

Kan krigen mot mikrobane vinnast?

Elling Ulvestad, overlege og professor

Spørsmålet om mennesket kan vinne krigen mot bakteriar, virus, sopp og parasitar har vore eit ynda tema for diskusjon i meir enn hundre år, og ymse svar har vore fremja – medan den amerikanske helsedirektøren på 1960-talet hevda at kampen mot mikrobane snart var vunnen, er det mange som no med styrke hevdar at vi er i ferd med å miste grepet om kjeldene til dei farlege smittesjukdomane. Nye, hitil ukjente smittestoff vert oppdaga, til dømes humant immunsvikt virus (HIV), og gamle sjukdomar som influensa og tuberkulose kjem att i nye variantar. Einaste vegen ut av uføret synest å vere å utvikle stadig meir effektivt artilleri, og å føre krigen vidare på alle frontar.

Gjeve denne måten å sjå infeksjonssjukdomane på, som ein krig mellom menneske og mikrobe, synest vidare opprusting å vere rette framferda. Men av dette fylgjer det at krigen aldri kan vinnast – frå evolusjonshistoria veit vi at når ein art utviklar mottrekk mot eigenskapar hjå ein annan art, lyt den andre arten i sin tur utvikle mottrekk mot den fyrste arten sine mottrekk – elles risikerer arten å døye ut. Og kven som evolusjonsmessig er den

sterkaste – mennesket eller mikrobane, bør det ikkje herske tvil om. Mikrobane var dei fyrste skapningane som oppstod på jorda, dei er meistrarar i å tilpasse seg endringar i omgjevnaden, og vil garantert vere dei siste skapningane som finst att i ei fjern framtid.

Dersom det går føre seg ein krig mellom mennesket og mikrobane, som mennesket ikkje kan vinne, kan det i så tilfelle vere mogleg for mennesket å oppnå fred med mikrobane? Kan vi lære noko av løysingane som er funne i krigar som har enda fredfullt? Under den kalde krigen rusta til dømes både vest- og austblokka opp for å setje skrekk i fienden, for å kunne møte trugsmål med mottrugsmål. Resultatet vart ein opprustingspiral. Heldigvis fann dei med tida betre måtar å løyse konflikten på – dei byrja å kommunisere og etter kvart også å samarbeide. Same strategi har vist seg nyttig i andre krigar og nærkrigar. Kan fredsforhandlingar med mikrobane vere løysinga?

Det skulle vel vere biologisk innlysande at mennesket ikkje kan gå inn i bindande fredsforhandlingar med mikrobane. På løysingsida synest dermed krigsmetaforen

å gje utilstrekkelege føringar. Og når no tvilen om metaforen fyrst er sådd, kan det vere grunn til å grave litt vidare og spørje om krigsmetaforen i det heile gjev ei god forståing av vert-mikrobe interaksjonane eller om vi treng ein annan måte å sjå problema på. Kan det vere slik at krigsmetaforen faktisk er ueigna for å forstå tilhøve mellom vert og mikrobe? Og dersom det er tilfellet, finst det i så fall andre perspektiv og metaforar som gjev eit betre bilete, perspektiv som i sin tur kan leie til andre strategiar for å verje mot smittsam sjukdom? I det fylgjande ynskjer eg å vise nettopp det – at krigsmetaforen er misvisande – og at det er mogleg å finne andre strategiar for å handsame infeksjonssjukdomar.

For å få fram alternativet, finn eg det naudsynt å gå attende i historia og undersøke kvifor vi tenkjer slik vi gjer i dag. Det å forstå det historiske grunnlaget for ein tenkjemåte gjer at vi kan forstå han som ein av mange moglege forståingsformer – tenkjemåten trer ikkje fram som naudsynt, men mogleg. Samstundes vil ei slik nytenking gjere det mogleg å nyopne feltet slik at gløynde og nye alternativ trer fram.

Den klassiske forståinga av tilhøvet mellom vert og mikrobe

Då den medisinske mikrobiologien vaks fram i andre halvdel av 1800-talet med Louis Pasteur og Robert Koch i spissen, fekk legane ei ny forståing av sjukdom. Der legane før hadde spekulert på om det var kroppsvæsker i ubalanse som var årsak til febersjukdom, vart det no mogleg å

forklare kvifor ein pasient vart sjuk – han hadde fått ein infeksjon; kvifor sjukdommen arta seg som han gjorde – sjukdommen skuldast infeksjon med ein særskild mikrobe; og korleis behandle – eliminere den sjukdomsframkallande mikroben. Denne kunnskapen gjorde at metaforen krigen mot mikrobane vart ståande som eit paradigmatisk døme på årsaksforklaring i medisinen.

I eit slikt perspektiv er sjukdom noko som vert «kasta» over ein elles frisk person – dette «noko» kan til dømes vere influensavirus eller tuberkulosebakteriar. Dei som «kastar» er sjuke personar som igjen har fått kasta på seg mikrobane frå andre. Slik forstått har vi ei smittekjede av personar. Dersom ein maktar å bryte denne smittekjeda kan ein hindre sjukdom. Enkle hygieniske åtgjerder, som å unngå nysing og hosting direkte mot andre personar og god handvask, kan vere effektive for å hindre smitteoverføring. Andre tiltak vil kunne vere vaksinasjon, som gjer at kroppen byggjer opp sitt eige forsvar og ikkje vert mottakeleg for smittestoffet, og behandling med antibiotika, som drep smittestoffet dersom smittestoffet har fått forfeste i ein tilsjuknande kropp.

Ein skiljeveg

I mange år nytta medisinen seg av behandling basert på krigsmetaforen. Dette var innleiingsvis ein svært vellukka praksis, og fram til 1970-talet auka kontrollen over smittestoffa. Men samstundes gjekk det i løynda føre seg ein annan og motverkande prosess – mikrobane utvikla resistens mot antibiotika og delvis mot

vaksiner; dess meir medisinen strevde med å få kontroll, dess mindre kontroll fekk han – resistensproblematikken auka med ekspressfart. Utvikling av nye antibiotika til erstatning for dei utdaterte vart dyrare og dyrare, og etter kvart vart det så arbeidskrevjande å finne nye måtar å angripe mikrobane på at det per i dag er ulønsamt for dei store farmasøytiske selskapa å utvikle nye antibiotika.

Medisinen står med andre ord ved ein skiljeveg, der han anten kan gå rett fram i krigen mot mikrobane – og risikere store tap, eller han kan ta sidevegen og nyopne forståinga av kva vert-mikrobe interaksjonen verkeleg dreier seg om. Dersom han vel det siste alternativet, betyr det ikkje at han blindt kan fylgje sidevegen. Den vegen er framleis lite kartlagt. Og sidan infeksjonsmedisinsk praksis ber i seg ein innebygd handlingstvang, lyt medisinen velje ein mellombels veg. I byrjinga vil nok denne vegen gå gjennom ulendt terreng – medisinen vil måtte veksle mellom antibiotikabruk og andre moglege behandlingsformar i lang tid frametter. Men kan hende vinn han ein dag så pass god kontroll over dei sjukdomsgjevande mikrobane at antibiotika vert noko han treng nytte seg av berre i unnatakstilfelle.

Det at vi har nådd fram til ein skiljeveg er eit teikn på at dei gode tidene er over. Likevel er det noko positivt med situasjonen – det at medisinen har erkjent at han står ved skiljevegen, tilseier at han er mottakeleg for nye forståings- og behandlingsformer.

Nokre modifikasjonar av krigsmetaforen

Ny kunnskap har vist at den klassiske måten å forstå vert-mikrobe tilhøvet på lyt modifierast i tre retningar.

For det fyrste er dei fleste mikrobar ufarlege – av dei tusenvis av mikrobeartar vi til ei kvar tid møter, er det berre i overkant av hundre artar som kan forårsake sjukdom hjå mennesket. Mange av dei ikkje-sjukdomsframkallande mikrobane verjer endåtil verten mot farlege mikrobar – det er som om kroppen vår har gode hjelparar i mikrobeverda som hindrar dei sjukdomsframkallande mikrobane å få tak.

For det andre vil mange få i seg eit smittestoff utan å verte sjuke – til dømes vart mange smitta med svineinfluensaviruset hausten 2009 utan at dei merka noko teikn til sjukdom, andre vart lettare sjuke, medan eit svært lite fåtal vart alvorleg sjuke. Likeeins er det med dei andre smittestoffa – ein bakterie eller eit virus er vanlegvis ikkje i seg sjølv farleg, det vert den fyrst i interaksjon med ein mottakeleg kropp. Dette betyr igjen at verten sine eigenskapar har like mykje å seia for utfallet av ein infeksjon som mikrobielle eigenskapar.

For det tredje er det sterke haldepunkt for at også fråvær av mikrobar kan vere sjukdomsframkallande. Det at sjukdom kan skuldast mangel på noko har ein lenge visst innan ernæringsforskinga; til dømes skuldast skjorbuk at den sjuke manglar vitamin C. At det same kan vere tilfelle med mikrobar, har vore ukjent fram til

dei siste par åra. Rett nok har det vore vanskeleg å peike ut spesifikke mikrobar som gjev sjukdom når dei ikkje er til stades, men det er sterke haldepunkt for at endringar i samansetjinga av bakteriane vi ber med oss i det daglege kan gje sjukdom. Endra samansetjing av mikrobane i tarmen er til dømes knytt til ei rekkje alvorlege sjukdomstilstandar som har auka i den vestlege verda dei siste femti åra. Mellom anna er det vist at overvektige personar har annan samansetjing av tarmbakteriar enn slanke. Vidare er kreft, diabetes, og ei rad betennelsessjukdomar i tarmsystemet sett i samanheng med endringar av tarmbakteriane.

At mikrobar kan vere samarbeidspartnarar, at nærvær av mikrobar i seg sjølv ikkje er tilstrekkeleg for å gje sjukdom, og at fråvær eller endra samansetjing av bakteriar kan gje sjukdom, bryt heilt med krigsmetaforen og den klassiske forståinga av infeksjonssjukdom. Og kunnskapen har fått konsekvensar, ikkje berre for forståinga av den mikrobielle verda, men også for forståinga av oss sjølve, og særleg for forståinga av immunsystemet sine ytingar. Medan immunsystemet opphavleg vart forstått som ein mekanisme som eliminerte framandt materiale og dermed verja eigen kropp, laut immunologane etter kvart ta inn over seg dei nye erkjeningane om at mikrobar kan vere essensielle samarbeidspartnarar. Skiljet mellom det som er meg sjølv og det som er framandt, måtte supplerast med eit skilje mellom farleg og ikkje-farleg. Mengda av det som var framandt vart dermed delt i to, og immunsystemet si oppgåve vart no

forstått slik: systemet lyt gå til åtak på det som er farleg framandt, men lyt tolerere det som er ikkje-farleg framandt. Mykje av immunologisk forskning dreier seg i dag om å forstå korleis immunsystemet maktar å løyse denne vanskelege differensieringsoppgåva.

Den generelle lærdomen vi kan hauste frå dette dømet er at ein ikkje får rette forståinga av ein biologisk prosess dersom ein på unyansert vis skil ein organisme frå økosystemet organismen er ein del av.

Døme på vert-mikrobe samarbeid i eit definert økosystem

Mikrobane i tarmen er ikkje berre fyllstoff, dei har vist seg å vere av overmåte stor betyding for korleis vi fungerer i dagleglivet. Kor viktige har vi fyrst blitt klar over dei siste tiåra.

Tarmen vår er steril før fødselen, men allereie like etter vert tarmen kolonisert med bakteriar. I løpet av det fyrste leveåret endrar bakteriefordelinga seg fleire gonger, mest markert etter at amminga tek slutt. Fyrst ved toårsalderen er samansetjinga av bakteriar lik den som finst hos vaksne. Det at bakteriane si samansetjing endrar seg, skuldast eigenskapar knytt til både vert og mikrobe. Vaksne har om lag 10^{14} bakteriar i tjukktarmen, som er 10 gongar meir enn kva mennesket har av eigne celler i kroppen. I tillegg er det i tarmen ei variert mengd virus. Tjukktarmen inneheld mellom 400 og 500 ulike bakterieartar.

Mennesket kvittar seg med ein stor del av tarmbakteriane kvar dag – avføring består av om lag 55 prosent bakteriar,

resten er nedbrytningsprodukt frå kosthaldet. Trass i slike store utskiftingar viser det seg at bakteriesamansetjinga er relativt motstandsdyktig mot endring. Jamvel etter antibiotikabehandling og tarminfeksjonar returnerer mikrobane i tarmen til normaltilstanden.

Slike observasjonar tyder på at mennesket står i ein sosial samhandlingssituasjon med konsortiet av tarmmikrobar, og at samansetjinga av mikrobar er nøye regulert. Dei normalt førekomande tarmmikrobane, som kallast kommensale (frå latin *com* – med og *mensa* – bord, fordi dei får næring frå mennesket sitt matbord), hindrar mellom anna sjukdomsframkallande bakteriar og virus frå å invadere tarmen. I tillegg vil dei 10^{14} mikrobane, med sitt enorme stoffskifte, gjere sitt til at verten får dekkja behovet for næringsemne og energi. Produksjon av kortkjeda feittsyrrer kan til dømes dekkje mellom 5 og 10 prosent av mennesket sitt daglege energibehov. Endåtil mennesket sitt tarm- og immunsystem treng mikrobane for å utvikle seg i rett retning.

Samansetjinga av mikrobar i tarmen vert regulert av eigenskapar hjå både vert og mikrobe. Men det stoppar ikkje der. Mikrobane i tarmen er i stadig utveksling med mikrobane i omgjevnaden. At dette er tilfelle kan vi med sjølvsyn observere i periodar med smittsam diare – diareen fer som ein farsott gjennom barnehagar og sjukeheimar, frå hand til hand, og frå hand til gjenstandar og deretter til nye hender. På same måte vert dei kommensale mikrobane utveksla mellom personar, og mellom personar og gjenstandar i mil-

jøet. Slik vert ulike vertar og mikrobar bundne saman i eit økologisk nettverk der grensene mellom kven som høyrer til kven og kvar vert utydelege.

Viktige forskingsspørsmål innanfor ei økologisk rame vil vere korleis endring av kostsvaner, miljøendringar og antibiotikabruk bidreg til å endre mikrobane og dermed mennesket sine livsvilkår, og i siste instans om dette fører til endringar i mennesket sjølv.

Symbiose – når begge partar har nytte av samarbeid

For mennesket fell det lett å tru at mikrobane i tarmkanalen vert regulerte ut i frå vertsorganismen sitt behov. Men sett frå bakteriane sitt perspektiv vil tilhøvet vere omvendt; for bakteriane er verten ei kjelde til næring og optimale veksttilhøve, ein slags avansert bioreaktor designa for å maksimere mikrobane sin eigen produktivitet. Frå ein evolusjonær synsvinkel synest begge perspektiva rette; mennesket og tarmmikrobane har gjennom hundretusen av år verka på eigenskapane til kvarandre slik at dei begge kom til å endre seg i retning av gjensidig toleranse og nytte.

Sjølv om mennesket og tarmmikrobane er tett knytte saman, lever dei likevel som sjølvstendige organismar. Men også organismegrensene kan overskridast; ved dei mest ekstreme gradane av symbiose, såkalla endosymbiose, vil endåtil ein organisme kunne leve inne i ein annan. Eitt eksempel på endosymbiose har vi mellom kroppscellene våre og mitokondriane. Inne i kvar einaste kroppscelle har vi små bakterieliknande mitokondriar som syter

for energien vi treng i kvardagen. Mitokondriane stammar frå bakteriar som ein gong i tida var fritt levande, men som vart fanga opp av kroppscellene og etter kvart integrert i dei med uløselege band. Etter kvart mista mitokondriane evna til å leve sjølvstendig, og motsvarande klarte kroppscellene seg ikkje utan sine gode hjelparar. Dei tidlegare uavhengige organismane var dermed samansmelta til ein ny «superorganisme».

Vert og mikrobe er med andre ord evolverte samarbeidspartnarar. Mennesket og dei mikrobielle partnarane har utvikla seg gjennom evolusjonen til eit koordinert komplekst symbiotisk system, og mennesket har gjennom denne samevolusjonen fått tilført fysiologiske eigenskapar som det ikkje har trengt å utvikle på eiga hand; i prinsippet kan mennesket gjere seg nytte av produkt frå dei samla genetiske ressursane i tarmen.

Er det så nøye med kva metafor ein nyttar?

Når vi nyttar oss av metaforar, når vi formulerar det ukjente i kjente termar og kategoriar, flyttar vi noko av det vi veit på eitt område over på det som er ukjent. Slik kan metaforisk tenking hjelpe oss til å klargjere erfaringar og dermed begripe det som framstår som ubegripeleg. Men metaforane er ikkje berre til hjelp for tanken, dei formar og pregar det som vert omtalt. Når vi til dømes omtalar interaksjonen mellom vert og mikrobe som ein krig, får det andre konsekvensar for forståinga enn om vi omtalar det same tilhøvet som eit samarbeid.

Metaforane gjer det enklare for oss å forstå ein kompleks situasjon. Men all forenkling er nettopp det – forenkling. Og risikoen er at det også vert ei fordreining, at sakstilhøvet vert feil forstått. Dersom ei slik feilforståing vert repetert mange nok gongar, vert ho til slutt ein del av common sense, ho vert ei sjølvinnlysande sanning. Ei slik konstruert sanning er det all grunn til å vere på vakt mot. Problemet er sjølv sagt at ho vert mediet vi ser verda gjennom – ho vert bjelken i auget vårt som vi ikkje ser, fordi det er den vi ser med. Og dermed vert vi gåande i ei villfaring – kartet, ikkje terrenget, vert vegen, sanninga og livet.

Eit godt døme på makta metaforar kan få over tenking og handling såg vi under svineinfluensapandemien hausten 2009. Det vart tidleg klart at pandemiviruset var uvanleg mildt, og at det var liten grunn til frykt dersom ein vart smitta. Dette såg også norske helsestyresmakter, men likevel klarte dei ikkje å fri seg frå krigsmetaforen. Det meste av det dei gjorde og sa ut over hausten var prega av fryktretorikk – og då nok vaksine vart tilgjengeleg rådde dei heile folket til å vaksinere seg, paradoksalt nok mot eit virus dei sjølv hadde definert som ikkje-ålmennfarleg. Kan hende gjorde dei dette av god tru – for dei var sjølv sagt fanga inn i krigsmetaforen.

I Danmark hadde dei ein annan strategi. Der såg dei kor ufarleg pandemien var i høve til vanleg sesonginfluensa, og handla tilsvarande – dei roa ned situasjonen og hissa bevisst ikkje opp eit vaksinasjonshysteri. Men at danskane handla annleis enn nordmennene betyr ikkje at

dei makta å tre ut av kampmetaforen sitt grep og i staden femna om samarbeidsmetaforen. Deira åtgjerder var grunna i kampmetaforen, men dei hadde eit meir realistisk syn på kva observasjonane innebar enn kva norske helsestyresmakter hadde.

Det at handlingar kan vere ulike innanfor same metaforen, tyder på at metaforar ikkje er instruktive, heller at dei er rettleiande. Men at metaforar har eit grep om oss, og at vi triv til dei og handlar ut i frå dei, er utvilsamt.

Hadde styresmaktene makta å sjå pandemien ut ifrå samarbeidsmetaforen, ville dei kan hende ha sett at svineinfluensaen kunne framstillast som ein alliansepartner i kampen mot alvorleg influensasjukdom. Vanlegvis døyr det i overkant av 1000 menneske i Noreg som fylgje av sesonginfluensa. I 2009 fekk vi ikkje ei bølge av den vanlege sesonginfluensaen, og berre 29 personar døydde av svineinfluensa. Det lave talet på døde skuldast to tilhøve – svineinfluensaviruset var mildt, og det fortrenge dei mykje farlegare sesonginfluensavirusa frå folkemengda. Vaksininga spelte lita rolle – om vi samanliknar Noreg med Danmark, finn vi at danskane, som vaksinerte 10 prosent av folket, hadde 33 dødsfall hjå sine 5,5 millionar innbyggjarar. Tilsvarande tal for Noreg var 45 prosent vaksinedekning og 29 dødsfall på 4,8 millionar innbyggjarar.

Eit økosystem i jamvekt

Ein metafor er ikkje naudsynleg feil. Sjølv om krigsmetaforen kan kritiserast for å vere utilstrekkeleg, betyr ikkje det at han

er feil på sine område – ein akutt infeksjon kan framleis best presenterast som ein metaforisk krig mellom pasient og mikrobe. Det er derfor klokt å gje antibiotika til ein pasient som lir av alvorleg infeksjon. Men medaljen har ei bakside – når ein gjev antibiotika i stor skala og over lang tid utviklar mikrobane resistens mot antibiotika. Slik resistensutvikling kjem ikkje uventa på oss, utviklinga fylgjer enkle evolusjonsbiologiske prinsipp. På lengre sikt ber her-og-no behandlinga derfor i seg eit trugsmål. Og trugsmålet har alt vist seg fram; per i dag er det mange mikrobar som er vanskelege å eliminere fordi vi ikkje lenger har verksame middel mot dei.

For å behandle infeksjonar forårsaka av multiresistente mikrobar lyt ein tenkje i andre banar enn kva krigsmetaforen gjev høve til. Her kan samarbeidsmetaforen gje rettleiing. Får vi betre forståing for korleis mikrobane samhandlar seg imellom og med organismen dei bur i, vil vi til dømes kunne eliminere farlege mikrobar ved å gje helsefremjande mikrobar som medisiner. Dette kan verke som ein utopi, men er likevel ikkje meir utopisk enn at legar alt i dag behandlar alvorleg diare med overføring av tarmbakteriar frå friske menneske. Dei tilførte bakteriane utkonkurrerar mikrobar som forårsakar sjukdom i tarmen, og pasienten vert frisk.

I tillegg til å vere ahistorisk, er krigsmetaforen bunden opp i eit perspektiv som er skapt innanfor eit avgrensa område der livet ikkje fungerer slik det gjer i det vanlege. Alle organismar er konstruert slik at dei kan leve opp og føre ætta vidare

– dersom det ikkje var tilfelle ville arten organismen høyrer til etter kvart døy ut. Det vanlege er altså at organismane er ved god helse, i det minste fram til dei har fått reprodusert seg. Det er derfor feil å ta sjukdom som eit typisk døme på relasjon mellom vert og mikrobe. Sjukdom er eit unnatak, og lyt forklarast som eit avvik frå normal funksjon, ikkje ut ifrå seg sjølv. Når krigsmetaforen får allmenngyldig status, når unnataket vert gjort om til eit paradigmatisk døme, når ein ikkje klarer å skilje mellom det einskilde og det ålmenne og handterer alle mikrobar som om dei var fiendar, har vi ei empirisk og omgrepsmessig feilslutting.

Ein metafor fell aldri heilt saman med naturen – slik kartet freistar å fange terrenget, freistar metaforen å femne om ein uendeleg natur med ei endeleg skildring. Rett nok gjev samarbeidsmetaforen ei anna forståing og kan hende betre rettleiing for framtidig handling enn krigsmetaforen, men som alle metaforar forenkler han sanninga. I eit økosystem finn vi både krig og samarbeid, og det er dette aspektet ved naturen vi må freiste å femne om når vi tenkjer framover. Når vi legg helseplanar for dei komande tiåra, er det derfor den kombinerte innsikta frå samarbeids- og krigsmetaforen vi lyt bygge forståinga

på. Fyrst når vi forstår korleis livet fungerer i eit økosystem i jamvekt kan vi forstå korleis avvika, det vil seie sjukdom, best skal kunne forståast og handsamast.

Kan krigen vinnast?

Ut frå ny forståing av den mikrobielle verda og korleis mikrobane samhandlar med mennesket, skulle det vere klart at spørsmålet Kan krigen mot mikrobane vinnast? er dårleg formulert. Spørsmålet er i utakt med biologisk kunnskap om livet på jorda, og peikar dessutan på berre ei mogleg løysing: vidare opprusting med antibiotika. Det å formulere spørsmålet på denne måten gjer at andre løysingar forsvinn alt ved formuleringa av problemet.

Sjølv om krigen mot mikrobane ikkje kan vinnast, mellom anna fordi det ikkje er ein genuin krig som vert ført, kan vi ha suksess på eit anna område – vi kan i det minste freiste å vinne krigen mot krigsmetaforen. Krigen mot krigsmetaforen er viktig, men resultatet bør vere ei oppheving i Hegelsk forstand, ikkje ein destruksjon – vi lyt ta med oss det beste frå krigsmetaforen inn i ein ny berekraftig kvardag.

Referanser side 346

**TenkeTanken ved Allmenn-
medisinsk Forskningsenhet
Trondheim består av:**



Anna Luise Kirkengen, dr. med., professor II ved Institutt for samfunnsmedisin (ISM), Universitetet i Tromsø og ved Allmennmedisinsk Forskningsenhet (AFE) Trondheim (NTNU) og seniorforsker ved Senter for helsefremmende arbeid, Akershus Universitetssykehus og leder av TenkeTanken.



Linn Getz, Ph.D., førsteamanuensis ved Institutt for Samfunnsmedisinske fag (ISM) ved NTNU og ved Allmennmedisinsk Forskningsenhet (AFE) Trondheim og overlege ved Landspítali, Reykjavík, Island.



Tor-Johan Ekeland, dr. philos., professor i sosialpsykologi ved Høgskolen i Volda.



Arne Johan Vetlesen, dr. philos., professor ved Institutt for filosofi, idé- og kunsthistorie og klassiske språk (IFIKK) ved Universitetet i Oslo.



Elling Ulvestad, dr. med., overlege ved Avdeling for mikrobiologi og immunologi, Haukeland Sykehus og professor ved Gades Institutt, Universitetet i Bergen.



Irene Hetlevik, dr. med., professor ved Institutt for samfunnsmedisinske fag (ISM) ved NTNU og leder av Allmennmedisinsk Forskningsenhet (AFE) Trondheim.



Edvin Schei, dr. med., professor ved Institutt for samfunnsmedisin (ISM) ved Universitetet i Bergen og professor II ved Institutt for samfunnsmedisin (ISM) ved Universitetet i Tromsø.

Referanser, nettsteder og litteraturlister

Helbredende nytenkning

Side 38

Getz L, Kirkengen AL, Ulvestad E. Menneskets biologi - mettet med erfaring. (English translation: The human biology - saturated with experience). Tidsskr Nor Lægeforen 2011; 131(7): 683-7.

Kan kampen mot mikrobane vinnast?

Side 46

Ulvestad E. Defending Life. The Nature of Host-Parasite Relations. Dordrecht: Springer, 2007.

Økologisk medisin – visjon og virkelighet

Side 56

Parmann Ø. Ungdommen har ordet. Oslo: Dreyer 1946.

Røttingen J-A et al. Lokal og global miljømedisin – norske legers vurderinger. Tidsskr Nor Lægeforen 2002; 122: 1285-9.

Maizes V, Caspi O. The principles and challenges of integrative medicine. West J Med 1999; 171: 148-149.

Myskja A, Aune PD, Haapnes OS. Musikk og helse i et lokalsamfunn. Prosjektrapport. Levanger: Høgskolen i Nord-Trøndelag/Levanger kommune 2007.

Cowdell F. Preserving personhood in dementia research: a literature review. Int J Older People Nurs 2006; 1: 85.

Framtidens samspill: Natur/Kultur/Helse

Side 84

Tellnes G., Integration of Nature-Culture-Health as a method of prevention and rehabilitation. In: Culture and Health. Report from the International Conference on Culture and Health. UNESCO. Oslo: The Norwegian National Committee of the World Decade for Cultural Development, 1996: 165-9.

Tellnes G., Samspillet Natur-Kultur-Helse. NaKuHel-konseptet i teori og praksis. Oslo: Unipub forlag, 2003.

Batt-Rawden KB, Tellnes G. Nature-culture-health activities as a method of rehabilitation: an evaluation of participant's health, quality of life and function. International Journal of Rehabilitation Research 2005; 28: 175-180.

Tellnes G. How can nature and culture promote health? Scand J Public Health 2009; 37: 559-561. Editorial.

Antonovsky A. The salutogenic model as a theory to guide health promotion. Health Promotion International 1996; 11: 11-18.

Konlaan BB. Cultural Experience and Health: The coherence of health and leisure time activities. Umeå: Umeå University Medical Dissertations, 2001.