

# **GULFKRIGSVETERANENES SÆRLIGE HELSEPROBLEMER**

Del 1  
Gjennomgang av forskningsresultater

Rapport fra arbeidsgruppen

2011

## Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Oppnevning, mandat og arbeidsform</b> .....	<b>4</b>
<b>Historikk</b> .....	<b>6</b>
Gulfkrigen 1990-1991 .....	6
Norske styrker.....	7
<b>Gulfkrigslidelsen</b> .....	<b>13</b>
Generell omtale og ordbruk .....	13
Kommentarer vedrørende senere omtalte årsakssammenhenger .....	13
<b>Amerikanske, britiske og norske studier av GWI</b> .....	<b>16</b>
Studier fra USA .....	16
Britiske studier.....	27
Norske studier.....	30
<b>Faglige besøk til USA og Storbritannia</b> .....	<b>32</b>
Faglig besøk til Washington og Dallas 27/2- 6/3-2010 .....	32
Faglig besøk til Kings College, London 27/5-29/5- 2010 .....	35
<b>Kommentarer til nyere vitenskapelige arbeider fra USA</b> .....	<b>37</b>
Utdrag fra rapport fra United States General Accounting Office (GAO), 2004: Utdrag fra ”Gulf War Illness”. DOD`s Conclusions about U.S. Troop`s Exposure Cannot Be Adequately Supported (39). 37	
Omtale av nylig utkommet publikasjon fra National Academy of Sciences, Institute of Medicine....	38
Rapport fra Department of Veterans Affairs Gulf War Veterans` Illnesses .....	40
<b>Arbeidsgruppens vurdering</b> .....	<b>40</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>43</b>
<b>Ordliste</b> .....	<b>46</b>
<b>Vedlegg 1</b> .....	<b>54</b>

## Sammendrag

Etter initiativ fra FD og veteranorganisasjonene NVIO og SIOPS overfor FSAN er det opprettet en medisinsk faglig arbeidsgruppe for å fremskaffe opplysninger om årsaker, mekanismer og kliniske trekk ved de særlige helseplagene som oppsto hos deltakende styrker under og rett etter Gulfkrigen i 1991 (del 1), og å søke å klarlegge om og i hvilken grad dette kunne være relevant for norske deltakere (del 2). Gruppens oppnevning og mandat er vist nedenfor. Denne rapporten omhandler del 1.

Arbeidet har bestått av:

1. Studier av internasjonal litteratur
2. Gjennomgang av arkivmateriale (Forsvaret og Statsarkivet)
3. Studiebesøk i USA og Storbritannia
4. Drøftinger og utarbeidelse av denne rapporten

I internasjonal litteratur omtales de ovennevnte plagene som “Gulf War Veteran Illnesses” eller “Gulf War Illness”, forkortet GWI. Betegnelsen nyttes om vedvarende multisymptomatiske plager som opptrådte hos en påfallende stor andel av deltakerne i Golfkrigen i 1991, blant annet hos inntil 25 % av soldatene fra USA.

En rekke hypoteser om årsaker, årsakskombinasjoner og sykdomsmekanismer har vært fremsatt, uten at en omfattende forskning så langt har brakt endelig klarhet. Når det gjelder årsaker har man festet seg ved to hovedmekanismer, den ene bestående av en eller flere ytre miljøfaktorer, den andre av reaksjoner på ulike psykiske traumer. Effektiv behandling er så langt heller ikke funnet.

Gjennomgangen av internasjonal litteratur munner ut i bred enighet om at det i tillegg til traumer som dekkes av begrepet posttraumatisk stress - som i denne krigen ble monitorert som relativt lette - måtte foreligge et tilleggsmoment av en eller flere andre helsepåkjenninger. Blant disse har vært nevnt insektsdrepende kjemikalier, beskyttende tablett mot nervegass, lave konsentrasjoner av nervegass og andre miljøpåkjenninger.

I tillegg til en rekke epidemiologiske undersøkelser, er det i det siste tiåret gjort betydelige fremskritt i både biokjemisk og immunologisk hjerneforskning herunder avansert

billeddiagnostikk av hjernestrukturer. Om disse studiene ennå ikke har klarlagt årsaker og mekanismer til GWI, viser de at kjemiske, toksiske, immunologiske og stressbetingede påkjenninger kan spille seg ut over de samme hjernestammesentra og for en del de samme biokjemiske mekanismene. Sannsynligheten for at GWI kan utvikles som følge av en kombinert påvirkning er derfor økende.

Arbeidsgruppen slutter seg til en nylig publisert uttalelse fra en ekspertgruppe ved Institute of Medicine ved National Academy of Sciences i USA (1). Selv om årsaker og mekanismer ikke er definitivt klarlagt, konkluderer denne ekspertgruppen med at det er funnet tilstrekkelige holdepunkter for en sammenheng mellom Gulfkrigen i 1991 og det beskrevne multisymptombildet.

Når resultatet av spørreundersøkelsen foreligger vil arbeidsgruppen avgi en sluttuttalelse med videre anbefalinger.

## **Oppnevning, mandat og arbeidsform**

På oppdrag fra Forsvarsdepartementet (FD) og etter innspill fra veteranorganisasjonene har Forsvarets Sanitet (FSAN) oppnevnt en arbeidsgruppe med formål å skaffe oversikt over mulige miljøbetingete helseskader utløst av Gulfkrigen i 1991 med følgende mandat:

- (1) Vurdere validiteten av pågående og fremtidig forskning og tiltak relatert til dette.
- (2) Skaffe oversikt over hvor de norske styrkene var og hva den enkelte soldat var eksponert for.
- (3) Skaffe oversikt over hvilke enheter som tok forebyggende midler mot nervegass og hvor lenge.

Arbeidsgruppen har oppfattet mandatet som å gjøre seg kjent med internasjonal forskning, skaffe oversikt over lokalisering, tidsramme og mulig eksposisjonsmønster for norske deltakere og søke informasjon om deres helsetilstand. Arbeidsgruppen har ikke som oppdrag å drive egen forskning. Arbeidsgruppen har arbeidet uten egne hypoteser eller antagelser om årsakene til de særlige helseproblemene til deltakere i Gulfkrigen/FN-tjeneste 1991-1993, og har ikke hatt bindinger eller føringer.

Gruppen har bestått av:

Bjørn Angell Knudtzen, ass. fylkeslege/major FSAN

Jo H. Kvello, cand. pharm., tidligere apoteksjef i FSAN, representant for veteranorganisasjonen SIOPS

Vidar Lehmann, overlege/professor II (pensj.)

Øyvind Rolstad, tidligere sjef Medisinsk avdeling/FSAN (pensj.)

Gunnar Skipenes, overlege/helse miljø og sikkerhet FSAN (sivilansatt)

Geir O. Stamnes, anestesisykepleier, representant for veteranorganisasjonen NVIO

Elise Meling Hansen, FSAN, har fungert som gruppens sekretær.

Fire av gruppens medlemmer har deltatt i internasjonale operasjoner, tre i ulike norske kontingenter i Gulfen under og rett etter krigen i 1991. Ved konstituering av arbeidsgruppen var det enighet mellom oppdragsgiverne og arbeidsgruppen om at med unntak av personopplysninger skulle rapporten være offentlig tilgjengelig.

Arbeidsgruppen kom i funksjon i september 2009, og har med unntak av ferieavvikling hatt månedlige møter fram til januar 2011. Arbeidet har bestått i gjennomgang og drøfting av litteratur, studiereiser til USA og Storbritannia og undersøkelser i Statsarkivet. Arbeidsgruppens vurderinger finnes på side 40-43. En spørreundersøkelse av norske deltakere omtales i rapportens del 2.

I utformingen av rapporten er det lagt vekt på å gjøre den tilgjengelig også for personer uten medisinsk spesialutdannelse. For særlig interesserte finnes en referanseliste, men referanser som er listet opp i omtalte rapporter og oversiktsartikler er i liten grad gjentatt. Hvor der i ettertid av de gjennomgåtte rapportene er publisert vesentlige og relevante data, har en for sammenhengens skyld i noen tilfelle nyttet fotnoter. I rapporten finnes også et vedlegg som forklarer forkortelser og spesialuttrykk.

# Historikk

## Gulfkrigen 1990-1991

Irak angrep og okkuperte Kuwait 2. august 1990. FNs Sikkerhetsråd krevde straks betingelsesløs irakisk tilbaketrekning. Da Irak ikke ville etterkomme kravet, vedtok Sikkerhetsrådet først økonomiske sanksjoner. Med henvisning til FN-paktenes artikkel VIII godkjente Rådet deretter at man kunne benytte alle nødvendige midler, inklusiv militær makt, for å få Irak ut av Kuwait og gjenopprette fred og sikkerhet i området.

Under betegnelsen "Desert Shield" ble det i de gjenværende måneder av 1990 bygget opp en multinasjonal bakke-, luft- og flåtestyrke i Golfen. Denne hadde bidrag fra til sammen 34 land, og talte på det meste 956 600 personer.

Den 16. januar, dagen etter at Sikkerhetsrådets frist gikk ut, iverksatte denne koalisjonen under ledelse av USA militæroperasjonen "Desert Storm" (av britiske styrker kalt "Operation Granby"). Den startet med massive luftangrep mot mål i Kuwait og Irak, først mot det irakiske luftvåpen, deretter kommando- og kommunikasjonsfasiliteter og så militære lagre, utskyttingsramper og andre installasjoner. Blant annet ble det sluppet og avfyrt 88.500 tonn bomber og raketter.

Irak svarte med konvensjonelle Scud-raketter mot Saudi-Arabia og Israel. Angrepene var lite effektive, og det samme kan sies om motstanden da bakkekampene startet. Etter en irakisk offensiv mot byen Khafij i Saudi-Arabia, ble irakisk infanteri og kavaleri raskt drevet på defensiven, blant annet på grunn av koalisjonstyrkenes overlegne elektroniske ildledningsevne og tekniske stridsmidler.

Etter massivt artilleribombardement og bakkekamper inne i Sør-Irak invaderte koalisjonstyrkene Kuwait 23. februar. Under forholdsvis intens strid ble Kuwait City på få dager gjenerobret. Den 26. februar, etter å ha lidd store tap både innenfor og utenfor egne grenser, startet den irakiske retretten fra Kuwait og samtidig ildspåsettingen av over 700 oljebrønner, med daglig frigjøring av enorme mengder sot og ufullstendig forbrent olje og gass.

På grunn av intense luftangrep under retretten hadde både irakiske styrker og flyktende sivile store tap langs den såkalte "Highway of Death".

Bakkekrigen varte i 100 timer. Da våpenhvilen inntrådte den 28. februar sto koalisjonstyrkene 240 km fra Bagdad. Under Desert Storm var mediedekningen under forholdsvis streng militær kontroll.

Det mest omtalte irakiske angrepet var en Scud-rakett som drepte 29 amerikanske soldater i Saudi-Arabia. De fryktede stridsmidlene giftgass og biovåpen ble ikke brukt, men lagre som blant annet inneholdt nervegass ble ved et par anledninger bombet, blant annet i Muthana (21). Den 10. mars, under demoleringen av irakiske våpenlagre, kom man i Khamisiya i skade for å sprengte et lager som inneholdt nervegass.

Antall dødsfall i krig er ofte usikre. Man antar at Irak mistet 25.000-75.000 soldater og kanskje like mange sivile. Koalisjonstyrkenes samlede tap var på nær 570 personer, herav 47 fra Storbritannia og 378 fra USA. Under halvparten av de sistnevnte mistet livet i strid, de øvrige ved sykdom og ulykker. I tillegg kommer vel 600 savnete soldater fra Kuwait.

Beregninger går ut på at krigen i direkte utgifter kostet USA rundt 60 milliarder dollar. Av disse finansierte Saudi-Arabia to tredjedeler. I tillegg kommer andre deltakerlands udekkede utgifter, de materielle ødeleggelsene i Kuwait og Irak og hertil de menneskelige omkostningene i krigens kjølvann.

De siste oljebrannene ble slukket i november 1991.

I etterfasen av krigen ble det opprettet en observatørmisjon (UNIKOM: United Nations Iraq Kuwait Observer Mission), understøttet av en militær støtteenhet og sivil administrasjon. Militærobservatørene talte rundt 250 personer, herav deltok Norge de første årene med gjennomsnittlig 8 personer. Det samlede personellantall i UNIKOM varierte, men var i lange perioder over 1000. Misjonen ble trukket ut i 2003.

## **Norske styrker**

### **Kystvaktskipet Andenes**

Som ledd i handelsboikotten av Irak ble K/V Andenes under nasjonal kommando beordret til Gulfen som støtteskip for og under taktisk kontroll av den danske korvetten Olfert Fischer.

Skipet seilte fra Norge 21/9-90, ankom Dubai 20/10 og ble i området til uke 40 i 1991. Mannskapet på 70-75 personer roterte etter 6 mnd. Det samlede antall deltakere var derfor ca. 150.

Skipet befant seg under krigshandlingene i bakke linje i havområdene ved Emiratene, enten i havn (Dubai eller Jebel Ali), eller på kortvarige tokt rundt Hormuz-stredet. Avstanden fra Dubai til grensen mellom Irak og Kuwait er ca. 800 km, og skipet deltok ikke i selve krigshandlingene. Hovedoppgaven var kontakt og kontroll med skipsfarten i Gulfen. Alvorlige hendelser/konflikter ble i denne forbindelse ikke erfart. Man registrerte ikke vesentlig luftforurensing. Forebyggende behandling mot nervegass ble ikke gitt, heller ikke antraxvaksine. Vaksinerings mot difteri/tetanus, polio, tyfoid, meningokokk A/C og gammaglobulin ble gitt i løpet av siste måneden før avreise. Malariaproyfylakse (500 mg klorokin/uke) ble etter det en har fått opplyst gjennomført.

En del tilfeller av diaré ble registrert. Det var ingen alvorlige skader. Et fåtall ble repatriert av disiplinære grunner.

Fra mars 1991, etter at krigshandlingene opphørte, var skipet også innom Oman og Bahrain. Reisene til og fra Gulfen er beskrevet som ukompliserte.

### **NorMedCoy/SA**

Med referanse til Sikkerhetsrådets resolusjon 678 anmodet britiske myndigheter Norge om å stille en medisinsk enhet med kirurgisk kapasitet til disposisjon for sine styrker. Det ble enighet om å sende et sanitetskompani med et lett feltsykehus under nasjonal kommando, men operativt underlagt den britiske 1. Armoured Division og forlagt i Al Jubail-området i Saudi-Arabia (29).

Sykehuset var blant annet oppsatt med 12 leger, 43 sykepleiere/-voktere, laboratoriepersonale, radiografer, veterinær, apotekere og tannlege. En egen ABC-enhet og en MP-gruppe fulgte også med. Enheten disponerte til sammen tre ambulanser. I alt utgjorde kompaniet 232 personer.



Avreisen fra Norge skjedde i to puljer, den siste med avreise 6/2-91. Etter etablering av leirfasiliteter var avdelingen var på plass i Al Jubail (Camp Viking) den 9/2-91. Sykehuset besto av 13 seksjoner Trelleborg-telt. Forlegninger og servicefunksjoner ble etablert i til sammen 98 telt av ulike typer.

Under selve landkrigen (24/2-28/2-1991, se ovenfor) hadde enheten bare lettere oppgaver, så som transport av pasienter til et britisk sykehus i nærheten.

Fra 7/3-91 overtok sykehuset eneansvaret for sanitetstjenesten i Al Jubail-området. Fra da og fram til 4/4-91 mottok sykehuset 204 inneliggende og 397 polikliniske pasienter både fra koalisjonstyrkene og tilfangetatte irakere, og gjennomførte blant annet 143 operasjoner og 30 blodgiverprosedyrer. Virksomheten ble nedlagt 6/4-91 og umiddelbart etterfulgt av hjemreise.

Alt personell var pålagt å bruke pyridostigminbromid (PSB) (28). I forbindelse med inntak av PSB klaget mange soldater over magesmerter og urinveiskramper. Alle ble vaksinert eller ettervaksinert mot tyfoidefeber, difteri/tetanus, polio og kolera og meningitt A/C og fikk profylakse mot hepatitt A. På frivillig basis ble et ukjent antall vaksinert mot miltbrann (antrax). Man hadde også i ordreberedskap såkalte BATS-tabletter ved eventuell eksposisjon for biologiske stridsmidler. Forlegninger og sykehusstelt ble regelmessig sprøytet med insektmidler av samme type som britene brukte. Veterinær Per Leine Lausund opplyste at de britiske insektmidlene man brukte var bisallethrin, et såkalt erythroid på lokaler, og blapanex, et semipropion på containere. Ingen av disse er organofosfater. Uniformene var saudiarabiske og angivelig ikke innsatt med insekticider.

Miljøet var sterkt påvirket av støv, og temperaturen både ute og i forlegningsteltene varierte betydelig fra under null ved ankomst til senere over 40 grader. Målinger i varmeperioder korrigert for fuktighet viste at temperaturen for det alle meste ble ansett som forenlig med vanlig aktivitet.

Fra og med starten av landkrigen kom en intens oljerøyk som også inneholdt sotpartikler. I det daglige ble dette opplevd som den mest ubehagelige miljøpåkjenningen.

I perioden 8/2-26/2-1991 gikk det av til sammen ti alarmer, de fleste på grunn av innkommende Scud-raketter. Når det gjelder gass, så hadde tsjekkerne sensitiv apparatur som

spesifikt målte acetylcholinesterase-aktivitet. Dette detektorutstyret slo ut ved noen anledninger hvor den USA-produserte såkalte CAM-detektoren ikke reagerte. Sistnevnte baserer seg på en elektrokjemisk reaksjon og har lavere spesifisitet og sensitivitet.

Frykten for Scud-raketter, nervegass og andre risikoer var merkbar, særlig i begynnelsen og mens bakkekrigen pågikk. Et Scud-nedslag i nærområdet ble registrert.

Til tider kunne ambulanse- og transportpersonell befinne seg langt fra forlegningen i retning grensen mot Irak og Kuwait, men hadde ikke fast opphold der. Ved sykehuset mottok man syke og skadde soldater med støvkontaminering av uniform og utstyr.

Enheten hadde ingen egne tap. Mellom 15 og 20 personer ble av ulike grunner, deriblant psykogene, repatriert før endt tjeneste. Et lite antall personer fra enheten forflyttet seg i neste omgang til tjeneste ved NorMed Unit i Umm Qasr og fikk lang tjeneste under og rett etter Gulfkrigen.

### **UN Security Unit**

Under forberedelsen til "Desert Storm" drøftet man innsettingen av en FN-styrke i etterkant. Det endte med opprettelse av observatørkorpset UNIKOM. For å sikre overgangsfasen mellom uttrekning av koalisjonstyrkene og innsetting av observatørene, ble UNIFIL (FN-styrken i Libanon) og UNFICYP (FN-styrken på Kypros) anmodet om å avgi en transport-, sikrings- og vaktstyrke, først kalt "Operation Desert Peace", senere som anført ovenfor. Styrken talte på det meste vel 500 personer. Av disse var 29 norske; avgitt fra Norbatt og Normaintcoy i UNIFIL.

Den norske styrken ankom Kuwait City i midten/slutten av april og returnerte etter 5-6 uker, transportert delvis langs vei, delvis ved flyreise. Fra starten ble styrken forlagt i et stort lagerskur i Doha, en mils vei nordvest for Kuwait City, og roterte senere mellom tre sektorer nær grensen til Irak. Det norske personellet beveget seg på dagtid en god del rundt i den tidligere slagmarken i Kuwait.

Man hadde ingen tap av liv eller alvorlige skader/sykdommer. Noen få personer ble returnert til egne avdelinger på grunn av mage/tarminfeksjoner med feber. Det fysiske miljøet var sterkt preget av varme, oljerøyk og støv. Inntrykkene fra en fersk slagmark var også sterke. Personell

som ikke var fullvaksinert fikk etter ankomsten vaksine mot tyfoid, difteri/tetanus og immunglobulin mot hepatitt A. Malariaprofylakse (klorokin) ble gitt, men ingen fikk nervegassforebyggende medisiner med PSB eller vaksiner mot antrax. Sprøyting mot insekter ble i denne fasen heller ikke foretatt, uniformene var ikke innsatt med insektsmidler, men insektspray og stift ble til tider brukt av enkeltsoldater.

### **NorMed Unit Umm Qasr 1991-93**

I forbindelse med avslutningen av Gulfkrigen vinteren 1991 ble først FN-styrker og dernest observatører satt inn i grenseområder mellom Irak og Kuwait og inne i Kuwait. Etter anmodning fra FN opprettet Norge et feltsykehus på grensen mellom Kuwait og Irak i havnebyen Umm Qasr. Sykehuset ble forlagt i et nærmest tomt irakisk marinehospital fra slutten av 70-tallet. Etter uttrekning av UN Security Unit (se ovenfor) bemannet NorMed Unit også sanitetsinstallasjoner i hovedkvarterene i tre sektorer i den kuwaitiske ørkenen, samt i Doha, nær Kuwait by. Feltsykehuset var operativt ut oktober 1991. Deretter og fram til overgangen 1992-93 bemannet Norge en 25 personers sanitetsenhet i Umm Qasr.

Et begrenset antall personer som nylig hadde deltatt på det norske feltsykehuset i Saudi-Arabia (se kapitlet om NorMed Coy S/A) reiste i slutten av april 1991 som fortropp direkte til Umm Qasr og fortsatte tjenesten der. Noen av disse fikk således lang tjeneste i Gulfen, både under og etter krigen. Amerikanske soldater fraktet samtidig en del medisinsk utstyr fra Saudi-Arabia til Umm Qasr. Amerikanerne forlot imidlertid området straks bilene var tømt, og de fem norske personene var i noen dager overlatt til seg selv med irakiske soldater som vakt. Horder av sultne, dels aggressive hunder var et problem i begynnelsen. Det tidligere irakiske marinehospitalet var i elendig forfatning, og rom etter rom måtte ryddes og deretter desinfiseres. Både fortroppen og personellet som ankom noen dager senere, måtte derfor bo under åpen himmel de første 2-3 ukene. Fullt oppsatt var feltsykehuset bemannet med 50 personer.

Sykehuset var lokalisert noen kilometer fra et større oljefelt hvor omlag 50 brønner var satt i brann. Vindretningen var oftest, men ikke alltid slik at forurensningen ble ledet bort fra sykehuset og utover den Persiske Golf eller i retning Kuwait City. Svart oljerøyk og grå damp medførte at sollys ikke slapp fullt igjennom. Dette førte til at temperaturen kunne falle med ca. 10 grader over større arealer. Enkelte dager kom imidlertid røyken veltende innover feltsykehuset. En topp ble nådd i juni 1991 hvor målinger fem enkeltdager viste verdier av sot

godt over grenseverdiene satt av WHO. To dager var sotmengden så høy at målingene sprengte skalaen på instrumentet. Utover høsten 1991 kom røyk sjeldnere innover sykehuset, og mot slutten av 1991 ble den siste oljebrannen slokkt.

Særlig før innflytting, men også nå og da senere ble bygningsmassen behandlet med insektdrepende kjemikalier anskaffet fra de britiske styrkene i Saudi-Arabia (se kapitlet om NorMed Coy S/A).

Kjøkkenpersonalet og hygienelaget anvendte en del klorholdige stoffer. I den første tiden deltok personell fra NorMed Unit i forbrenning av søppel et stykke unna selve leiren, og deltok også i slokkingen av en svovelbrann på havna i Umm Qasr. Videre var det en del nordmenn til stede eller like i nærheten da et ammunisjonslager i juli 1991 eksploderte i Doha leir. En må anta at disse eksplosjonene blant annet innebar en viss spredning av utarmet uran.

Klorokinfosfat ble anvendt som profylakse mot malaria. PSB ble ikke anvendt.

Temperaturen i Umm Qasr kom enkelte dager sommeren 1991 opp i 48 grader, men inne på selve sykehuset fungerte airconditionanleggene stort sett brukbart. Det var verre for dem som jobbet ute på slike dager. Ute i sektorene i ørkenen bodde helsepersonellet fra sykehuset i telt våren og mesteparten av sommeren 1991. I denne perioden ble det enkelte dager målt temperaturer opp mot 60 grader i telt uten kjøling og 50 grader i telt med kjøling. Forholdene i sektorene ble bedre ved installering av trailercamper på ettersommeren 1991.

Sykehusets aktivitet ble fra sommeren 1991 og til utpå høsten preget av førstelinjebehandling av mineskader. For en liten daglønn begynte uerfarne irakere i august 1991 å samle udetonerte miner. Dette resulterte i avrevne ben og armer, splintskader og forbrenninger. Etter kirurgisk behandling, ofte amputasjon, ble ofrene videresendt til sykehus i Basra. I flere uker var dette en stor belastning for både operatører og hjelpepersonell.

### **Observatører i UNIKOM (United Nations Iraq Kuwait Observer Mission)**

I den perioden som i denne sammenheng har størst interesse (1991-93) hadde Norge til enhver tid 8 observatører med minimum tjenestetid 1 år. I tillegg til dette kommer stabsfunksjoner, en person i Kuwait City/Umm Qasr og en person i Bagdad). De øvrige befant seg i flernasjonale observatørteam i grenseområdene mellom Irak og Kuwait, i friperiodene oftest i Kuwait City.

Inntil oljebrannene ble slukket (november 1991) var de sistnevnte til tider sterkt eksponert for oljerøyk. I tillegg kom støv og intens sommervarme. Norge hadde ingen tap i UNIKOM.

## **Gulfkrigslidelsen**

### **Generell omtale og ordbruk**

Helseplagene som denne rapporten omhandler gikk fra starten under navnet "Gulf War Syndrome" (GWS). I internasjonal medisinsk litteratur tillegges ordet "syndrome" større diagnostisk og klinisk presisjon enn ordet "illness". De senere år er det følgelig blitt vanligere å bruke betegnelsen "Gulf War Veteran Illness" eventuelt "-Illnesses", eller bare "Gulf War Illness" (GWI). "Illness" samsvarer rimelig bra med det norske, folkelige uttrykket "syke" eller "lidelse". Siden GWI etter hvert har fått en hevdvunnen plass i internasjonal omtale, velger vi i denne rapporten av praktiske grunner å bruke den engelskspråklige betegnelsen GWI. Det henvises for øvrig til vurderingene på side 40-43.

GWI er en flersymptomatisk, vedvarende tilstand som opptrådte under og etter tjeneste i Gulfkrigen i 1990-1991. Vanlig klinisk-nevrologisk undersøkelse er som regel normal. Symptomene ligner på det man ser ved andre multisymptomatiske tilstander som kronisk tretthetsyndrom, kjemisk hypersensitivitet, fibromyalgi, psykiske og psykosomatiske reaksjoner og posttraumatisk stressyndrom.

Tilstanden inntrådte hos et varierende, men betydelig antall av de internasjonale deltakerne. Større epidemiologiske studier er gjort, særlig i USA og Storbritannia, men også i land som Danmark, Canada og Australia. I USA regner man med at rundt en fjerdedel av over 600.000 soldater fikk varierende grad av slike plager under og rett etter tjenesten.

Fordi årsaksmekanismer så langt ikke er kjent er det ulike oppfatninger om symptomkompleksets natur.

### **Kommentarer vedrørende senere omtalte årsakssammenhenger**

Denne rapporten omhandler i stor utstrekning medisinske forhold. For å lette forståelsen av noen av disse, har en funnet det hensiktsmessig å legge inn noen kommentarer.

Letingen etter årsaker til og mekanismer for GWI foregår fortsatt. I de tjue år som har gått har det vært lansert en rekke teorier (hypoteser), og uenigheten mellom ulike forskere er betydelig. Det er høy grad av enighet om at sentralnervesystemet (hjerne og ryggmarg) er det viktigste målorganet for plagene. Der enigheten slutter er i spørsmålet om hvilke påvirkninger det ble utsatt for. Spennvidden i diskusjonen går mellom på den ene side psykologiske mekanismer av samme type som ved andre kriger, på den andre siden spesielle toksiske, biokjemiske, og immunologiske forhold. Samspillet i menneskekroppen mellom disse elementene er også svært ufullstendig kjent.

For å belyse kompleksiteten bør noen elementer i sentralnervesystemets oppbygning og funksjon nevnes:

Sentralnervesystemet består av hjerne og ryggmarg. Organet mottar og sender kontinuerlig ut impulser som dels direkte styrer og ellers ofte innvirker på alle typer bevegelser, dannelse av kjemiske signalsubstanser og av ulike andre organfunksjoner. Overføring av elektriske impulser fra en nervecelle til en annen eller til en muskelcelle skjer ved at det i enden av nervecellenes utløpere (nervebanene) utskilles en kjemisk signalsubstans, en såkalt nevrotransmittor. En av de viktigste er acetylcholin.

Nervecellene er ikke de eneste cellene i sentralnervesystemet. De andre cellene kalles gliaceller. Av disse finnes tre hovedtyper. Mikroglia har en sentral rolle i sentralnervesystemets immunsystem. De er også med og reparerer forbindelsene mellom nerveceller. En annen gliacelletype, astrocyten, aktiverer mikroglia og er viktige for nervecellenes stoffskifte, blant annet for produksjon og regulering av de ovennevnte kjemiske signalsubstansene. De såkalte oligodendrocyter produserer isolasjonsmaterieell rundt nervetrådene, og bidrar via regulering av ionestrømmen langs nervetrådene til riktig ledning av nerveimpulsene. For tiden pågår en intens forskning på gliacellenes funksjon og samspillet mellom disse og nervecellene. Denne forskningen vil kanskje også være til hjelp for forståelsen av GWI, men har viktige perspektiver langt utover dette feltet.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> For nyere oversiktsartikler se (7,14,17)

En av hypotesene som har vært framsatt og som ennå ikke kan sies å være oppgitt er at GWI helt eller delvis skulle skyldes påvirkning av stoffgruppen organofosfater. I denne gruppen finnes blant andre nervegassene sarin, tabun og soman og en rekke insektsmidler. Felles for disse er at de bindes til enzymet acetylcholinesterase, som omsetter neurotransmitteren acetylcholin (se ovenfor). Ved å gjøre det oppstår de unormale nerveimpulsene som viser seg når man utsettes for nervegass og forgiftning av organofosfat-insektmidler. PSB er ikke selv et organofosfat, men binder seg til og påvirker acetylcholinesterasen slik at det til en viss grad beskytter mot nervegassen soman, men i liten eller ingen utstrekning mot tabun og sarin.

PSB er i militær sammenheng godkjent brukt som forebyggende middel i situasjoner hvor det er overhengende fare for bruk av nervegass. Alle NATO-land hadde PSB i sine oppsetninger da Gulfkrigen startet. Norge fikk sommeren 1990 levert vernetabletter produsert av Duphar B.V. Holland. Styrken på tablettene var 30 mg, og dosering som nervegassprofylakse var en tablett tre ganger daglig, altså 90 mg pr døgn. Det norske sanitetskompaniet som var forlagt i Saudi-Arabia under første Gulfkrig vinteren 1991 var oppsatt med vernetabletter, og tablettene ble etter kompaniordre inntatt av personellet i nevnte dosering. Bivirkninger av PSB er hovedsakelig relatert til økning i konsentrasjonen av acetylcholin og er først og fremst urinblærekramper. Ca. 250 000 personer fra ulike nasjoner tok PSB under hele eller deler av Gulfkrigen.

Under den påfølgende gjennomgangen nevnes blant annet en del infeksjoner. Leishmania-infeksjonen skyldes en parasitt som overføres av et insekt. Den har i prinsippet to ytringsformer, en med langvarige hudsår, den andre med alvorlige generelle symptomer. Leishmaniasis kan forebygges med insektbekjempelse (pesticider). En annen infeksjon er den luftsmitteoverførte mycoplasmainfeksjonen, en spesiell type lungebetennelse, oftest langvarig og plagsom, men sjelden dødelig. For andre begreper og forkortelser vises til teksten og til vedlegget med ordliste.

## **Amerikanske, britiske og norske studier av GWI**

Arbeidsgruppen har gjennomgått en omfangsrik litteratur. Blant disse er amerikanske og britiske undersøkelser de mest omfattende. I det følgende gjengis derfor utdrag fra slike samlerapporter, samt en omtale av et fåtall norske arbeider med relevans til den aktuelle problemstillingen. For gruppens egne vurderinger henvises til diskusjonen senere (Arbeidsgruppens vurderinger, s. 40-43).

### **Studier fra USA**

Det følgende er et utdrag fra rapporten "Gulf War Illness and the Health of Gulf War Veterans (32). Den kongressoppnevnte RAC (Research Advisory Committee) i USA har gjennomgått tilgjengelig materiale og forskning om GWI. Gjennomgangen hadde blant annet til hensikt å beskrive karakteristika ved denne tilstanden. I det følgende gjengis hovedfunnene om sykkelighet knyttet til GWI, leting etter årsaker til GWI og til slutt gjengis ekspertkomiteens anbefalinger slik det er beskrevet i rapporten utgitt høsten 2008.

### **Sykkelighet**

GWI er en flersymptomatisk tilstand som vanligvis inkluderer vedvarende hukommelses- og konsentrasjonsproblemer, hodepine, diffuse kroppssmerter, mage-tarmproblemer, luftveisproblemer, utslett og andre kroniske plager som ikke faller inn under veletablerte diagnoser. Man har ikke funnet noen effektiv behandling, og undersøkelser viser at bare et fåtall har oppnådd bedring over tid.

Hyppigheten av GWI blant de deployerte mannskapene varierer mellom 25 % og 32 % avhengig av hvilke kriterier man bruker. De foreliggende studier støtter ikke tesen om at GWI kan forklares ved en stressrelatert tilstand.

Forekomst av posttraumatisk stressyndrom (PTSD) og andre psykiatriske tilstander er relativt lav hos Gulfkrigsveteraner sammenlignet med andre kriger. Epidemiologiske studier har vist ulik forekomst av GWI i ulike våpengrener, mellom forskjellige personellgrupper og i ulik grad avhengig av oppholdssted under krigen.



GWI er assosiert med biologiske endringer som i hovedsak angår hjerne og nervesystem. Forekomst av kronisk utmattelsessyndrom, fibromyalgi og uspesifikk kjemisk hypersensitivitet er økt blant veteranene, men utgjør bare en andel av veteraner med GWI. Noen, men ikke alle studier tyder også på forhøyet forekomst av nervesykdommen amyotrofisk lateralsclerose (ALS) og kreft i hjernen.<sup>2</sup>

Når det gjelder effektene på sentralnervesystemet er resultatene varierende. Det er en klar tendens til at bruk av moderne billeddiagnostiske metoder (protonmagnetisk resonansscanning (P-MRS)) viser endringer i CNS-funksjon. Av 7 studier av Gulfkrigssykdommen som har vurdert hjernestruktur og -funksjon med P-MRS, spesialiserte SPECT-scan og spesialisert MRI-vurdering, har 6 påvist signifikante forskjeller mellom Gulfkrigsveteranene og friske kontrollpersoner, mens en undersøkelse ikke fant noen forskjell. En annen studie har påvist signifikante forskjeller i hjernevolum hos Gulfkrigsveteraner relatert til modellerte nervegasseksponeringer under krigen. Disse funnene er blitt viktige i dokumentasjonen av hjerneforandringer hos Gulfkrigsveteranene, men har ofte kommet fra relativt små studier som har vurdert forskjellige typer av avvik i forskjellige deler av hjernen. Her trengs det mer forskning for å fastslå om disse funnene kan gjenfinnes i større materialer.

Nevropsykologiske tester skal gi objektive mål på hjernefunksjon, og har gjennomgående vist signifikante forskjeller i såkalt nevrokognitiv funksjon mellom Gulfkrigsveteraner med symptomer og friske kontroller. Resultatene har vært justert for emosjonelt funksjonsnivå og psykiatriske forstyrrelser. Undersøkelser har også vist sammenheng mellom redusert prestasjon ved nevrokognitive tester og selvrapportert eksponering for pesticider, PSB og kjemiske våpen. Åtte av ni undersøkelser har vist signifikante forskjeller i det autonome nervesystem mellom Gulfkrigsveteraner og friske kontroller.<sup>3</sup>

Det er funnet endrede sensoriske terskelverdier (smerteterskel) i enkelte undersøkelser. Konsistente funn hos veteranene om at de ikke er affisert av mer generaliserte polynevropatier (utbredte nerveutfall) eller nevro-muskulære forandringer, tyder likevel på at symptomer som

---

<sup>2</sup> Barth SK, 2009. Nylig publisert og større arbeid fra USA. Det eneste man har funnet vedrørende disse forhold er en øket tendens til hjernesvulst hos en gruppe av amerikanske soldater som kunne være eksponert for nervegass (3)

<sup>3</sup> Toomey R, 2009. En nylig nevropsykologisk undersøkelse av over 1000 Gulfkrigsveteraner, med tilsvarende stort kontrollmateriale, viser generelt intakt nevropsykologisk funksjon, bortsett fra moderate motoriske forstyrrelser og konsentrasjonsvikt hos Gulfkrigsveteranene. Man tolket kombinasjonen av disse utfallene som forårsaket av toksisk påvirkning, mens isolert konsentrasjonsvikt var uttrykk for en depresjon (36).

muskelsmerter og svakhet, eller nummenhet og prikkende fornemmelser i ekstremitetene ikke skyldes åpenbar muskelskade eller sykdom i det perifere nervesystemet.

Påviste endringer i hypothalamus-hypofyse-binyresystemet (HPA-systemet) hos Gulfkrigsveteranene viste ingen sammenheng med stridsbelastning eller PTSD, men var signifikant assosiert med bruk av PSB og/eller pesticider.

Det er allment akseptert at kroppens evne til å nøytralisere kjemikalier og giftstoffer, for eksempel PSB og visse typer pesticider, er svært ulik individer imellom. Basert på ulikhet med hensyn til genetisk koding for det organofosfatnedbrytende enzymet paraoxonase (knyttet til de såkalte LDL-partiklene i blodet), kan befolkningen deles inn i ulike grupper. Enkelte studier tyder på at dette har relevans for GWI, men det er nødvendig med mer forskning for å få et presist bilde av forholdet mellom GWI og ulike enzymsystemer hos berørt personell.

Det er påvist at veteraner med GWI skiller seg fra friske kontroller for en rekke immunparametre. Mange forskjeller er blitt påvist ved individuelle studier, og det er skilt ut flere konsistente funn. Resultatet av to undersøkelser som brukte to forskjellige undersøkelsesmetoder hos forskjellige grupper av veteraner med symptomer, tyder på at GWI er forbundet med lavgradig, vedvarende immunaktivering, både i sentralnervesystemet og ellers, som gir seg utslag i forhøyede nivåer av signalstoffene cytokin IL-2, IFN gamma og IL 10. Flere studier har også påvist at NK-celletallet (en bestemt type hvite blodlegemer) og/eller celledoksisk aktivitet er redusert hos veteraner med GWI. Det er behov for en bedre forståelse av immunfunksjonen hos syke Gulfkrigsveteraner, spesielt i sentralnervesystemet og i subgrupper med forskjellige kliniske karakteristika og eksponeringshistorier.

### **Leting etter årsaker**

Selv om GWI har vært det mest fremtredende helsetema i forbindelse med tjeneste under Gulfkrigen i 1990-91, er flere andre helseaspekter ekstremt viktige. Studier tyder på at forekomsten av nervesykdommen amyotrofisk lateralsklerose (ALS) er dobbelt så høy som for ikke-deployerte veteraner (de som ikke var med i Gulfkrigen) i samme tidsperiode. Blant veteraner som oppholdt seg medvinds i forhold til nervegassutslipp som følge av våpendestruksjoner i Khamisiya, Irak, i 1991, er antallet døde som følge av kreft i hjernen dobbelt så høyt som for andre veteraner som oppholdt seg i området. Nye studier antyder at det

Økte antall tilfeller med ALS har avtatt de senere årene, men alvorlighetsgraden både ved ALS og kreft i hjernen er åpenbare grunner til bekymring og nødvendiggjør løpende monitorering i overskuelig fremtid. Disse funnene illustrerer behovet for informasjon om forekomsten også av andre tilstander, særlig nevrologiske lidelser og kreft, hvilket bare i minimal grad har vært kartlagt for Gulfkrigsveteranene. Mange studier har vist at forekomsten av PTSD og andre psykiatriske lidelser er høyere blant Gulfkrigsveteraner enn blant ikke-deployerte i samme periode, men likevel betydelig lavere enn blant veteraner fra andre kriger, blant annet britiske styrker i Gulfkrigen i 2003.

Hospitaliserings- og dødsårsaksstudier har bare vist begrensede forskjeller mellom veteraner og ikke-deployerte fra samme periode. Tidlige amerikanske dødsårsaksstudier indikerte at Gulfkrigsveteranene hadde flere dødsfall pga ulykker, og noe færre sykdomsrelaterte dødsfall. Selv om de antydte forskjellene så ut til å avta i årene etter krigen, er de siste kvalitetsikrede dødsårsakstallene fra 1997. På bakgrunn av bekymring for sykdommer med lengre latenstid er det viktig at ferske sykdomsspesifikke data om dødsfrekvenser for amerikanske Gulfkrigsveteraner offentliggjøres, og at disse blir rapportert på jevnlig basis.

I mange år har det vært bekymring for unormale helseproblemer blant Gulfkrigsveteranenes barn og familiemedlemmer. Store populasjonsbaserte studier i USA og Storbritannia har vist noe økt forekomst av ulike typer misdannelser hos avkom etter Gulfkrigsveteraner, sammenlignet med ikke-deployerte fra samme periode. Type misdannelse har imidlertid variert mellom ulike studier, og total forekomst har ligget innenfor det normale i den generelle befolkningen. Fase III av VAs "Large U.S. National Survey of Gulf War Area Veterans and their Families", omfattet kliniske vurderinger av veteranenes ektefeller og barn. Ved klinisk undersøkelse fant man ingen forskjell mellom Gulfkrigsveteranenes og de ikke-deployertes ektefeller. Resultater fra klinisk undersøkelse av barna har imidlertid ikke blitt publisert. Enn videre har ingen studier gitt tydelig informasjon om helsen til veteranenes barn, verken om forekomst av diagnostiserte tilstander, symptomatisk sykdom, problemer med læring eller oppførsel.

I tillegg til de mange fysiske og psykologiske utfordringer felles for deployeringer til krigsområder, ble militært personell som tjenestegjorde under Gulfkrigen i 1990-91 eksponert for en lang rekke potensielt skadelige stoffer. Mange mulige "årsaker" til GWI har vært foreslått og også forfektet på ulike arenaer etter krigen. Det å forstå årsakene til GWI har vært spesielt utfordrende pga manglende harde fakta om individuell eksponering i krigsområdet.

Forsøk fra tidlige myndighets- og vitenskapspaneler på å adressere denne problemstillingen ble også vanskeliggjort av den beskjedne mengde vitenskapelig informasjon om helsetilstanden til veteranene som var tilgjengelig de første 10 årene etter Gulfkrigen.

I dag er situasjonen en annen, som et resultat av mange undersøkelser og vitenskapelige studier for å oppnå en bedre forståelse av hendelser under Gulfkrigen og deres sammenheng med GWI. Rapportene har gitt viktig innsikt i typer og mønstre av eksponeringer som møtte militært personell i Gulfkrigen. Det store antall epidemiologiske og kliniske studier av Gulfkrigsveteraner har også gitt mulighet til å se sammenhenger mellom gulfkrigsopplevelser og kroniske helseplager på tvers av ulike veterangrupper og studieoppsett. I tillegg har de senere års toksikologiske studier gitt utstrakt kunnskap om relevante eksponeringer som tidligere ikke var kjent. Komiteen fant at epidemiologisk forskning på Gulfkrigsveteranene, på tvers av studieoppsett og grupper, ga klarere og mer konsistente funn enn man tidligere hadde antatt. I kombinasjon med kunnskap om eksponeringsmønstre i krigsområdet og funn fra toksikologisk forskning, trer et mer entydig bilde frem om de mest sannsynlige årsakene til GWI.

Komiteen benyttet en standardisert tilnærming for å evaluere tilgjengelig kunnskap relatert til psykologiske stressorer i krigsområdet, og hver av de andre deployeringsrelaterte risikoer av mulig interesse. Tre hovedkategorier av fakta ble vurdert. For det første, eksponeringsgrad og -mønster av eksponering for hver potensielle risikofaktor. Dernest det brede spekter av tilgjengelig forskning for å fastlegge hva som er allment kjent om helseeffekter av hver enkelt eksponering. For det tredje, en detaljert vurdering av resultatene fra de mange studier rundt Gulfkrigsveteraner som fokuserte på sammenhenger mellom symptomkomplekser og aktuell eksponering.

Hver for seg kan enkelte studier og typer informasjon tyde på at en spesifikk eksponering kunne være årsak til GWI. Det er imidlertid viktig å ta i betraktning resultater av enhver art og studier fra samtlige kilder, for å avgjøre hva som mest sannsynlig er den faktiske årsak til sykdom. Av de mange eksponeringer og erfaringer fra Gulfkrigen peker veteranstudiene på to eksponeringer som signifikante risikofaktorer for GWI: bruk av pyridostigminbromid (PSB) tabletter for beskyttelse mot nervegass, og bruk av organofosfatpesticider under deployering. Dette er sammenfallende med hva som er kjent om grad og mønster av slik eksponering i krigsområder, og med generell kunnskap fra andre studier på mennesker og dyr.

Studier på Gulfkrigsveteranene tyder gjennomgående på at psykologiske stressfaktorer ikke er signifikant assosiert med GWI. På bakgrunn av manglende sammenfall eller begrensninger i tilgjengelig informasjon kan man ikke utelukke en sammenheng også for andre faktorer. Imidlertid synes det ut fra tilgjengelig kunnskap lite sannsynlig at andre eksponeringer enn de nevnte kan ha forårsaket GWI for flertallet av veteranene.

### *Psykologisk stress*

Tidsbegrensede biologiske effekter av psykisk stress har lenge vært beskrevet i humane studier, likedan at mer ekstremt psykisk stress og traumer kan føre til kronisk psykiatrisk lidelse som PTSD. Stridshandlinger og ekstremt psykisk stress var mindre utbredt og av kortere varighet i Gulfkrigen enn i andre kriger, inkludert andre deployeringer til Midt-Østen, og forekomsten av PTSD er lavere hos Gulfkrigsveteraner enn hos andre veteraner. Populasjonsbaserte studier antyder generelt at mellom tre og seks prosent av Gulfkrigsveteranene har fått diagnosen PTSD, og at det store flertall av de med GWI ikke har noen psykiatrisk lidelse. Deltakelse i stridshandlinger og andre krigsrelaterte stressfaktorer er assosiert med høyere forekomst av PTSD hos Gulfkrigsveteraner, men ikke med høyere forekomst av GWI.

### *Røyk fra brennende oljebrønner i Kuwait*

Utbredt eksponering for røyk fra oljebrannene i Kuwait var et særpreg ved tjenesten under Gulfkrigen i 1991, og rammet i første rekke bakketroppeposisjoner. Epidemiologiske funn som knytter eksponering for røyken til Gulfkrigssykdom peker i ulike retninger, selv om man har identifisert en dose-respons effekt i flere studier. Det fins begrenset kunnskap fra dyre- og menneskestudier om hvorvidt intens eksponering for petroleumsrøyk eller -damp kan føre til varig multisymptomsykdom. Selv om studier på Gulfkrigsveteraner ikke entydig viser at eksponering for røyk fra oljebranner er en risikofaktor for flertallet av veteranene, er spørsmålet om virkninger på personell som oppholdt seg i umiddelbar nærhet av oljebrannene over tid, uavklart. Enkelte funn fra epidemiologiske studier indikerer at høydoseeksponering for røyken kan være assosiert med høyere forekomst av astma blant Gulfkrigsveteraner, og at en sammenheng med GWI ikke kan utelukkes.

### *Utarmet uran*

Det er antatt at det har vært en utstrakt eksposisjon for lave doser av utarmet uran fra ammunisjon og støv under Gulfkrigen, og at eksposisjonen var mest uttalt hos bakkestyrkene

som opererte i fremste linje. Nyere studier på dyr har demonstrert akutte effekter av løselige former av utarmet uran på hjerne, med påvirket atferd. Bestående effekter av kortvarig laveksposisjon av samme omfang som majoriteten av Gulfkrigsveteranene ble utsatt for, har vært lite undersøkt. Det er lite informasjon fra Gulfkrigen eller andre studier på mennesker som angår kronisk symptomatisk sykdom i relasjon til eksposisjon for utarmet uran eller uran. Eksposisjon for utarmet uran i senere konflikter, inkludert pågående konflikter i Midt-Østen, har ikke blitt forbundet med utbredt multisymptom sykdom. Dette tyder på at eksposisjon for utarmet uran ikke er hovedårsaken til GWI. Det gjenstår imidlertid et spørsmål om langtidsvirkning på helsetilstanden ved sterkere eksposisjon av utarmet uran, og da først og fremst i samband med andre helsetilstander.<sup>4</sup>

### *Vaksiner*

Det å bli vaksinert med mange forskjellige vaksiner på kort tid er et vanlig fenomen ved deployering i utlandet. Ca. 150 000 amerikanske Gulfkrigsveteraner har sannsynligvis blitt vaksinert mot anthrax en eller to ganger. De fleste var styrker med permanent stasjonering i støttefunksjoner under hele krigen. Selv om nyere studier har vist at anthraxvaksinen fremkaller sterke reaksjoner, er det ikke klare holdepunkter i epidemiologiske studier fra Gulfkrigen som knytter anthraxvaksinen til GWI. Sett i sammenheng gir de begrensede funnene fra epidemiologiske undersøkelser, lokaliseringen av hovedtyngden av dem som fikk vaksine og ingen utbredelse av multisymptom sykdom i løpende deployeringer, indikasjoner på at anthraxvaksinen ikke er en sannsynlig årsak til GWI for flesteparten av de syke veteranene. Allikevel gir de begrensede funnene i både dyreforskning og epidemiologiske studier av veteraner en indikasjon på at en mulig sammenheng mellom GWI og mottak av et stort antall vaksiner ikke kan utelukkes.

### *Pyridostigminbromid (PSB)*

Utstrakt bruk av PSB som beskyttelsestiltak mot mulig nervegassangrep var unikt for Gulfkrigen 1990-91. PSB er en av bare to eksponeringer som konsekvent framstår som signifikant assosiert med GWI. Omtrent halvparten av de amerikanske styrkene har trolig tatt tabletter med PSB under deployeringen, med størst bruk hos bakkestyrker og i fremste linje. Flere studier har påvist doserespons-effekter, noe som indikerer at veteraner som brukte PSB-

---

<sup>4</sup> I 2010 kom det ut to britiske arbeider som omtaler Irak. Uten at disse dataene har relevans for GWI og uten at de kan bevise direkte sammenheng til bruk av utarmet uran, er de så alarmerende at de krever videre undersøkelser (10, 18).

tabletter gjennom lengre tid, har høyere sykdomsforekomst enn veteraner som brukte færre tabletter. I tillegg har kliniske studier påvist signifikante sammenhenger mellom bruk av PSB under Gulfkrigen og forandringer i hjernens oppfatningsevne og i hjernekjemien mange år etter krigen. Sett i sammenheng gir disse funnene fra forskjellige kilder et konsistent argument for at det er årsakssammenheng mellom bruk av PSB under Gulfkrigen og GWI.

Fremtidige dybdestudier av PSB sin farmakokinetikk (fordeling, omsetning, utskillelse i kroppen) og interaksjoner med andre kjemikalier vil forhåpentligvis bidra til å kaste mer lys over medikamentets samlede virkninger. Vedvarende faglig oppmerksomhet rundt dette er nødvendig. Under alle omstendigheter uttrykker arbeidsgruppen tvil om det var berettiget å bruke dette medikamentet som forebyggende middel under Gulfkrigen i 1991.

### *Pesticider*

De amerikanske styrkene brukte først og fremst insektmidlet chlorpyrifos, et stoff som kjemisk og biologisk har et visst slektskap med nervegiften sarin. Den utstrakte bruken av pesticider og insektmidler i hele operasjonsområdet under Gulfkrigen har fått æren for at tallet på insektsoverførte sykdommer var lavt. Bruk av pesticider er den andre av bare to eksponeringer som framstår som signifikant assosiert med GWI. Multisymptom-sykdom med samme kjennetegn som GWI har også blitt assosiert med eksposisjon for lave doser pesticider i andre, sivile befolkningsgrupper. I tillegg har Gulfkrigsstudier påvist dose-respons effekter, noe som indikerer at større forbruk av pesticider er sterkere assosiert med sykdommen enn mer begrenset bruk. Pesticidbruken under Gulfkrigen har også blitt knyttet til forandringer i hjernens oppfatningsevne og i hjernekjemien hos Gulfkrigsveteraner i kliniske studier foretatt mange år etter krigen. Sett i sammenheng gir disse funnene fra forskjellige kilder et uttrykk for at det kan være en årsakssammenheng mellom bruk av pesticider under Gulfkrigen og GWI.

### *Kjemiske våpen/ nervegasser*

Det har ikke blitt rapportert at amerikanske styrker ble utsatt for storskala påvirkning av høye doser kjemiske stridsmidler under Gulfkrigen, men det er blitt reist spørsmål om langtids effekten av å bli utsatt for mindre konsentrasjoner av nervegass. Studier av individer som har blitt eksponert for ikke-dødelige doser av sarin i forbindelse med terroristangrepet i Japan på 90-tallet har påvist forandringer i sentralnervesystemet som har vart i mange år. Nye dyreforsøk har påvist både virkninger på hjerne, det autonome nervesystemet, neuroendokrine,

immunologiske og kognitive effekter ved eksposisjon for lave doser av sarin; effekter som tidligere ikke har vært vektlagt.<sup>5</sup>

Omfanget av lavdose-eksponering under Gulfkrigen er usikkert. Overvåkningssystemet som ble brukt av amerikanske styrker (CAM-detektorer) hadde liten evne til å oppdage nervegasser i konsentrasjoner som ikke frembrakte øyeblikkelige symptomer. Det amerikanske forsvarsdepartementet har anslått at rundt 100.000 amerikanske soldater kan ha blitt utsatt for lavdose påvirkning av nervegasser i forbindelse med destruksjon av våpen i Khamisiya, Irak i mars 1991. Det er imidlertid reist spørsmål både rundt modellen som ble brukt for å fastslå hvem som ble eksponert, og graden av eksponering (39). Det er også uklart om det i tillegg kan ha forekommet eksponering andre steder. Gulfkrigsveteranenes selvrapporterte erfaringer vedrørende eksposisjon for lavdose nervegass er svært usikker, og epidemiologiske undersøkelser om sammenhengen mellom nervegasseksponering og Gulfkrigssykdommen viser sprikende resultater (11). Men studier av Gulfkrigsveteraner har påvist økt forekomst av hjernekreft og målbare forskjeller i hjernestruktur- og funksjon. Funnene samsvarer med doserespons-effekten i modellen for beregning av påvirkning fra våpendestruksjonene i Khamisiya.

Sammenholder en det som er kjent om virkningen av lavdose nervegasseksposisjon, det faktum at det ble frigjort nervegass under Gulfkrigen og at man ikke har definitivt avklarte forhold med hensyn til spredningen kan en ikke avvise enhver sammenheng mellom Gulfkrigssykdommen og lavdose-eksposisjon fra nervegasser for den gruppe av Gulfkrigsveteraner som antas eksponert.

### *Infeksjonssykdommer*

En stor andel av de amerikanske mannskapene under Gulfkrigen pådro seg akutte mage-, tarm- og luftveisinfeksjoner i løpet av deployeringsperioden. Det er lite informasjon om infeksjonsmønstrene i operasjonsområdet og ingen holdepunkter for uttalt kronisk sykdom forårsaket av disse infeksjonene. Atypiske Leishmania-infeksjoner ble påvist hos et begrenset antall veteraner, og et mye større antall slike infeksjoner er rapportert fra den siste Irak-

---

<sup>5</sup> Reutter S, 1999. I denne vitenskapelige oversiktartikkelen fra US Army Edgewood Chemical Biological Center pekes det på at eksposisjon for ikke-dødelige mengder nervegass kan gi symptomer som søvnighet, svekket hukommelse, emosjonell instabilitet, søvnforstyrrelser, mareritt, depresjon, tretthet, irritabilitet, tap av sexlyst og konsentrasjonsvansker (33).

Bowers MB, 1964. Små enkeltdoser av en organofosfatnervegass ble i USA i 1964 utprøvd på frivillige soldater. Man fant her blant annet tydelige, men forbigående psykiske og mentale endringer (6)



operasjonen. Flere studier har påvist DNA-indikatorer for mycoplasma-infeksjon i ca. 40 % av symptomatiske Gulfkrigsveteraner, men det er ubesvarte spørsmål rundt testmetodene. Sett i sammenheng er det få holdepunkter for at infeksjonssykdommer er en viktig årsak til GWI. Det er allikevel en mulighet for at noen veteraner med GWI kan ha hatt udiagnostiserte leishmania og mycoplasmainfeksjoner.

#### *Andre eksponeringer*

En rekke potensielt farlige påvirkninger i operasjonsområdet har blitt foreslått som utløsende eller medvirkende årsaker til GWI. Dette inkluderer finkornet sand, luftbårne småpartikler, røyk fra teltover, påvirkninger fra drivstoff, løsemidler og nylig påført CARC (chemical agent resistant coating) maling. Stort sett er lite kjent om disse påvirkningene. Informasjonen som foreligger tyder på at eksposisjon for disse faktorene mest sannsynlig ikke er årsak til GWI for de mest berørte veteranene. Epidemiologiske studier har ikke gitt klare resultater som forbinder noen av disse faktorene til sykdommen, og de fleste av dem var ikke særlig uttalte blant bakkestyrkene som var deployert i fremste linje. Noen av dem, slik som støvplager, og påvirkning fra drivstoff og løsemidler, har også blitt hyppig opplevd av personell som er deployert i senere operasjoner i Midt-Østen. Resultater fra studier på mennesker og dyr indikerer at påvirkninger fra drivstoff og løsemidler kan forårsake nevrologiske tilstander av samme type som ved GWI, men disse to påvirkningene har ikke blitt koblet til sykdommen i studier av Gulfkrigsveteranene.

#### *Kombinasjon av påvirkninger*

Sammenlignet med antallet studier av mulig påvirkning fra enkeltfaktorer, er antallet studier som omfatter kombinasjoner av faktorer mer begrenset. Studier av Gulfkrigen viser entydig at det var stor korrelasjon mellom ulike påvirkninger i operasjonsområdet. Det vil si at mannskapene som oftest opplevde påvirkning fra en faktor samtidig som de ble eksponert for mange andre faktorer. Det er korrelasjon mellom bruk av PSB og pesticider og blant forskjellige typer pesticider. Dyrestudier har påvist signifikante effekter av påvirkning av kombinasjoner av PSB, pesticider og insektmidler, nervegass og stress, ved dosestørrelser som er sammenlignbare med de doser som Gulfkrigsveteranene ble utsatt for. Det er rapportert funn i forhold til kjemisk opptak, omsetning i kroppen og biologiske effekter av blandinger av nervegifter som avviker fra funnene ved påvirkning av bare en enkelt faktor. Det er imidlertid lite informasjon fra studier på mennesker, inkludert studier av Gulfkrigsveteraner, når det gjelder påvirkning fra en kombinasjon av faktorer.

Det kan lages en hypotese om at eksposisjon for en blanding av neurotoksiske stoffer i operasjonsområdet er årsak til GWI. En slik teori ville støtte seg på konsistente funn fra alle kilder som indikerer at både PSB og organofosfatpesticider er knyttet til GWI, den høye korrelasjon mellom personellets bruk av PSB og pesticider under deployering, og synergieffekter mellom disse faktorene som er påvist ved dyreforsøk. Mange av pesticidene som ble brukt i krigen, og også PSB og nervegass, kan utøve en giftig effekt på hjernen og sentralnervesystemet ved å påvirke omsetningen av acetylcholin, et viktig signalstoff ved overføring av nerveimpulser. Undersøkelser på forsøksdyr tyder på at kombinasjonen av PSB og en del insektmidler kan påvirke den såkalte blod-hjernebarrieren, slik at stoffene, som gitt enkeltvis ikke går over i hjernen, gjør det når de gis i kombinasjon og da kan gi hjernesker. Selv om en slik teori er besnærende, er det ikke nok holdepunkter fra studier av veteraner til å fastslå i hvilken grad og hvor direkte Gulfkrigssykdommen er forbundet med en kombinasjon av disse faktorene. Denne muligheten bør undersøkes i sin fulle bredde i studier av veteranene. Basert på kombinasjonen av resultater fra undersøkelser i dyreforsøk og eksposisjonsdata fra Gulfkrigen, kan en sammenheng mellom GWI og en kombinasjon av toksisk virkende kjemikalier ikke utelukkes.

Det er gjort få undersøkelser for å finne ut om andre faktorer under krigen kan ha hatt synergieffekter. Den biologiske effekten av forskjellige kombinasjoner av PSB, mange pesticider, lavdose nervegasser, olje og tykk røyk fra oljebranner, utarmet uranstøv, drivstoffgasser, eksos fra teltvarmere, CARC-maling, luftbårne partikler, infeksjøs agens og immunisering med mange vaksiner er følgelig ikke kjent. Mange har antydnet at ukjente og vanskelig påvisbare effekter kan ha blitt forårsaket av en slags ”påvirkningscocktail” eller ”giftig suppe”-effekt under deployeringen. Men selv om en slik teori er interessant, har det hittil ikke vært mulig å verken bevise eller motbevise at slike effekter har bidratt til GWI.

### **Research Advisory Committees anbefalinger (32)**

Komiteen anbefaler at den høyeste prioritet gis til å finne nyttig behandling for GWI. Dette omfatter kliniske studier for å evaluere løpende behandlingsopplegg, og forskning for å oppklare sykkelighetsmekanismer som kan bli gjenstand for behandling. En prioriterer også forskning som kan påvise objektive biologiske markører for GWI, slik at en kan utvikle et diagnostisk testbatteri.

Man vil også prioritere videre hjerneforskning både på struktur og funksjon, spesielt neuroimmunologi, neuroendokrinologi samt toksiske og betennelseaktige forandringer. Viktigheten av langtidsoppfølging av veteranenes helse blir understreket, særlig dødelighetsdata, kreftsykdommer og helsetilstanden hos barna.

### **Britiske studier**

Det følgende er et sammendrag av King's Centre For Military Health Research sitt dokument: A Ten Year Report, Section 1 (26) (75 referanser). Denne rapporten tar for seg helsekonsekvensene for britiske deltakere i Gulfkrigen i 1991. Krigen ble ikke bare militært, men også medisinsk ansett som en suksess, i den forstand at de vanligste sykdommene forbundet med krig i lignende omgivelser stort sett var fraværende. Krigen assosieres først og fremst av det som rapporten omtaler som "Gulfkrigssyndromet".

Den samme rekkefølgen av begivenheter som er beskrevet fra USA fant også sted i UK. Man vet ikke nøyaktig når symptomene startet fordi det ikke ble gjennomført systematisk monitorering av veteranenes helse under og rett etter 1991. Det synes som om oppmerksomheten på helseproblemene startet i slutten av 1992 og ble tydelig i 1994, hvor det ble etablert et eget helseprogram (Medical Assessment Programme (MAP)). Det som imidlertid manglet var grunnleggende informasjon om forekomsten av sykdom hos Gulfkrigsveteranene. 53 000 personer fra UK tjenestegjorde i Gulfkrigen, og det er uunngåelig at noen vil utvikle alvorlige helseplager etter som tiden går. Men uten å kjenne sykdomsfrekvensen hos affiserte veteraner sammenlignet med frekvensen hos kontrollgrupper, er det umulig å trekke konklusjoner fra det faktum at utplassert personell utviklet helseproblemer. Det ville vært lettere å vurdere hvis helseplagene hadde vært av uvanlig eller spesifikk natur, men plagene var i seg selv verken uvanlige eller nye.

Svaret lå derfor i å se på en i utgangspunktet tilfeldig sammensatt, representativ gruppe veteraner, stor nok til at relativt små helseplager kunne bli oppdaget, og randomisert slik at resultatene kunne bli best mulig representative for den gruppen som tjenestegjorde i Gulfkrigen. Ved å velge en stor, randomisert gruppe er man i stand til å trekke konklusjoner som kan overføres til hele gruppen av utplasserte mannskaper.

Hovedfunnet i undersøkelsene viser en klar forskjell mellom dem som tjenestegjorde i Gulfkrigen og dem som enten tjenestegjorde i Bosnia eller ikke var med, verken i Gulfkrigen eller i Bosnia (se fig.1). Undersøkelsen gir som entydig konklusjon at noe har påvirket Gulfkrigsveteranens oppfatning av egen helse.

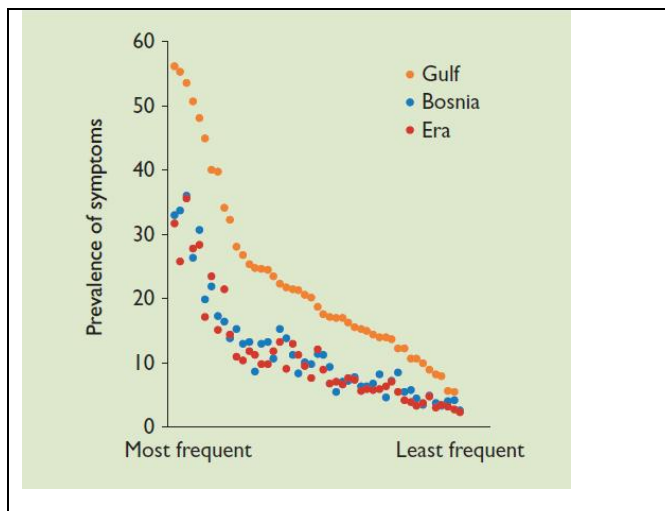


Fig 1. Forekomst og fordeling av 50 forskjellige symptomer hos Gulfkrigsdeltakere (Gulf) sammenlignet med Kosovokrigdeltakere (Bosnia) og ikke-deployerte soldater (Era) (26).

Hvert punkt på figuren representerer ett enkelt symptom. De mest vanlige symptomene, som hodepine, tretthet og konsentrasjons- og hukommelsessvikt er gruppert vertikalt til venstre i figuren, de sjeldneste til høyre. Kurvene får derved en fallende tendens. En ser at hyppigheten for alle typer symptomer er betydelig høyere hos Gulfkrigsdeltakerne enn hos de to andre gruppene, for mange dobbelt så høy. Den relative fordelingen mellom hyppige og sjeldne symptomer slik den viser seg i utseendet av kurvenes form er imidlertid ikke svært forskjellig mellom Gulfkrigsdeltakerne og de to andre gruppene.

Rapportens første del påviser øket sykkelighet hos Gulfkrigsveteranene, men reserverer seg mot at det er noe som kan kalles en spesifikk Gulfrigs sykdom. Epidemiologiske undersøkelser fra flere land viser det samme bildet; at det dreier seg om en rekke forskjellige tilstander som egentlig burde rubriseres som "Gulf War Illnesses", det vil si Gulfrigs sykdommene. Ifølge de epidemiologiske undersøkelsene er det ingen overhyppighet av kreft hos veteranene, og heller ikke når det gjelder andre dødsårsaker enn selvmord og ulykker.

Det ble ikke funnet forskjell i forekomsten av tilstanden mellom personell fra hær, sjø og luft. Heller ikke er det påvist forskjeller mellom personell med ulike oppdrag, oppgaver og fordeling i operasjonsområdet. Symptomene avtar med stigende militær grad. For at så mange personer skal bli affisert, må det dreie seg om en årsaksfaktor med utstrakt geografisk opptreden. Ifølge rapporten er mulige kandidater medisinske forebyggende tiltak, stress og/eller fryktreaksjoner, frykt for kjemiske våpen og media/sosiale påvirkninger.

Når det gjelder mulige årsakssammenhenger oppsummeres disse slik at det er ingen påviselig skade av det perifere nervesystemet, slik man finner det ved akutt nervegassforgiftning. I hovedsak sier rapporten videre at organofosfatpesticider eller nervegass ikke kan være årsaken. Subjektive mer enn objektive nevropsykologiske problemer tyder på at fersk hjerneskade ikke er sannsynlig. Forekomsten før og etter deltakelse i Gulfkrigen av psykiatriske tilstander slik som PTSD er doblet, men frekvensen er ikke stor nok til å forklare den høye sykkeligheten. Frykt for kjemiske våpen kan ikke utelukkes som medvirkende.

Rapporten diskuterer hvorvidt rapportert sykkelighet avhenger av hvordan man utformer spørsmålene i spørreundersøkelser. Konklusjonen er at den vedvarende helseeffekten for Gulfkrigsveteranene ikke er en feiltolkning forårsaket av hvordan spørsmålene er utformet.

Det påpekes at funnene som er omtalt ovenfor, er i samsvar med funn gjort i andre medisinske miljøer innafor UK. Bildet beskrives som tilsvarende også i USA, Danmark Canada og Australia. På den annen side vises det til at studier ved Universitetet i Dallas, USA har frambrakt en serie resultater hvor konklusjonene er forskjellige fra ikke bare egne studier, men også andre storskalastudier. Rapporten påpeker at studiene i Dallas stort sett er småskala og utført på en enkelt ingeniørbataljon av reservister, og kommer ut med at disse veteranene kan ha langtidseffekter fra lavgradig eksponering for nervegassen sarin. Rapporten fremhever at militær etterretning ikke støtter dette synet, og at det vitenskapelige miljøet ikke er overbevist. Rapporten omtaler videre at det er en statistisk sammenheng mellom forskjellige medisinske beskyttelsestiltak, og forekomsten av helseplager. En hypotese om endringer i deler av det såkalte cytokinasesystemet er ikke verifisert. Det er en mulig sammenheng mellom plagene og multiple vaksinasjoner og stressfaktorer i krigsteateret, og det er også påvist enkelte forandringer i immunsystemet hos syke Gulfkrigsveteraner. Det er også mulig at koplingen mellom vaksiner og symptomer kan være formidlet gjennom immunsystemet.

Rapporten konkluderer med at det er vanskelig å se hvordan videre forskning på Gulfkrigsveteraner kan frambringe særlig ny relevant informasjon om hva som hendte tilbake i 1991. Mye relevant informasjon er heller ikke tilstrekkelig dokumentert, og kommer ikke til å bli funnet nå, men undersøkelser i andre soldatgrupper kan fortsatt kaste et visst lys over problemet. Mellom disse nevnes en større, pågående, kontrollert undersøkelse i US Navy med forskjellige vaksinasjonsprogrammer. Det nevnes også at videre dyreforsøk kan gi informasjon som studier på mennesker ikke kan gi.

Som før nevnt vedrørende professor Haley i USA, er også professor Wesselys metoder, analyser og konklusjoner kritisert for mangler og ensidighet, blant annet av en britisk kollega, Dr. Malcolm Hooper, professor i klinisk kjemi ved Universitetet i Sunderland og vitenskapelig rådgiver både for MoD og den britiske veteranorganisasjonen (24, 25).

## **Norske studier**

I årene etter Gulfkrigen innløp det internasjonale rapporter om uforklarte helseproblemer hos Gulfkrigsveteraner. Norske avisoppslag (12), blant annet med intervjuer av veteraner, trakk i samme retning. Etter initiativ fra daværende sjef Helse og Miljø, kommandørkaptein og lege, Reidar Mundal sendte Sanitetsstaben ved Forsvarets Overkommando i 1995 ut et spørreskjema til de 232 personene som deltok i NorMedCoy i Al Jubail (se side 7). Originalen er tapt, og arbeidsgruppen har heller ikke lyktes i å finne originalrapporten, men hovedtrekk er likevel kjent:

Spørsmålene gjaldt både helsen generelt og spesielle helseproblemer, blant annet puste- og hukommelsesproblemer. Av de 150 som besvarte henvendelsen anga 67 at helsen var svekket etterpå. Plagene ble hos 25 oppfattet som mer enn ubetydelige og forbigående, og av disse ble igjen 17 nærmere undersøkt med konvensjonelle metoder for lungefunksjon og eventuelle skader i nervesystemet. Det ble ikke påvist objektivt målbare forandringer. Mundal avviste likevel ikke begrepet "Gulfsykdommen" og antydte muligheten for en kjemisk eller annen biologisk påvirkning.

Institutt for militærmedisinsk epidemiologi fullførte i 2008 en såkalt registerstudie av "Irakveteraner" (9). Personmaterialet var det samme som i Mundal-studien, og gruppen ble sammenlignet med (1) samtidig tjenestegjørende personell i UNIFIL, (2) Andre deltakere i

samtidige internasjonale operasjoner og (3) ”matchet” militært ansatt personell i Forsvaret uten kjent deltakelse i internasjonale operasjoner.

Materialet ble kjørt mot Folkeregisteret og uførhets- og sykefraværstatistikkene fra 2002 til 2007. Med uttrykkelige forbehold for hovedmaterialets beskjedne størrelse og andre mulige feilkilder ble det for denne perioden funnet øket sykmeldingsfrekvens hos personell som i sin tid tjenestegjorde i NorMed Unit i Umm Qasr (se side 10), men ikke øket uførhet eller dødelighet.

Instituttet utførte i 2007 også en skadestudie, inkludert psykiske skader, av norsk militært personell som hadde deltatt i internasjonale operasjoner. Hyppighetene av innsendte skademeldinger under internasjonal tjeneste og hjemmetjeneste var ikke påvisbar forskjellige. Beregnet som forekomst av sykdomsgrupper pr 1000 årsverk var psykiske skader hyppigere i årsverkgruppen internasjonale operasjoner, men man tok forbehold for innvirkning av en enkelthendelse og for ulike meldingsrutiner for psykiske og andre helsepåkjenninger. Gulfkrigsveteraner var ikke spesielt undersøkt.

Samme år fullførte instituttet også en omfattende studie av posttraumatisk stressyndrom (PTSS) i Forsvaret. Heller ikke her var Gulfkrigsveteraner skilt ut. Konklusjonen var at rapportering av posttraumatiske stressplager hos deltakere i internasjonale operasjoner var lavere enn i kontrollgruppen. Når slikt ble rapportert var hovedmekanismene angitt som tvil om riktig handlemåte i en militær situasjon, ydmykelse i tjenesten og frykt for å bli skadet eller dø.

Gruppen har så langt ikke kommet over norske studier av virkninger på forsøksdyr av lave konsentrasjoner av nervegass, PSB eller pesticider. En forskergruppe fra Folkehelse- instituttet har utviklet en modell hvor mus injiseres med partikler fra skogbrannrøyk, trafikkstøv og forbrenning av dieselolje. De finner en allergistimulerende virkning både i lymfeknuter og i blodprøver, men om dette har noen relevans til menneskers inhalasjon av olje- og sotpartikler, slik som i Gulfen er heller usikkert (34).

## **Faglige besøk til USA og Storbritannia**

### **Faglig besøk til Washington og Dallas 27/2- 6/3-2010**

For å søke å komme raskest mulig à jour ble reisevirksomhet ansett som nødvendig. I første omgang tok gruppen kontakt med lederen for et av USAs kompetansesentre for GWI, professor Robert W. Haley ved University of Texas Southwestern i Dallas. Han foreslo at gruppen først deltok i et to-dagersmøte ved Department of Veterans Affairs i Washington og deretter kom til Dallas, hvor han og hans stab ville stå til vår rådighet. Oppholdet i Dallas falt for øvrig sammen med et besøk dit av Professor Randall Parrish fra Department of Geology ved University of Leicester i Storbritannia, ekspert i påvisning av radioaktive spormetaller, blant annet uranisotoper.

### **Møte ved Department of Veterans Affairs, Washington**

Det følgende er arbeidsgruppens referat fra Meeting of the Research Advisory Committee (RAC) on Gulf War Veterans' Diseases, Washington DC.

Første dag var avsatt til faglige tema og ble innledet med en oversiktsforelesning av Dr. Douglas Field ved National Institutes of Health (NIH), med tittelen "Glia-the other brain". Han presenterte her helt ny og åpenbart svært viktig informasjon om hjernens gliaceller sine ulike funksjoner, blant annet en sentral rolle i sentralnervesystemets biokjemiske signalsystem og immunforsvar (13).

Dr. Linda Watkins, også fra NIH, holdt deretter en ikke mindre aktuell forelesning, "Chronic pain and glia", med presentasjon av nye forskningsresultater. Blant annet dokumenterte hun muligheter for immunologisk innrettet behandling både mot sentralt utløste smerter og andre nevrologiske symptomer. Funnene har relevans for GWI, men også perspektiver langt utover dette (40).

Dr. Robert Haley presenterte nye studier vedrørende billediagnostikk av hjernesenterfunksjoner hos Gulfkrigsveteraner. I samsvar med tidligere studier la han fram argumenter for at pasientgruppen har spesifikke, men komplekse og varierende skader i dype hjernestrukturer, blant annet i hjernesenteret hippocampus.



Dr. Mariana Morris ved Wright State Institute la fram et arbeid om langtidsvirkninger av lavdose nervegass (sarin) på forsøksdyr kalt ”Long-term health effects from sarin exposure”. Uten at det framkom akutte forgiftningssymptomer, ble det påvist varig skadelig påvirkning av gliaceller og i tillegg forandringer i hjertefunksjonen.

Vår gruppe ga en enkel presentasjon av status i sitt arbeid.

Andre dag var avsatt til administrative saker i grensesnittet mellom RAC og Dept. of Veterans Affairs. Gruppen var til stede i avslutningssesjonen av dette.

Det framkom ingen uenighet om eksistensen og alvorlighetsgraden av GWI. Tilstanden ble i dette forum betraktet som reell og spesifikk for Gulfkrigen i 1991. Derimot var det tydelig ulike meninger om framtidig allokering av forskningsmidler, ved at departementet har avbrutt sin kontrakt med Dr. Haleys gruppe og vil bruke midlene til andre formål, inkludert forskningsoppstart annet sted av samme type studier som Dr. Haleys. Dette protesterte RAC sterkt mot. Departementet vektla ikke noen faglig begrunnet kritikk mot Dr. Haleys arbeid, men ga uttrykk for at omprioriteringen skyldtes kontraktuelle forhold.

### **Møte med Prof. Robert W. Haley i Dallas**

Professor Haley ga først en generell oversikt over GWI-problematikken og gikk deretter gjennom egen forskningsinnsats, som i ikke liten grad var finansiert av politikeren og milliardæren Henry Ross Perot, kjent for sin sympati for krigsveteraner. I det følgende gis et kort resymé.

Hans og andres undersøkelser munnet ut i at symptomene knyttet til GWI var følgende:

- Hukommelsessvikt
- Konsentrasjonsvansker
- Depresjon
- Problemer med å ordlegge seg
- Kronisk smerte
- Leddplager, hodepine
- Nedsatt motorikk, vanskeligheter med å skrive, balanseproblemer etc.
- Søvnplager
- Utslett

- Tretthetssyndrom
- Personlighetsendring

Ved hjelp av et detaljert spørreskjema mener han å kunne skille ut tre varianter av GWI:

Syndrom 1: Lette plager; smertetilstander, hukommelsestap. (Forverring sett i løpet de siste 10 år.)

Syndrom 2: Alvorlige mentale funksjonsforstyrrelser. (Ingen endring de siste 10 år).

Syndrom 3: Konstant, kronisk smerte. (Ingen endring sett de siste 10 år)

Syndrom 2 (mest alvorlig) såes i hans materiale hos veteraner som har vært utsatt for nervegassen sarin. Eksponering for sarin kommer i tillegg til bruk av pyrostigmin-tabletter og eksponering for pesticider.

Enzymet paraoxonase har vist seg å beskytte mot organofosfater. Nervegasser og pesticider er to ulike grupper organofosfater. En variant av enzymet virker best mot organofosfater av nervegassstype, en annen mot organofosfatpesticider.

Blodtesting av veteraner viste at de som slet med Syndrom 2 (det alvorligste) også hadde lave verdier av begge varianter av enzymet. Veteraner med høye verdier var gjennomgående friskere. Han hevdet at genet som styrte produksjonen av dette enzymet var viktig for beskyttelse mot kolinesterasehemmere av organofosfattyper.

Ved hjelp av moderne billeddiagnostikk (proton-magnetisk resonans) hadde han også gjort målinger av blodstrømmen i hjernen etter injeksjon av stoffet fysiostigmin (en lignende, men ikke helt lik virkningsmekanisme som PSB) hos veteraner og sammenlignet det med normalkontroller og veteraner som ikke fikk fysiostigmin. Han mente her å finne så tydelige forskjeller at det var håp om å etablere en diagnostisk test som tydelig kunne avdekke veteraner i hans sykdomsgruppe 2 (se ovenfor), men også gruppe 1 og 3 vil vise større endring i blodstrømmen enn friske forsøkspersoner.

Parallelt foregår det på hans kompetansesenter undersøkelser av påvirkning av sarin, PSB og pesticider på mus. Disse arbeidene kan også åpne for nye måter å foreta undersøkelser av kjemiske stoffer og legemidler på før de slippes ut på markedet. Haleys gruppe og andre har således undersøkt hjernepåvirkningen av relativt lave doser av organofosfatene klorpyrifos

(insektmiddel, blant andre brukt i Gulfkrigen) og av nervegassen sarin. Resultatene tyder på at kombinasjonen av disse er svært skadelig.<sup>6</sup>

På spørsmål om kontrollgruppe for eventuell hjernepåvirkning av alkohol, opplyste han at han ikke hadde slik informasjon, men at gruppen som var undersøkt ikke var store alkoholbrukere. Utfordret av arbeidsgruppen til å uttrykke aktuelle meninger om årsakene til GWI gav han til kjenne at lave doser av nervegassutslipp, evt. sammen med andre påvirkninger, var hans førstekandidat.

I en egen, kort sesjon informerte den samtidig besøkende, Professor Randal Parrish fra University of Leicester, Storbritannia, om sin forskning på spormetaller. Han hadde utviklet sensitive metoder som opptil 20 år etter eksposisjon kunne påvise urinutskillelse av spor av utarmet uran. Videre undersøkelser av Gulfkrigsveteraner var planlagt.

### **Faglig besøk til Kings College, London 27/5-29/5-2010**

Etter hjemkomsten fra USA fikk arbeidsgruppen kontakt og besøksavtale med professor Simon Wessely ved Kings College i London.

### **Møte med professor Wessely ved Kings College, London**

Besøket startet med informasjon om hvordan arbeidet med Gulfkrigsveteranenes helseforhold startet. Under og umiddelbart etter Gulfkrigen ble det ikke utført noen systematisk registrering av deltakernes helse.

Dernest fulgte en gjennomgang av de undersøkelser som hans avdeling og kolleger i Storbritannia i ettertid hadde utført. Det meste av dette besto av epidemiologiske studier, gjennomført hovedsakelig før 1998. Dyreforsøk og avanserte helseundersøkelser på veteraner var ikke utført i samme grad som ovenfor nevnt i USA. Det dreide seg imidlertid om store og veldokumenterte epidemiologiske arbeider. En vesentlig del av hans forskning var finansiert av

---

<sup>6</sup> I 2010 er det publisert en artikkel som påviser hormonelle og adferdsaktive forstyrrelser hos avkom til forsøksdyr som under graviditeten ble eksponert for lave doser klorpyrifos. Tilsvarende forsøk på mennesker er etisk problematiske. (Klorpyrifos ble forbudt brukt i USA i 2002).

I dyretester er det påvist at både klorpyrifos og PSB penetrerer hjernebarrieren. Inntil disse forsøkene ble utført ble det hevdet at PSB ikke gikk inn i hjernen. Klorpyrifos og PSB sin effekt på hjernevev er ikke begrenset til å motvirke cholinesterasen (1, 21).

USAs forsvarsdepartement (DOD). I hovedsak framgår resultatene av det som er anført tidligere i rapporten) om britiske studier. Noen poeng vil likevel bli kommentert:

Symptombildet hos Gulfkrigsveteraner ble sammenlignet med tilsvarende mønster ved andre militæroperasjoner og atskilte seg ikke kvalitativt fra dette. Den påfallende forskjellen fantes i hyppigheten av symptomene, som var markert høyere under Gulfkrigen enn i de andre. (Dette er tidligere omtalt, se fig.1 side 28).

Han mente også at alt dette neppe kunne forklares ved posttraumatisk stressyndrom, etter som krigen hadde vært kortvarig, suksessrik og uten store britiske tap.

Wessely opplyste også at britiske styrker under den siste Gulfkrigen (invasjonen og okkupasjonen av Irak 2003-2010) i startfasen tok pyridostigmintabletter, uten at man fant høy sykkelighet hos disse slik som man fant i forbindelse med krigen i 1991. Da han ble spurt om varighet av tablettinntaket, mente han at det var sammenlignbart i de to krigene.

Etter Wesselys mening ville årsakene til GWI ikke bli funnet, slik han hadde konkludert med allerede i 1998. På direkte spørsmål om hva han trodde om årsakene, mente han at i utgangspunktet en ikke ubegrunnet frykt for nervegass og andre masseødeleggelsesvåpen, samt medieoppmerksomheten etter Gulfkrigen kunne ha medvirket til forsterkning og fastlåsing av psykosomatiske symptomer. Han ga også uttrykk for sterk skepsis til kvaliteten av professor Haleys forskning og henviste til en diskusjon i det britiske, medisinske tidsskriftet Lancet mellom Haley og en annen forsker (20).<sup>7, 8</sup>

---

<sup>7</sup> Også professor Wesselys metoder, analyser og konklusjoner er kritisert for mangler og ensidighet, blant annet av en britisk kollega, Dr. Malcolm Hooper, professor i klinisk kjemi ved Universitetet i Sunderland og vitenskapelig rådgiver både for MOD og den britiske veteranorganisasjonen (25).

<sup>8</sup> Arbeidsgruppen er i ettertid blitt oppmerksom på at britiske myndigheter, ved daværende forsvarsminister Lord Drayson, i 2007, kunngjorde endring i MoD's posisjon, ved at: "The issue of Gulf War Syndrome will be fully recognized by the Ministry of Defence, and I accept on behalf of the MOD that this issue has not been handled well from the beginning" (23).

## **Kommentarer til nyere vitenskapelige arbeider fra USA**

Det har kommet tre viktige arbeider som arbeidsgruppen har valgt å omtale. Den første som omtales er utgitt av United States General Accounting Office (GAO, USAs riksrevisjon). Det andre arbeidet kommer fra et rådgivende organ for USAs forskningsaktivitet (NAS). Til slutt gjengir vi en rapport fra Department of Veterans Affairs (vedlegg 1) (38).

### **Utdrag fra rapport fra United States General Accounting Office (GAO), 2004: Utdrag fra "Gulf War Illness". DOD`s Conclusions about U.S. Troop`s Exposure Cannot Be Adequately Supported (39)**

Etter slutten av Gulfkrigen erfarte mange av de til sammen 700 000 US-veteranene udiagnostiserte lidelser. De forbandt disse plagene med eksposisjon for kjemiske våpen; skyer av gass sluppet ut på grunn av bombing av irakiske våpenlagre. I år 2000 anslo DOD (Department of Defence) at av de 700.000 veteranene var 101.752 soldater potensielt eksponert. GAO ble bedt om å evaluere konklusjonene til DOD, US Department of Veterans Affairs (VA) og det britiske forsvarsministeriet (MoD) sine konklusjoner vedrørende troppenes eksposisjon.

GAO fant at DOD og MoD sine konklusjoner vedrørende troppenes eksposisjon for kjemiske våpen ikke hadde adekvat støtte. Modellene som ble brukt var ikke fullt utviklet for å analysere miljørisikoen ved langdistansespredning av kjemiske våpen. Modellantakelsene vedrørende gasskildedata – mengder og renhet av substansen – var utilstrekkelige fordi de var uvisse, ufullstendige og ikke validert.

Høyden av gasskyen var undervurdert i modellen, likedan risikoområdene. Prøver etter krigen for å vurdere kildeforholdene gjenspeilte ikke realistisk de aktuelle forholdene vedrørende bombing eller desarmering. Endelig var det stor divergens både i DOD og andre sine modeller, så vel med hensyn til størrelse som spredningsområde for gasskyene.

GAO fant videre at DOD og VA sine konklusjoner om manglende sammenheng mellom eksposisjon og hospitaliserings- og dødsfrekvens, basert på to studier ledet og finansiert av DOD og VA, ikke kunne understøttes på grunn av studienes svakhet. I begge studiene ble

inadekvate kriterier – DOD sin gasskymodell og DOD sin beregning av eksponerte i følge samme modellen – brukt for å bestemme eksponering. Dette kan ha resultert i storskala feilklassifisering.

Tropper under spredningsmønsteret for gasskyene ble klassifisert som eksponert, de som ikke var under som ikke eksponert. Men tropper klassifisert som eksponert i følge en DOD-modell kunne bli klassifisert som ikke-eksponert av en annen DOD-modell. Ved en ikke-DOD-modell kunne et større antall soldater klassifiseres som eksponerte. Endelig kan ikke antall sykehusinnleggelser oppfange den type lidelser som Gulfkrigsveteranene rapporterer, da disse typisk ikke medfører hospitalisering.

### **Omtale av nylig utkommet publikasjon fra National Academy of Sciences, Institute of Medicine**

Committee on Gulf War and Health offentliggjorde i 2010 rapporten: “Gulf War and Health.” Vol 8. Update of Health Effects of Serving in the Gulf War (30). National Academy of Sciences (NAS) er det mest prominente rådgivende organ for USAs forskningsaktivitet. Såfremt referansen oppgis og ikke teksten endres er publikasjonen åpen for ikke-kommersielle opplysningsformål. I det følgende gis et kort utdrag og sammenfatning av rapporten.

Innledningen starter med at komiteen uttrykker dyp forpliktelse ovenfor personellet som var med i Gulfkrigen, samtidig som de er seg sitt ansvar bevisst med hensyn til vitenskapens sak og evidensbasert medisin. I arbeidsgruppens oversettelse sies det videre (gjengitt i *kursiv*):

*”Det er ingen tvil om at mange av soldatene utplassert i Gulf-regionen i 1990-91 har fortsatt å erfare besværlige konstellasjoner av symptomer som omfatter flere organsystemer; disse har vekselvis blitt kalt ”Gulf War Illness” eller multisymptomlidelse, og som dette blitt nedfelt i befolkningens bevissthet som en følge av militær tjeneste på denne slagmarken. Mange tjenestegjørende har ikke erfart hele spekteret av GWI-symptomer, men fortsetter å plages av tilsynelatende beslektede symptomer, som vedvarende tretthet, irritabel tarm-syndrom, hukommelsesvikt, hodepine, kroppssmerter og søvnforstyrrelser, så vel som andre fysiske og følelsesmessige problemer. Mange av disse symptomene er vanskelige å kategorisere fordi de ikke har kjent årsak, ingen objektive funn ved klinisk undersøkelse, ikke diagnostiske markører,*

*ingen vevsforandringer og ikke kurativ behandling. Den utilstrekkelige kunnskapen om den tilgrunnliggende årsak til disse symptomene tydeliggjør begrensningene i dagens medisinske vitenskap og kliniske praksis. Komiteen konstaterer at symptomer som ikke lett kan kvantifiseres ofte blir betraktet – ukorrekt – som ubetydelige, og at de får utilstrekkelig oppmerksomhet – og økonomisk støtte av det medisinske og vitenskapelige ”establishment”.*

*Mange av de plagene som Gulfkrigsveteraner, veteraner som kom til Gulfkrigs-området etter at krigshandlingene var over og ikke-utsendte veteraner har, ses også i den alminnelige befolkningen. Likevel er det hevet over tvil at hyppigheten av symptomer som hodepine, leddsmarter, og konsentrasjonsvansker er høyere hos Gulfkrigsveteraner enn hos de andre.”*

Komiteen, nå bestående av 12 medlemmer med ulik professorkompetanse, disponerer en stab på 6 personer og har vært i funksjon i en tiårsperiode. Ulike elementer i rapporten er i tillegg evaluert av 7 forskere fra velrenommerte institusjoner i USA. Sluttrapporten er endelig gjennomgått av en ekspert utnevnt av det amerikanske forskningsrådet.

Som en ser er eksisterende kunnskap ennå for utilstrekkelig til å avgjøre om det er en forbindelse mellom GWI og en eller flere spesifikke slagmarkseksposisjoner. Samtidig understrekes det at veteraner som fortsetter å lide av disse nedslående symptomene fortjener det beste som moderne vitenskap og medisin kan tilby for å peke ut den sanne, underliggende årsak til symptomene, slik at dette kan lede til effektiv behandling, helbredelse og forhåpentlig forebygging. Engelsk tekst gjengis:

### ***Sufficient Evidence of an Association***

*Evidence suggest an association, in that a positive association has been observed between deployment to the Gulf War and a health outcome in humans; however, there is some doubt as to chance, bias, and confounding. [...]*

- *Multisymptom illness*

Når det gjelder de enkelte sykdomsgrupper og deres sammenheng med Gulfkrigstjenesten har man gradert dette på en skala. Av denne framgår at det man her betegner som ”multi-symptom illness” havner i rubrikken ”Tilstrekkelig holdepunkt for en forbindelse”.

## Rapport fra Department of Veterans Affairs Gulf War Veterans` Illnesses<sup>9</sup>

USA har et eget departement for veteransaker (38). Dokumentet oppsummerer og oppdaterer departementets synspunkter og videre planer. I tillegg til å tilrettelegge omsorg og tjenester understrekes interesse og støtte til løpende forskning og utvikling. Arbeidsgruppen viser til vedlegg 1.

### Arbeidsgruppens vurdering

Arbeidsgruppens første oppgave var å søke avklaring rundt det multisymptombildet som i internasjonal litteratur går under betegnelsen Gulf War Illness (GWI). Som før nevnt har tilnærmingen bestått i besøk ved det ovennevnte Dept of Veterans Affairs i Washington D.C. og to studiebesøk i kompetansesentra med ulik tilnærming og oppfatning, samt ved den beskrevne litteraturgjennomgang. I tillegg har man ved to besøk gjennomgått Statsarkivets dokumenter vedrørende norsk deltakelse i og etter Gulfkrigen i 1991.

Gjennomgang av internasjonal forskningsinnsats munner ut i enighet om at det i tillegg til de velkjente psykogene traumer av krig - som i denne krigen ble målt som relativt lette - måtte foreligge et tilleggsmoment av en eller flere andre helsepåkjenninger. I årenes løp er det gjort omfattende epidemiologiske og eksperimentelle studier for å søke å finne ut av dette siste, uten at man så langt har oppnådd full avklaring.

Grunnene til dette er mange, først og fremst at undersøkelsene under og rett etter krigshandlingene var så ufullstendige som man kunne vente under uforutsigbare, omskiftende og turbulente forhold. Når det gjelder de senere års helsestudier av veteraner, kompliseres de av at ettersom årene går, blir det stadig vanskeligere å skille de spesifikke helsepåkjenningene som oppsto under og rett etter Gulfkrigen fra dem som har inntrådt senere og som skyldes andre eller i hovedsak andre årsaker. Egenrapportering av helse er også beheftet med svakheter som må ansees å øke med tidsavstanden.

---

<sup>9</sup> Se også vedlegg 1.



Når det gjelder årsakssammenhengene til den uventet høye, uavklarte forekomsten av helseplager, har arbeidsgruppen festet seg ved to hovedmekanismer og ved muligheten for gjensidig påvirkning mellom disse.

Den ene er den samlede virkningen av en eller flere ytre miljøfaktorer av fysisk og/eller kjemisk natur, så som eksposisjon for ulike organofosfater, men også for inhalasjon av oljerøyk og andre miljøpåkjenninger.

Den andre er den daglige og begrunnede, ”ulmende” frykt som man i denne spesielle krigen hadde for å bli utsatt for kjemiske, biologiske eller kjernefysiske massedrapsvåpen. Realiteten ble blant annet symbolisert ved omfattende forhåndsvaksinering og ordrepålagt daglig inntak av medikament til tross for tidvis ubehagelige bivirkninger. I den grad en slik mekanisme har gjort seg gjeldende, dekkes den ikke tilfredsstillende av det klassiske PTSS-begrepet, som er kjennetegnet av reaksjoner på mer voldsomme opplevelser både av fysisk og psykisk karakter, knyttet til akutt frykt og dødsangst.

Gjensidig påvirkning mellom på den ene siden toksiske, biokjemiske og immunologiske mekanismer og på den andre siden psykologiske og mentale funksjoner er i vår tid gjenstand for stor vitenskapelig oppmerksomhet. Det sentrale målorganet for dette er hjernen, og ikke bare hjernecellenes elektriske aktivitet, men også hjernens kompliserte biokjemiske og immunologiske apparat som er i kontinuerlig funksjon, som påvirkes av ulike ytre faktorer og hvis mekanismer og baner vi i dag bare kjenner svært ufullstendig.

Arbeidsgruppen har merket seg at det også hos pasienter som har fått diagnostisert PTSS er påvist strukturelle forandringer i hippocampus og amygdala (2,8). Lignende forandringer er forøvrig påvist også hos pasienter med kronisk overforbruk av alkohol (4). Ved PTSS er også påvist forandringer i hjernebiokjemien, spesielt i samspillet mellom hjernesenteret hypothalamus, hypofysen og binyrebarken (31). Hos forsøksdyr utsatt for corticosteroider (binyrens stresshormon) er også påvist skade av hippocampus (27). Helt nylig er også funnet en del lignende, men også noen ulike forstyrrelser i hjernens og kroppens cortisolrespons hos Gulfkrigsveteraner med og uten samtidig PTSS (41).

I et nylig arbeid er også funnet hyperaktivitet og konsentrasjonsvikt hos barn eksponert for organofosfatpesticider (5).

Muligheten for at kjemiske, toksiske og immunologiske påkjenninger på hjernen på vesentlige punkter spilles ut gjennom de samme sentra og mekanismer som stress, vil sannsynliggjøre at de to i utgangspunktet forskjellige typer påvirkning kan forsterke hverandre. En slik erkjennelse kunne også fjerne det skisma som man fortsatt er vitne til i ulike faggruppers kamp om definisjonsmakten. Hva man enn måtte mene om dette, krever det ikke stor psykologisk innsikt for å forstå at en slik uenighet over tid vil virke frustrerende og ydmykende for de mange som opplever helsesvikt etter deltakelse i og rett etter Gulfkrigen.

Omfattende grunnforskning gjenstår før man kan gi et utfyllende svar på samspillet mellom ulike typer påkjenninger og hjernens biokjemi og immunologi. Ikke minst derfor er det i beste fall uvitenskapelig å oppfatte GWI-problemstillingen som enten en ren kjemisk/fysisk skade eller en ren psykologisk reaksjon. Ekstra uheldig blir det å lukke seg og avvise problemstillingen.

Arbeidsgruppen anbefaler at bruk av pyridostigminbromid som forebyggende middel ved risiko for nervegasseksposisjon blir faglig vurdert før det eventuelt måtte bli aktuelt å benytte det igjen.

Arbeidsgruppen slutter seg til den nylig publiserte uttalelsen til ekspertgruppen ved Institute of Medicine, National Academy of Sciences i USA, slik den er gjengitt på side 38-40 i vår rapport. Selv om medisinske årsaker og mekanismer ikke er definitivt klarlagt, konkluderer ekspertgruppen med at det er funnet tilstrekkelig holdepunkt for en sammenheng mellom Gulfkrigen i 1991 og det beskrevne multisymptombildet. Ekspertgruppen understreker til slutt viktigheten av å vise respekt både for krigsveteranens situasjon og for vitenskapens sak og påpeker behovet for videre forskning.

Når resultatet av spørreundersøkelsen foreligger vil arbeidsgruppen avgi en sluttuttalelse med videre anbefalinger.

## Referanser

1. Amourette C, Lamproglou I, Barbier L et al. Gulf War Illness: Effects of repeated stress and Pyridostigmine treatment on blood- brain permeability and cholinesterase activity in rat brain. Behavioural Brain Research 2009; 203: 207-214.
2. Anke K, Schaefer M, Malta LS, Dörfel D, Rohleder N, Werner A. A meta-analysis of structural brain abnormalities in PTSD. Neuroscience & Behavioral Reviews 2006; 30/7: 1004-31.
3. Barth SK, Kang HK, Bullman TA et al. Neurological mortality among U.S. veterans of the Persian Gulf War: 13-year follow-up. Am J Ind Med 2009; 52(9): 663-70.
4. Beresford TP & al. Hippocampus Volume Loss Due to Chronic Heavy Drinking. Alcoholism: Clinical and Experimental Research 2006; 30. No11: 1866-70
5. Bouchard MF, Bellinger DC, Wright RO, Weisskopf MG. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Urinary Metabolites of Organophosphate Pesticides. Pediatrics 2010; 125: e1270-77.
6. Bowers MB, Goodman E, Sim VM. Some behavioural Changes in Man following Anticholinesterase Administration. J Nerv Ment Dis 1964; 138:383-9.
7. Bradl M, Lassmann H. Oligodendrocytes: biology and pathology. Acta Neuropathol 2010; 119: 37- 53.
8. Bremner, JD: Does stress damage the brain? Biol.Psych 1991; 45/7: 797-805.
9. Brevik JI, Skjeret G. Registerstudie av Irak-veteraner med vekt på NormedUnit -1991. April 2008.
10. Busby C, Hamdan M. Ariabi E. Cancer, Infant Mortality and Birth-Sex Ratio in Fallujah, Irak 2005-2009. Int.J.Environ.Res.Public Health 2010; 7: 2828 -37.
11. CIA Report on Intelligence Related to Gulf War Illnesses, 2. August, 1996.
12. Eliassen I. Annenhver soldat har svekket helse. Stavanger Aftenblad 2008 (19/11) s.49-50.
13. Fields RD. New Culprits in chronic Pain. Scientific American 2009; November: 50 ff.
14. Graeber MB, Streit, WJ. Microglia: biology and pathology. Acta Neuropathol 2010; 119: 89-105
15. Greenberg N, Wessely S. Gulf War syndrome: an emerging threat or a piece of history? Emerging Health Threats Journal 2008; 1:e10: 1-10.

16. Greenberg N, Fear NT, Jones N. Medically unexplained symptoms in military personnel. *Psychiatry* 2009; 8(5) 171-73.
17. Gurvinder Kaur BS, Seunggu J, Han BS et al. Microglia and Central Nervous System Immunity *Neurosurg Clin N Am* 2010; 21: 43-51.
18. Hagopian A, Lafta R, Hassan J et al. Trends in Childhood Leukemia in Basrah, Iraq, 1993-2007. *Am J Public Health* 2010: Publ. online ahead of print Febr 18.
19. Haley RW, Kurt TL, Ham J. Is There a Gulf War Syndrome? *JAMA* 1997, 277 (3): 215-222.
20. Haley RW/ Goldfarb DS: Is there a Gulf War syndrome? *The Lancet* 1999, 354 (nov6): 1645-6
21. Haviland JA, Butz DE, Porter, WP. Long-term sex selectrive hormonal and behavioural alterations in mice exposed to low doses of chlorpyriphos *in utero*. *Reproductive Toxicology* 2010; 29: 74-79
22. Henderson RF, Barr EB, Blackwell WA et al. Response of FR344 rats to inhalation of subclinical levels and sarin: exploring possible causes of Gulf War illness. *Toxicology and Industrial Health* 2001; 17: 294-97.
23. Hogg M. UK Government to Recognize Gulf War Syndrome. <http://www.ei-resource.org/news/gulf-war-syndrome-news/uk-government-to-recogni...>
24. Hooper M. Guts, Brains and Gulf Veterans. <http://www.ei-resource.org/articles/gulf-war-syndrome-articles/guts,-brains-and-gulf> (pp.1-9)
25. Hooper, M. Comments from Professor Malcolm Hooper on the Gresham College Lecture by Professor Simon Wessely entitled: "Something old, something new, something borrowed blue: The true story of Gulf War Syndrome" (deliv.on 25<sup>th</sup> January 2006). <http://www.meactionuk.org.uk/> Professor Hoopers Comments on the Gresham Coll...
26. King`s Centre for Military Health Research: A Ten Year Report. What has been achieved by a decade of research into the health of the IK Armed Forces an UK?, 2006.
27. Levy H. An animal model for studying therapeutic drugs against posttraumatic stress dis-order. *Military Medicine* 2001, (Dec) 1-2. [http:// findarticles.com/p/articles/miqa3912/is\\_200112/ai\\_/n9010148/pg.21?tag=criste...](http://findarticles.com/p/articles/miqa3912/is_200112/ai_/n9010148/pg.21?tag=criste...)
28. Mygland, S. Vernetabletter og vannlating. *Kompaniordre NorMedCoy/SA* nr. 2/91.
29. Mygland S. *Faktablad Nor Med Coy/SA* 6.feb-6 apr 1991
30. National Academy of Sciences. Institute of Medicine, Committee on Gulf War and Health: Volume 8: Update on Health Effects of Serving in the Gulf War; Board on the

Health of Select Populations, Institute of Medicine: Gulf War and Health Volume 8  
ISBN: 0-309-14922-3, 298 pages

31. Nichole M. PTSD - Post Traumatic Stress Disorder.  
<http://anxietypanichealth.com/reference/ptsd-post-traumatic-stress-disorder>.
32. Research Advisory Committee on Gulf War Veteran's Illnesses. Gulf War Illness and the Health of Gulf War Veterans. Scientific Findings and Recommendations. Washington, D.C.: US Government Printing Office, November 2008  
([www.va.gov/RAC-GWVI](http://www.va.gov/RAC-GWVI))
33. Reutter S. Hazards of Chemical Weapons Release during War: New perspectives. Environmental Health Perspectives 1999; 107/12: 985-90
34. Samuelsen M, Nygaard UC, Løvik M. Allergy adjuvant effects of particles from wood smoke and traffic. Toxicology 2008; 246: 124-131.
35. Sofroniew MV, Vinters HV. Astrocytes: biology and pathology. Acta Neuropathol 2010; 119: 7- 35.
36. Toomey R, Alpern R, Vasterling JJ et al. Neuropsychological functioning of U.S. Gulf War Veterans 10 years after the war. J. Int Neuropsychol Soc 2009; 15(5): 717-29.
37. Tarn M, Greenberg N and Wessely S. Gulf War syndrome- has it gone away? Advances in Psychiatric Treatment 2008; 14: 414-422
38. The United States Department of Veterans Affairs Office of the Secretary. Final Draft Report of Department of Veterans Affairs Gulf War Veterans' Illnesses Task Force to the Secretary of Veterans Affairs. March 29, 2010 (for public release)
39. United States General Accounting office. Rhodes K et al. GAO Testimony before the Subcommittee on National Security, Emerging Threats, and International Relations, Committee on Governmental Reform, House of Representatives (GAO-P4-159) 2004; June 1: 1-17.
40. Watkins L, Hutchinson MR, Lendeboer A et al. Glia as the "bad guys": Implications for improving Clinical pain control and the clinical utility of opioids. Brain, Behavior and Immunity 2007; 21: 131-146.
41. Yehuda R & al. Hydrocortisone responsiveness in Gulf War veterans with PTSF: Effects on ACTH, declarative memory hippocampal ((18)F)FDG uptake on PET. Psychiatry Res. 2010 Oct 7 (preprint) [http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20934321](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20934321)
42. Aas-Aune G. Fordeling av BATS-tabletter. Notat 17/91 MedlogNormed Coy/POR/-/-

## Ordliste

### *Acth*

Adenokorticotropt hormon. Et stoff som dannes og skilles ut fra hypofysen. Stoffet er viktig for kroppens evne til å reagere adekvat på mange typer stimuli.

### *Amygdala*

Struktur i tinninglappen i hjernen. Inngår i det såkalte limbiske system og synes å være sentral i formidling av frykt.

### *Amyotrofisk lateralsklerose*

Nervesykdom som angriper de motoriske nervecellene i hjerne og ryggmarg. Fører til at muskler etter hvert slutter å fungere. Sykdommen er dødelig og slutter gjerne med at pustemuskulaturen opphører å fungere. Ingen kjent behandling.

### *Anthrax*

Kalles på norsk miltbrann. Forårsakes av bakterien *B. Anthracis*. Bakteriesporer kan ligge i jordsmonn i måneder/år. Forårsaker alvorlig infeksjon og forløpet kan være dødelig, spesielt ved infeksjon i lungene. Behandles med antibiotika.

### *Artefakt*

Menneskeskapt tilstand

### *Autoimmun*

Tilstand der kroppens immunforsvar oppfatter komponenter i egen kropp som fremmedelementer, og starter en immunreaksjon mot kroppens egne celler og vev.

### *Autonome nervesystem*

Den delen av nervesystemet som ikke lar seg kontrollere, og bare i liten grad påvirke av bevisstheten. Sammen med hormonsystemet kontrollerer det kroppens indre organer.

### *Basalganglier*

Samling av hjerneceller som ligger dypt i begge halvdeler av storhjernen. Ved skade på disse opptrer det forstyrrelser i bevegelseskontrollen som f eks ved Parkinsons sykdom.

### *BATS*

Kombinasjonspreparat til bekjempelse av eksposisjon for biologiske stridsmidler.

### *Biovåpen*

Våpen som er utviklet ved bruk av biologiske agens, først og fremst bakterier og virus.

### *Butyrylcholinesterase (BChE)*

Kunstig fremstilt enzym som kan imitere funksjonen til human cholinesteraseenzymer. Ved forstyrrelser i cholinesterasefunksjonen i kroppen forlenges den perioden nerveimpulsene blokkeres, og dette fører til lammelse av muskulatur.

### *CAM-detektor*

Chemical Agent Monitorisinf detektor. Apparat til å oppdage nervegass I luften.

### *CARC-maling*

Chemical Agent Resistant Coating: To-komponent polyuretanmaling som beskytter mot kjemikalier og rust. Brukt på militære kjøretøyer fram til 2005, men er nå erstattet med andre midler pga giftighet.

### *Cholinerg*

Betegnelse på nerveceller som inngår i overføringskjeden av nerveimpulser i det autonome nervesystemet.

### *Cholinesterase*

Enzym som katalyserer nedbrytningen av nervrotransmitteren acetylcholinesterase som er avgjørende for overføring av nerveimpulser.

### *Cortisol*

Hormon som produseres i binyrebarken. Kalles gjerne stresshormonet fordi det regulerer viktige funksjoner i stoffskifte, immunforsvar og hjertefunksjon. Både for mye og for lite av hormonet fører til alvorlig, potensielt dødelig sykdom.

### *CT*

En spesiell radiologisk undersøkelsesmetode der det sendes røntgenstråler fra mange forskjellige vinkler gjennom det organ som skal undersøkes. Strålene svekkes forskjellig alt ettersom hvilket vev det går gjennom. Resultatet bearbeides av en datamaskin som fremstiller et 2- dimensjonalt bilde av den undersøkte struktur.

### *Cytokiner*

En type hormoner som fremstilles av mange organer i kroppen. De påvirker andre celler og formidler signaler mellom cellene i kroppen.

### *Demografi*

Vitenskapelig betegnelse på befolkningslære.

### *DOD*

Department of Defence. USAs forsvarsdepartement.

### *Dopamin*

Et hormon som spiller en avgjørende rolle for overføring av nerveimpulser i det autonome nervesystemet. Produseres i hjernestammen. Har sannsynligvis flere funksjoner, og er avgjørende viktig for bevegelse, motivasjon, hukommelse, oppmerksomhet og læring.

### *EEG*

Forkortelse for electroencefalografi. Metoden registrerer elektriske impulser som oppstår i hjernebarken. Forandringer i impulsene ses ved forskjellige sykkelige tilstander som påvirker hjernen som f.eks. epilepsi (fallesyke).

### *Enzym*

Proteiner som virker som katalysatorer på kjemiske prosesser i kroppen uten at enzymene selv forbrukes. Forandringer i sammensetning og/eller nivå for enzymer i kroppen fører til alvorlige sykdommer og kan være arvelig betinget.

### *FM- Fibromyalgi*

Sykdomstilstand kjennetegnet ved kroniske muskelsmerter i minst 3 av kroppens 4 kvadranter i mer enn 3 måneder. Utvikler seg gjerne over tid. Ca 90% av dem som rammes er kvinner.



### *Epidemiologi*

Læren om befolkningshelse, sykdommers forløp, årsak og konsekvens, utbredelse og demografi.

### *Gammaglobulin*

Et protein som finnes i plasma, og som beskytter mot en rekke sykdommer.

### *Glia*

Celler som sammen med nervecellene danner gliavevet som er et støttevev i både det sentrale og perifere nervesystemet. De fyller over halvparten av hjernevolumet. Det er gjerne 9- 10 gliaceller for hver nervecelle. Det er flere typer gliaceller, og de har viktige funksjoner som er knyttet til nervecellenes funksjoner.

### *Hippocampus*

En struktur i tinninglappen i storhjernen. Har funksjoner knyttet til hukommelse og romlig orientering.

### *Hormon*

Signalstoff som kroppen bruker til å sette i gang prosesser i bestemte deler av kroppen.

### *HPA- systemet*

Hypotalamus- hypofyse-binyresystemet. Hovedfunksjoner er å opprettholde korrekt døgnrytme av cortisol, og å sette i gang kroppens stressrespons ved behov.

### *Hypofysen*

Liten kjertel i hjernen. Er funksjonelt knyttet til hypotalamus. Består av 2 atskilte deler og produserer ca 10 kjente hormoner som påvirker en rekke funksjoner i kroppen.

### *Hypothalamus*

Et lite område på hjernens underside. Er det overordnede senter for både det autonome nervesystemet og kroppens hormonsystemer.

### *Immunologisk*

Forhold som har å gjøre med kroppens forsvarssystemer. Forsvarssystemet består av et svært

sammensatt system av forskjellige celler i kroppen.

#### *LDL (Low density lipoprotein)*

En fraksjon av kolesterol. Høye forekomster av LDL øker risikoen for hjerte-karsykdommer.

#### *Leishmania*

Sykdom forårsaket av en encellet parasitt. Den vanligste manifestasjon er et langvarig hudsår. I sjeldne tilfeller kan den utvikle seg til en alvorlig, livstruende tilstand. Overføres ved bitt av sandmygg. Ingen vaksine er utviklet. Beskyttelse først og fremst tildekking av kroppsdeler og impregnering av uniformer med insektdrepende midler (pesticider). Finnes i Irak og Afghanistan.

#### *Magnetisk resonans spektroskopi*

Teknikk som måler kjemiske stoffer inne i kroppen. Gir kjemisk informasjon om metabolitter i utvalgte anatomiske eller patologiske (sykelige) områder. Anvendes i økende grad for å vurdere om det er sykelige tilstander i de undersøkte vevsområdene.

#### *MCS*

Multipel Chemical Sensitivity Syndrom. En tilstand av sannsynlig biokjemisk betinget overfølsomhet. Mekanismen bak denne er ikke kjent. Sykdomsbildet er preget av multisymptomatologi som tretthet, uvelfølelse, svimmelhet, hukommelsesproblemer, hodepine, konsentrasjonsproblemer mm.

#### *ME*

Myalgisk encefalopati. På norsk gjerne omtalt som kronisk utmattelsessyndrom. Sykdomstilstand som hovedsakelig består i en følelse av unormal utmattelse, og som har vart mer enn 6 måneder. Omstridt sykdom der noen hevder at den har psykiske årsaker, mens andre mener sykdommen har en definert, hittil ukjent ytre årsak.

#### *Metabolitt*

Mellomprodukter av nedbrytingsprosesser i kroppen - gjerne små molekyler som dannes ved metabolismen.

#### *Mycoplasma*

En spesiell type bakterier uten fast cellevegg. De kan være trådlignende eller ha en annen form. Uten fast cellevegg blir de ikke påvirket av antibiotika som forstyrrer celleveggsyntesen, slik som f.eks. penicillin.

### *MOD*

Ministry of Defence. Storbritannias forsvarsdepartement.

### *MRI*

Magnet resonans tomografi. På norsk gjerne forkortet MR. Teknikk for å fremstille bilder av kroppsvev. Spesielt egnet for å framstille bilder av bløtdeler og nervesystem.

### *Nevroendokrin*

Betegnelse for celler som har hormonproduserende egenskaper.

### *Nevrokognitiv*

Forhold som har å gjøre med funksjonsområder knyttet til kognitive funksjoner. Som kognitive funksjoner regnes først og fremst de som knytter seg til tenkning.

### *Nevrotransmitter*

Kjemisk forbindelse som forbinder, forsterker eller modulerer elektriske signal mellom en nervecelle og en annen celle.

### *NK celletall*

NK-celler er en spesiell type celler knyttet til immunforsvaret. Kan være forhøyet eller redusert ved spesielle sykdommer.

### *Organofosfater*

En organisk fosforsyre som blokkerer enzymet cholinesterase.

### *Ortostatisk*

Tilstand som er stillingsavhengig.

### *Paraoxynase (PON 1)*

Et enzym i en gruppe på 3. (PON 1, 2 og 3). PON 1 dannes i leveren, og fungerer som

antioksidant ved å hindre oksidasjon av LDL (low density lipoprotein).

### *Parkinsons sykdom*

Sykdommen er en nevrodegenerativ lidelse (det vil si forårsaket av gradvis tap av nerveceller) i substantia nigra i hjernen. Symptomene er skjelving, stivhet og manglende evne til å starte viljestyrte bevegelser.

### *Pesticider*

Betegnelsen for giftstoffer som brukes for å bekjempe planter, insekter, sopp, gnagere som oppfattes som skadelige.

### *Polynevropati*

Sykdom i nervesystemet som fører til at de perifere nervene brytes ned. Nerveimpulsene i affiserte nervene svekkes eller forsvinner helt, noe som fører til funksjonsutfall, oftest i armer og bein.

### *Proton MRS*

En spesiell form for MRS-undersøkelse med bruk av protoner som gir bedre resultater enn den vanlige MRS-metoden. Et proton er en partikkel i en atomkjerne.

### *PTSD/PTSS*

Posttraumatisk stresslidelse utløst av sterke fysiske eller psykiske påvirkninger.

### *Pyridostigminbromid (PSB)*

Et kjemisk middel- først brukt til å behandle sykdommen myastenia gravis hvor det foreligger en kjemisk feil i overføring mellom nerveender og mottaker av nerveimpulser i muskulatur- senere brukt for å motvirke effekten av nervegass. Ble tatt som forebyggende middel mot nervegasspåvirkning under Gulfkrigen

### *RAC*

VA Research Advisory Committee on Gulf War Veterans' Illnesses.

### *Sarin*

Nervegass i flytende form opprinnelig utviklet i Tyskland i 1938 som et pesticid. Sarin er i

flytende form en klar, fargeløs væske. Den kan fordampe til gass og på den måten spres over et større område.

### *Signalstoffer*

Annet ord for neurotransmittor.

### *SPECT-scan*

En bildeteknikk som måler utstråling av en bestemt energi fra radioaktive sporstoffer som inntas av kroppen. Metoden gir diagnostisk informasjon om blodtilførselen til det undersøkte området.

### *Substantia nigra*

Struktur i hjernen ("den svarte substans") som spiller en rolle bl.a. når det gjelder Parkinsons sykdom.

### *Syndrom*

I medisinsk fagterminolog en sammenstilling av symptomer og tegn som opptrer sammen.

### *Th-2-type immunitet*

Betegnelsen på en type immunforsvar som utgjøres av en spesiell type celler i blodet kalt Th-2-lymfocytter.

### *Toksikologi*

Læren om de virkninger kjemikalier har på funksjoner i kroppen. Betegnelsen toksisk forbindes oftest med ordet "giftig".

### *Utarmet uran (eng. depleted uranium eller DU)*

Uran med et annet forhold mellom isotopene enn "vanlig" uran. DU består hovedsakelig av isotopen U-238. ( Isotop er atomer av samme grunnstoff men med en varierende mengde nøytroner. Hver variant kalles en isotop ). DU har høy tetthet og har en rekke anvendelsesområder, bl.a. som bestanddel av ammunisjon med stor panserbrytende evne. Denne bruken er omstridt pga muligheten for potensiell, langsiktig helseeffekter.

### *VA (Veterans Affairs)*

Department of Veterans Affairs er det offisielle kontoret som arbeider med militære veteraners forhold, herunder helsepørsmål, i USA. Kontoret fordeler ressurser til forskning på veteraners helseforhold, og har allokert store midler til forskning på årsaksforhold og følgetilstander hos veteraner fra Gulfkrigen.

## **Vedlegg 1**