

Muligheter for miljøepidemiologiske studier innen CONOR

Denne gjennomgang legger først og fremst vekt på prinsipielle og brede betraktninger og går ikke i dybden på de metodologiske utfordringene. Under gjennomgang av de ulike miljøeksponeringer er det konkludert hvorvidt Tromsø og Nord Trøndelag er velegnet som utvalgssted for CONOR. Denne konklusjon er gjort på bakgrunn av samtaler med lokale eksperter og opplysninger om forhold i de to områder.

Problemstillingene

Både blant forskere og politikere og i befolkningen er det betydelig interesse for sammenhenger mellom miljø (her brukt som betegnelse på fysisk/kjemisk miljø) og risiko for sykdom. Fokus har vært både på forurensing og på naturlig forekommende stoffer. Kildene for eksponering kan være luft, mat og vann, stråling eller støy.

Luftforurensing og kroniske lungesykdommer, særlig bronkitt og astma, er ett aktuelt tema. Miljø og kreftrisiko har vært orientert om ulike eksponeringsforhold som elektromagnetisk og radioaktiv stråling, radon, ulike kjemiske

stoffer, passiv røyking etc. Ulike kreftformer har vært i fokus, men særlig leukemi, lungekreft og blærekreft. I hvilken grad Alzheimers sykdom og andre degenerative nevrologisk sykdommer, arteriosklerose, reumatiske og autoimmune sykdommer har sammenheng med miljøforhold, er det mange uavklarte hypoteser om.

Miljøepidemiologi dreier seg om miljø både ute og inne, hvorav det siste igjen kan inndeles i kategorier privat-hjem, arbeidsplass og offentlige steder. Miljøepidemiologiske problemstillinger er aktuelle innen alle disse kategorier og det er umulig å gjøre en skarp avgrensning mellom dem i eksponerings-vurderinger, selv om et konkret studie kan tilstrebe det. En må blant annet avklare i hvor stor grad yrkeseksposisjon skal inngå. Mange problemstillinger innen miljøepidemiologi lar seg ikke besvare hvis ikke yrkeseksposisjon også trekkes inn.

Et problem innen miljøepidemiologi vil være at eksponeringen sannsynligvis i større grad vil endre seg ved flytting enn for andre forhold som røyking, kosthold etc. Yrkeseksponering kan være

stabil på tvers av flytting og den kan variere uten flytting, enten ved endringer i arbeidsmiljøet eller skifte av arbeidsplass. En flytte- og yrkesanamnese vil bli sentralt i miljøepidemiologi.

Utvelgelse av befolkning i miljøepidemiologisk kohortstudie

Miljøforurensing ute i Norge er generelt sett lav med unntak av enkelte områder i storbyene og industrialiserte tettsteder, i grenseområder i Finnmark og langs hovedveier med tett trafikk og ved flyplass. For noen typer miljøeksponeringer vil nivået kunne variere mer selektivt mellom og innen områder som for radon, radioaktivt nedfall, elektromagnetiske felt, spesiell industriell forurensing, langveisfra transportert komponenter etc. Inne-miljøet kan også tenkes å variere mer enn ytre miljø, feks. ut fra røyking, bygningens beskaffenhet, innredning etc. Naturkjemien viser tildels stor variasjon i Norge, noe som kan gi opphav til egne problemstillinger eller data kan inkluderes som konfoundere.

CONOR forutsetter variasjon i eksponering i den utvalgte befolkning og en tilstrekkelig

stor populasjon til at det blir nok case. Mange av de sykdommer, spesielt noen kreftformer, hvor miljøforurensninger antas å øke risikoen, er så sjeldne at enten må en ha høyekspontert populasjon eller en meget stor populasjon.

Forurensingskilder og muligheter for eksponeringsmålinger

Luftforurensning ute

Luftforurensning kommer fra mange kilder og består av mange ulike komponenter. Fra trafikk har særlig nitrøse gasser og svevestøv vært av interesse, og det er i mange studier funnet at risiko for kroniske lungeplager øker med forurensningsnivået. Noen undersøkelser tyder på at ozon gir obstruktiv lungeaffeksjon i høye doser og derfor kan være av interesse som risikofaktor på landsbygda selv om nivået jevnt over er lavt i Norge. Sur nedbør er lite aktuelt som helserisiko for mennesker. Tungmetaller og dioxiner vil forekomme som avgrensede utslipp eller via lufttransport, og epidemiologiske studier kan være mulig, forutsatt at belastede områder inkluderes i utvalg.

Studier om trafikk og helse i Norge

I flere studier om miljøets betydning som helserisiko har trafikkbelastning vært eksponering. Trafikk kan oppleves som en belastning i seg selv,

men i studier av sammenhengen mellom trafikkbelastning og helse danner trafikken grunnlag for variablene luftforurensning og støy; to forhold som i mange studier har vist å ha sammenheng med plager og sykdommer. Transportøkonomisk Institutt (TØI) har vært et senter for denne forskning i Norge og hatt flere prosjekter innen programmet "Trafikk, og miljø og helse". I studiene har det vært lagt vekt på å bruke gode og enkle indikatorer, noe som gjør at erfaringene burde kunne overføres til større epidemiologiske studier.

Trafikk har dels vært sett på som en belastning i seg selv hvor antall kjøretøyer blir sentralt for målingen. Trafikktellinger er basis for karakterisering av denne eksponering. Trafikkmengde/belastning blir målt som årsdøgntrafikk (ÅDT) hvor både trafikk i boliggate og på den lenke som ligger nær boligen inkluderes. Et annet trafikkbelastningsmål er utrygghet og barrierevirkning hvor hastighet og gangmuligheter inngår i konstruksjon av variabelen.

Helse- og sykdomsparametrene i studiene om trafikk, miljø og helse har vært mangeartet fordi formålene med studiene har vært flere enn å se på helsemessige konsekvenser av miljøforurensning. Effektmålene har vært innhentet ved intervju og ofte vært så uspesifikke mht. årsaker (eks. hodepine, søvnvansker, utrygghet) eller så generelle (eks. medikamentbruk) at det er vanskelig å

skille ut biologiske effekter av selve forurensingen. Dessuten har prosjektene vært tverrsnittsundersøkelser som har betydelige tolkningsproblemer mot årsakssammenhenger. Det er derfor ønskelig å inkludere trafikkbelastning i langtidsprospektive studier hvor det er god kontroll både med flytting og med andre variabler som vil innvirke på eventuelle årsakssammenhenger.

Måling av luftforurensning

Norsk Institutt for luftforskning (NILU) har ansvar for luftforurensningsmålinger i Norge. NILU har etterhvert kartlagt forurensning på mange tettsteder i Norge via sine måleprogram og driver kontinuerlig overvåking ved stasjonære målere.

Et prinsippet som NILU har brukt er modellberegning ut fra bakgrunnsforurensning, lokale utslipp (fra industri, trafikk, boliger etc) og spredning av forurensingen. Ut fra disse data kan ulike steder beskrives med konsentrasjon av ulike forurensningskomponenter. Det har videre vært beregnet en verdi for hver enkelt person utendørs på nærmere angitt sted og ved å kjenne døgnrytmen i oppholdssted kan individuell belastning over tid beregnes. Ved beregning av innendørs forurensning er det blitt korrigert for bygningsmessige forhold som i Grenlandsstudien. Modellen er hittil ikke validert og er derfor foreløpig problematisk å bruke i epidemiologiske studier. Av

komponenter som kommer fra trafikk kan både støv, CO og NO₂ måles. Gjennomsnittsverdi og maksimalverdi i et tidsrom brukes som eksponering.

Vegtrafikkmålinger

Vegdirektoratet arbeider med å systematisere trafikktegninger i hele Norge for å kartlegge trafikkbelastning. I første omgang skal riksveiene inngå i oversikten. Dette gjør det mulig å inkludere data om trafikkbelastning i forhold til hovedveier i et CONOR-prosjekt hvor det å studere trafikk og helse i et større område med variert trafikk, kan være ønskelig.

Norsk veiplan 1994-97 legger opp til en kartlegging av vei-trafikken i hele Norge. Det er hittil på fylkesnivå gjort landsomfattende veitrafikktegning som i løpet av mars 1992 skal gi et bilde av trafikk på riksveinettet. I første omgang er de veier som har over 3000 ÅDT valgt ut. Noen fylker har valgt å ta med trafikkerte fylkesveier. Ut fra hvor mange mennesker som bor i nærheten, vil andel som bor i områder med ulike trafikkbelastning estimeres som andel plaget av støv og luftforurensning. Dette er begynnelsen på et system som skal vedlikeholdes og videreføres. I CONOR-sammenheng kan en tenke seg at data fra dette systemet kan brukes, men det forutsetter klare problemstillinger og en befolkning hvor mange nok er utsatt for trafikkbelastning.

Industriell forurensning

Avgrensede industristeder med smelteverk kan ha betydelig lokal forurensning av miljøet og en befolkningen utsatt for forurensning over lang tid. Dersom en velger et større område som inkluderer slike forurensede lokalmiljøer, kunne det gi muligheter til analyser. Problemet vil imidlertid kunne være at befolkningen som er eksponert, blir for liten til at en overrisiko kan påvises, særlig hvis assosiasjonen er relativt liten og dermed antall case også blir lite. En mulighet kunne være å inkludere flere slike steder mer selektivt i CONOR.

I sørlige Norge og i Finnmark er det påvist forurensning med stoffer som er transportert via luft fra utenom landet. Helsemessige risiko for mennesker av det forurensningsnivå en finner er antagelig for liten til å kunne detekteres. Rent strategisk kunne det imidlertid være gunstig å ta med slike problemstillinger da det fra befolkningens side er stor interesse for disse problemstillinger.

Konklusjon om luftforurensning ute og CONOR i Tromsø og Nord Trøndelag

Både Tromsø og Nord Trøndelag er rene områder. Verken ut fra industri, trafikk eller annen forurensning vil en forvente særlig forurensning i de to områdene. NILU har nylig gjort en kartlegging av uteluft i Tromsø og konkludert

med meget ren luft. Under ``Samlet plan'' kartlegges nå Tromsø av den tekniske etat med digitaliserte kart hvor blant annet trafikktegninger inngår. Hvert hus kan i et slik kartverk kartlegges ut fra sine koordinater. Tromsø inndeles i dette kartverket i grunnkretser og en ønsker blant annet å se på sykkelighet i de ulike grunnkretser. Det er mulig at data fra en slik kartlegging via adresser og personers bosted kan bli data i CONOR, men nytten av det må i så fall klargjøres nærmere under planleggingsfasen. Slike kart er også under utarbeiding i Nord Trøndelag.

I Tromsø vil svært få mennesker bo nær trafikkbelastede områder. Dessuten pågår betydelig veiutbygging slik at dagens trafikk-knutepunkter vil forsvinner innen kort tid. I Nord Trøndelag går trafikkerte riksveier gjennom tettbebyggelse, feks. Levanger og Steinkjer. Men antall mennesker som får en trafikkmessig belastning vil sannsynligvis bli så lite at det ikke er mulig å trekke inn slike problemstillinger.

Inneklima

Interessen for inneklima og helse er stor for tiden. Gjennomgang av rapporten ``Godt inneklima i Norge'' viser imidlertid at kunnskapsgrunnlaget er svært generelt og sammenhenger diffuse og lite eksplisitt dokumentert, både i private hjem, i daginstitusjoner, skoler og arbeidsplass.

Å få mer kunnskap om innemiljøets kvantitative kvalitet som risiko for sykdom synes derfor viktig. Det kan her påpekes at Norge egner seg bra til å studere slike problemstillinger da nordmenn oppholder seg mye inne i egen bolig og det pga. klima har vært satset mye på energibesparende godt isolerte boliger.

Metodisk er en kommet kort når det gjelder enkle metoder til å klassifisere inneluftkvalitet. Luften består av mange komponenter og det er usikkert hvilke er skadelige og i hvilke doser etc. Betydelig metodearbeid gjenstår hvis innemiljø i private hjem og andre steder skal inkluderes i studien.

Både for å kartlegge arbeidsmiljø, inkl. skoler, og miljø inne i privathjem er "Ørebro-skjemaet" blitt benyttet. Prinsippet her er at en bruker opplevelse av inneklime og forekomst av spesielle plager til en kvalitativ vurdering av inneklime. Metoden er betydelig utbredt internasjonalt og kan være aktuelt å benytte for å klassifisere individene i ulike inneklimekategorier. Muligheten må imidlertid undersøkes nærmere, særlig fordi en må være varsom med valg av effektvariabel når en metode som blant annet bygger på plager, skal brukes til å måle eksponering.

Sigarettrøyking

Av forurensning inne skiller sigaretttrøyk seg ut som særlig

utbredt med tildels svært høye nivåer. Eksponering for passiv røyking har fått økende oppmerksomhet i forskning de senere år og helseskadelige effekter av passiv røyking burde inngå i CONOR. Metodisk kan data samles inn i spørreskjema eller en kan bruke biologiske markører. Nikotin i hår har vist seg å reflektere eksponering for passiv røyking. Det er utarbeidet standardiserte prosedyrer for slik måling. Cotenin i urin og blod er andre aktuelle markører.

Ventilasjon

Luftutskiftning er en indirekte indikator på inneklime som kan være av interesse med økende vektlegging av tette boliger. Imidlertid er metodene for å gjøre slike målinger forskningsmessig holdbare arbeids- og kostnadskrevende. Det er mulig at et spørreskjema kan gi brukbare data om feks. boligkvalitet. I prosjektet Miljø og barneastma vil en blant annet korrelere data om luftutskifting med opplysninger fra spørreskjema om boligstandard, inklusivt byggeår, og med direkte registreringer i hjemmet. Erfaring herfra kan komme til nytte for å se på muligheter for å samle inn data om luftutskifting ved spørreskjema. Et spørreskjema kan eventuelt fange inn data om mengde lodne flater i en bolig, som en indikator på støvbelastning. Relevans i forhold til helserisiko må imidlertid avklares. Et problem ved å registrere boligdata er at innredning kan være

en effekt av allerede tilstedeværende sykdom eller av at det i familien er en overhyppighet av feks. astma.

Radon

Statens institutt for Strålehygiene (SIS) har nylig kartlagt radon i ca 7500 hjem og funnet betydelige variasjoner mellom områder og innen områder. Variasjonen er så stor at en må ha individuelle opplysninger om radonbelastning i epidemiologiske studier. Dette begrenser muligheter til økologiske studier. Det finnes i dag enkle metoder til å kartlegge konsentrasjonen i den enkelte bolig. En mulighet er å gi deltagere i CONOR en registreringsboks for måling av individuell belastning ved at oppholdssted også kartlegges. SIS systematiserer nå bruk av registreringsbokser. Radonstrålingen måles direkte ved en mottager som plasseres på det aktuelle sted 6-12. mnd. Hver måling ligger prismessig på 70-80 kroner. Det planlegges nå ved SIS en landsomfattende kartlegging hvor det er gitt konsesjon til å oppbevare data på de enkelte adresser. En vanskelighet i å vurdere risiko knyttet til radon er å kontrollere for andre risikoforhold, særlig røyking og yrkeseksponering. Ut fra det vil en omfattende kohortstudie være av interesse da det gir god mulighet for å kontrollere for konfoundere.

Konklusjon om inneklime og CONOR i Tromsø og Nord Trøndelag

Den bygningsmessige standard i de to områder kan forventes å være varierende da det finnes boliger fra forskjellige tids-epoker. Begge områdene ligger i kalde soner slik at nyere boligbygging har vektlagt tette hus feks. i Bo-i-Nor prosjektet i Tromsø. Det skulle derfor være mulig med utgangspunkt i de to områder å se på langtidseffekter på sykkelighet av ulike bostandard, forutsatt at en har gode metoder for kartlegging av inneklima.

Radonkonsentrasjon i disse områder viser jevnt over lave verdier. Dette gjør det uaktuelt å se på helseeffekter av radon i disse to områder.

Vannkvalitet

Vannkvalitet forbindes først og fremst med mikrobiell foruren- sning, noe som holdes utenfor dette notat da det synes uaktuelt som tema i CONOR. Vann- kvaliteten, spesielt Al-innholdet, har vært satt i forbindelse med Alzheimers sykdom. Hardt/bløtt vann har gjentatte ganger dukket opp i diskusjon om risiko for arteriosklerose. Klorering av drikkevann har vært assosiert med tykktarmskreft og blære- kreft.

Flaten har gjort en kartlegging av innhold i vannprøver fra de fleste vannverk i Norge. Vann- verk som forsyner mer enn 100 husstander skal ha data om vann-kvalitet og kontrolleres av lokale næringsmiddeltilsyn. De store vannverk registreres via SEDON, et vannverks

register hvor egenskaper som humus (farge), totalt mineral- innhold (ledningsevne), hardhet og vannbehandling beskrives. Det finnes videre data om konsentrasjon av en rekke mineraler i vannet som Al, Pb, Ca etc., men det er noe varierende hvor omfattende data som finnes fra de ulike vannverk og kvaliteten er også varierende.

For å kunne bruke data om inntak av ulike stoffer via vann, må en kjenne inntak av vann. En avtagende mengde drikke forventes å komme fra lokale kilder. Dette vanskeliggjør å bruke data om vannkvalitet i CONOR. Hvis det skal inkluderes, må spørreskjema innhente data om vanninntak og bruk av vann i matlaging/ tilberedning.

Konklusjon om vannkvalitet og CONOR i Troms og Nord Trøndelag

Utvalg fra Nord-Trøndelag og Tromsø går inn i vannverks- registret og i data fra kartlegging av vannkvalitet i andre sammen- henger. Det synes derfor prinsipielt mulig å bruke vanndata i CONOR i disse to områder, enten i økologiske studier eller som nested case/ kontroll hvor en i etterhånd samler data om vannkvalitet fra vannverksregistret eller lokale vannverk. Imidlertid viser data svært liten variasjon av vannkvalitet innen Tromsø og mellom kommuner i Nord Trøndelag. Som nevnt tidligere er det dessuten tvilsomt i hvor stor grad data om vannverk vil kunne overføres til individuelle

data.

Mat

Kontaminering av matvarer, utover de infektiose, kan ha interesse som sykdoms-risiko. Dette kan gjelde stoffer som kommer inn i råvarene, kommer inn ved lagring eller bearbeiding i matvareindustri eller de som kommer inn ved tilberedning i hjemmene. Matvarer vil og avspeile jordsmonnets sammen- setning der den er dyrket. Siden matvarer i beskjedent grad produseres og bearbeides lokalt, vil det være umulig å få inn data om miljømessige kontami- nanter i matvarer i et kohort- studie.

I matlaging i hjemmene har særlig steking av mat og dannelse av carsinogene stoffer i den forbindelse, vært av interesse. Foreløpige resultater fra case-kontrollstudie tyder på at en ved å klassifisere personer etter bruk av stekt kjøtt, kan påvise økt risiko for coloncancer blant de som er brukt mest. Det kan derfor være aktuelt å inkludere spørsmål om bruk av stekt kjøtt i spørreskjema.

Radioaktivt nedfall, opptak i matvarer og kreftisiko har betydelig interesse, både nedfall fra prøvesprengninger og etter Tsjernobyl. Men et CONOR design er ikke egnet til å belyse så avgrensede problemstillinger da for få vil være eksponert og den relative risiko er liten.

Konklusjon om matfor- rensning og CONOR i Tromsø

og Nord Trøndelag

Et generelt tema som fremmedstoffer i mat er så utbredt at befolkningen i de to områder er like velegnet som i andre områder. Det er derfor mulig å inkludere slike problemstillinger, forutsatt at de har forskningsmessig tilstrekkelig interesse. Metodene er krevende og sannsynligvis ikke mulig å få god nok til å unngå betydelig misklassifiseringsproblemer.

Deler av Nord Trøndelag fikk betydelig nedfall etter Tsjernobyl og det er lokalt stor interesse for om dette gir økt risiko for kreft. Men som nevnt vil radioaktiv kontaminering av mat og risiko knyttet til det, generelt ikke være egnet som tema innen CONOR.

Stråling

UV-Stråling

UV-bestråling og risiko for hudkreft har betydelig interesse. Dette knytter an både til befolkningens solingsvaner, men i miljøforurensingssammenheng særlig til spørsmål om ozon-laget og miljømessig forurensing. Metodisk må en her både samle data om atferd, data om hudtype/føflekker og data om UV-stråling. Hvorvidt det er mulig å kategorisere befolkningen ut fra samlet UV-belastning i ulike faser i livet, er usikkert. Ved Samfunnsmedisin i Tromsø pågår en undersøkelse hvor et spørreskjema skal kartlegge UV-bestråling og biologisk risiko

ut fra føflekker. Muligens kan et slik skjema inkluderes i CONOR, men i så fall må det begrunnes hva nytt en kan forvente å finne her ut fra det som belyses i det pågående store prosjektet.

Elektrisk og magnetisk stråling Elektromagnetiske felt og elektrisk stråling har særlig vært satt i sammenheng med leukemi blant barn. Å skaffe data om strålebelastning fra høyspentledninger vil i Norge være relativt enkelt da kraftlinjer er tegnet ned på kart, forutsatt at en har opplysninger om bosted/oppholdssted over tid. Slike data vil inngå i de tidligere omtalte digitaliserte kart. Yrkeseksponering for slik stråling vil og rimelig lett kunne karakteriseres.

Samfunnsmessige endringer gjør at befolkningen generelt utsettes for mer elektrisk stråling, både i hjem og på arbeidsplass. Det er mange hypoteser om sammenhenger med slik eksponering og risiko for blant annet kreft og reproduksjonseffekter, men hypotesegrunlaget er ofte spinkelt. Imidlertid bør en vurdere om det er mulig å kategorisere individene ut fra en samlet belastning fra elektrisk stråling ved data i et spørreskjema eller ved andre metoder.

Konklusjon om stråling og CONOR i Tromsø og Nord Trøndelag

Dersom en ønsker å inkludere data om stråling, kan be

folkningen i de to områder være like velegnet som andre. Det er imidlertid meget lite trolig at CONOR egner seg til å belyse effekter av magnetisk og elektrisk stråling da det blir for få case, hvertfall hvis endepunktet er sjeldne kreftformer. Digitaliserte kart angir plassering av boligene i et koordinat av høyspentlinjer.

Støy

Støy som risikofaktor for sykdom har vært av interesse i mange studier. Helseeffektene er vanligvis uspesifikke som søvnløshet, hodepine, irritasjon etc. Hørselstap er en annen velkjent effekt innen yrkesepidemiologi. Kildene til støy utendørs er trafikk (fortrinnsvis bil og fly) og industri/anlegg, innendørs særlig maskiner og høy musikk.

I prosjekter som studerer støy fra veitrafikk brukes trafikk-tellinger som grunnlag eller en kan bruke støymålinger og modellberegning for spredning, både gjennomsnittsverdi og maksimumsverdier beregnes (se tidligere). Støybelastning fra trafikken er beregnet som ekvivalenter. I prosjektet "Flytrafikk, bomiljø og helse" ble EFN (ekvivalent flystøynivå) korrigert med en vektfaktor som tar hensyn til ulike støynivå gjennom døgnet. Maksimale støynivåer ble og registrert. I denne undersøkelsen ble støy målt på mange stasjoner samtidig og beregnet for hver adresse ut fra en spredningsmodell. For å validere modellen

ble det foretatt målinger på utvalgte steder og korrelasjonen mellom beregnet og målt verdi var god. EFN ble beregnet for siste måned og siste år. For beregning av innendørs støy er bygningsmessig standard (data innhentet i intervju) inkludert i analysen.

Å bruke disse data i miljøepidemiologi vil ikke umiddelbart være lett. Både vil effektene være uspesifikke og metoden for å kategorisere befolkningen ut fra støybelastning er grov. Det kan tenkes at data fra kommunale planleggings- eller miljøetater kan gi data som kan appliseres på individer/hushold i kommunen.

Konklusjon om støy og CONOR i Tromsø og Nord Trøndelag

Generelt er støybelastningen i disse to områder så liten og rammer så få mennesker at det ikke synes aktuelt å trekke det inn i CONOR i disse områdene. Den trafikk- og flystøy som rammer noen i Tromsø vil dessuten avta etterat nye veiprosjekter er realisert. Hvorvidt innestøy kan inkluderes, må eventuelt avklares nærmere, men umiddelbart synes det lite aktuelt.

Spesielle data fra Statens forurensningstilsyn (SFT)

Deponering av spesialavfall i Norge er blitt kartlagt av Norges geologiske undersøkelser på initiativ av SFT. Muligens kan

slike data brukes i økologiske studier. Dersom det er forskjeller innen de område CONOR skal omfatte og disse forskjeller omfatter tilstrekkelig mange mennesker, vil helseeffekter av spesialavfall kunne studeres. Det er imidlertid meget lite sannsynlig at eventuell helserisiko knyttet til deponering av spesialavfall rammer nok mennesker innen en rimelig observasjonstid til at slike problemstillinger kan belyses innen CONOR. En mulighet er å inkludere områder fra feler steder i Norge mer selektivt i CONOR.

SFT overvåkningsprogram for forurensning gir data om forurensningssituasjonen i Norge. Fra dette overvåkningsprogram kan det på fylkesnivå hentes data om forurensning av vassdrag og fjorder, luftkvalitet i byer og tettsteder og landtransporterte forurensninger. Programmet tar sikte på overvåkning av miljøforurensning og det er tvilsomt om kvalitet av data gjør dem egnet til bruk i epidemiologiske studier. Muligens kan dataene brukes noe i økologiske studier. De vil da være tilgjengelig innen et fylke, det gjelder og de to områder som er tenkt å være utvalg for CONOR.

Sammenfattende konklusjon

Hvis miljøepidemiologiske problemstillinger skal være et hovedpoeng i CONOR er valg av Nord Trøndelag og Tromsø lite egnet, særlig når det gjelder ytre miljøforurensning. Dessuten

vil populasjonen i Tromsø og Nord Trøndelag lett bli for liten til at en kan belyse miljømessige risikoforhold for sjeldne sykdommer, feks. spesifikke kreftformer eller sjeldne degenerative nevrologiske sykdommer.

De ytre miljøforurensninger som måtte finnes i de to områder rammer for få til at en kan forvente at CONOR-opplegget egner seg. Miljøepidemiologiske kohorter krever store utvalg hvor en dessuten vet at relativt mange er klart eksponert for den aktuelle komponent eller at eksponeringen er svært sentral i sykdomsetiologien. Innen miljøepidemiologi er vanligvis sammenhengene svake, mange noe eksponert og interaksjoner mange. Dersom Nord Trøndelag og Tromsø er utvalgsstedene, bør CONOR suppleres med steder med smelteverks-industri fra feks. Hordaland eller Sogn og Fjordane. Oslo øst er et annet område som burde inkluderes. For å kunne se på mulige helseeffekter av nedfall av tungmetaller vil Sørlandet og Øst-Finnmark være aktuelle steder.

Når det gjelder inneklimate og helseeffekter, vil de to valgte områder kunne være like velegnet som andre områder. Innen dette problemfelt vil CONOR, med sin bredde av data og sin mulighet til analyse av biologisk materiale, kunne være egnet til å besvare problemstillinger som er svært aktuelle, både faglig og politisk. I planleggingen bør en konsen-

trere oppmerksomheten som slike problemstillinger, feks. helseeffekter av passiv røyking og eksponering for andre komponenter i inneluft. Imidlertid vil en her stå overfor store metode problemer. Det finnes ikke idag god metoder som egnert seg i store befolkningsundersøkelser. I videre metodeutvikling burde målet være å komme fram til feks. 10 spørsmål som kan klassifisere befolkningen i meningsfulle grupper ut fra inneluftkvalitet.

Flyttinger, også innen en kommune, kompliserer miljøepidemiologiske studier og god registrering må sikres. For mange miljøepidemiologiske problemstillinger vil det være helt nødvendig å ha data om eksponering fra arbeidsplass eller feks. skole.

Under planlegging av CONOR må en avklare og drøfte muligheter for å bruke data fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) eller andre registre som ledd i å kartlegge eksponering eller andre data som kan være viktige som utdanning, inntekt etc. Bruk av data fra Norges samfunnsvitenskapelige data-tjeneste (NSD) kan være aktuelt til sammenligning mellom kommuner innen et større område. Norges geologiske undersøkelser (NGU) har kart med data om geokjemi i naturmiljø i Norge.

Mulighetene for miljøepidemiologiske studier bedres betydelig når en kan inkludere biologiske markører i datamassen. Men bruk av slike data krever at

eksponeringene viser variasjon i utvalget. Data om genetiske egenskaper øker styrken i undersøkelser betraktelig. Ved endelig avklaring av aktuelle problemstillinger og innsamling av data og prøvemateriale må en ta framtidige muligheter for bruk av biomarkører, både for vurdering av eksponering, sykdomsdisposisjon og effekter med i betraktning. Mulige markører bør avklares underveis ut fra hvilke problemstillinger som skal stå i fokus, men en må her være åpen for den raske utvikling som skjer innen dette forskningsområdet.

For miljøepidemiologi vil særlig nested case kontroll studier være verdifullt. Det gjør det mulig å samle inn supplerende opplysninger fra begrensede grupper av kohorten. I miljøepidemiologiske studier vil slik supplerende informasjon vanligvis være nødvendig.

Litteratur:

Flaten TP: A nation-wide survey of the chemical composition of drinking water in Norway. *The Science of the total Environment* 1991, 102, 35-73

Flaten TP: Geographical associations between drinking water chemistry and the mortality and morbidity of cancer and some other diseases in Norway. *The Science of total environment* 1991, 102, 75-100.

Flaten TP: Chlorination of drinking water and cancer incidence in Norway. *Int J Epi* 1992, 21,

Helsedirektoratet: Godt innelukkede klima i Norge. Rapport fra en tverrfaglig arbeidsgruppe, nedsett av Helsedirektoratet med mandat fra Sosialdepartementet. Febr. 1991.

Helsedirektoratet: Retningslinjer for inneluftkvalitet. Helsedirektoratets utredningsserie 6-90, 1990.

Leikanger S, Bjertness E, Scheie AAa: Konserveringsmiddel og dental karies. *Tidsskr. Nor Lægeforen* 26, 3378-82, 1990.

Norges geologiske undersøkelser. Drikkevann i Norge - en landsomfattende undersøkelse av geografiske variasjoner i kjemisk sammensetning. NGU-rapport nr 85, 207.

Norsk institutt for luftforskning: Beregning av romlige konsentrasjonsfordelinger basert på timevise målinger. Datagrunnlag for eksponering. Rapport nov. 1990, NILU

Statens forurensingstilsyn: Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Rapport 437, SFT, 1991.

Statens forurensingstilsyn. Overvåkningsresultater 1989. Rapport 433/90. Statlig program for forurensnings

overvåkning. SFT 1990.

Statens forurensingstilsyn. Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn. Rapport 91:01. SFT 1991.

Strand T, Green BMR, Lomas PR, Magnus K og Stranden E: Radon i norske boliger. Rapport nr. 3, 1991, Statens institutt for strålehygiene.

Thommesen, G: Lavfrekvente elektriske og magnetiske felt. Virkning på fruktbarhet og fosterutvikling. Rapport 6, 1989, Statens institutt for strålehygiene.

Thommesen, G: Lavfrekvente elektriske og magnetiske felt - Spørsmålet om kreft. En litteraturstudie 1982-87. Rapport 2, 1988, Statens institutt for strålehygiene Trafikk og Trafikk og miljø. Spesialnummer av Samferdsel, nr. 3, April 1991.

Transportøkonomisk institutt: ``Bytrafikk, bomiljø og helse'' i Gamlebyen/Vålerenga, Rapport 0073/1990, TØI, 1990.

Transportøkonomisk institutt: Flytrafikk, bomiljø og helse. Resultater fra en intervjuundersøkelse rundt Fornebu 1989. Rapport 0065/1990, TØI, 1990.

Vegdirektoratet og Helse- direktoratet: Helseeffekter av vegtrafikkstøy. Rapport 1991.

Vegdirektoratet: Registrerings- veileder for luftforurensning og støy. Norsk veg- og trafikk- plan 1994-97 med vedlegg: Brukerveileder VSTOY og Brukerveileder VLUFT. Veg- direktoratet, miljø og trafikk- sikkerhetsavdelingen 1991

Walter SD: The ecological method in the study of environmental health. I: Overview of the method (s. 61-65) and II: Methodologic issues and feasibility (s. 67-73). Environmental health Perspectives 1991, 94.

Intervju med professor Leiv S. Bakketeig



Etter vel 3 år som distriktslege startet Bakketeig sin akademiske karriere ved Universitetet i Bergen som hjelpelærer i trygdemedisin høsten 1968. Etter endel år som amanensis i sosialmedisin og videreutdanning i Gøteborg og London ble han professor i epidemiologi og sosialmedisin i Trondheim i 1977.

Siden 1987 har Bakketeig vært leder for en ny avdeling for epidemiologi ved Folkehelse, samtidig som han har vært professor II i epidemiologi ved Universitetet i Trondheim. Han overtok nylig som leder for Avdeling for samfunnsmedisin ved Folkehelse, men han påstår at han fremdeles har sitt hjerte blant epidemiologene. Bakketeig har tillit og nyter respekt blant ansatte ved og langt utenfor Folkehelse. Han har et smittende godt humør og alltid en god replikk på lager. En av hans favorithistorier er for eksempel denne med adresse til klinikere og behovet for å være opptatt av forebyggingspotensiale:

En kliniker og en epidemiolog vandret oppover langs en elv. Plutselig fikk de øye på en person som kom flytende nedover. Klinikeren hoppet uti, fikk personen på land og fikk liv i han igjen. Litt senere gjentok det samme seg. Klinikeren gjentok sin heltmodige død. Epidemiologen sto å så på. De vandret så lenger oppover langs elva og ble så oppmerksom på at tre personer kom flytende. Klinikeren hoppet uti og ropte oppbragt til epidemiologen og ba han hoppe uti og hjelpe til. Men epidemiologen svarte ``jeg tror jeg går lenger opp for å se hva eller hvem som dytter de uti''.