

Ole-Jørgen Skog

PROGNOSE FOR AIDS-EPIDEMIEN  
BLANT SPRØYTEMISBRUKERE  
1990 - 1999

**PROGNOSE FOR AIDS-EPIDEMIEN BLANT  
SPRØYTEMISBRUKERE 1990-1999**

**Ole-Jørgen Skog**

**Statens institutt for alkohol- og narkotikaforskning  
Oslo 1990  
ISBN 82-7171-148-2**

## **INNHOLD**

### **Forord**

### **Sammendrag**

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Innledning .....</b>                                   | <b>9</b>  |
| <b>2. Prognosemodell for AIDS .....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>3. HIV-epidemien før 1990.....</b>                        | <b>14</b> |
| <b>4. Tre scenarier for HIV-epidemien i 1990-årene .....</b> | <b>16</b> |
| <b>5. Prognoser for AIDS-insidensen i 1990-årene .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>6. Konklusjon .....</b>                                   | <b>22</b> |
| <b>7. Noter .....</b>                                        | <b>24</b> |
| <b>8. Referanser .....</b>                                   | <b>26</b> |

## **FORORD**

AIDS-epidemien synes å ha rammet norske sprøytemisbrukere på et senere tidspunkt enn hva tilfellet har vært i mange andre land. Derved vant vi i Norge verdifull tid, og den massive opplysningsvirksomheten som startet da man ble oppmerksom på epidemien, har etter all sannsynlighet hatt en betydelig forebyggende virkning. Således er en vesentlig mindre andel av sprøytemisbrukerne HIV-smittet i Norge enn i mange andre land.

Ikke desto mindre er flere hundre misbrukere hittil blitt HIV-smittet og mange vil utvikle AIDS i årene som kommer. Prognoser for utviklingen blir utviklet i den foreliggende rapporten, som er utarbeidet etter oppdrag fra Helsedirektoratet i forbindelse med den nye handlingsplanen.

Oslo, mai 1990

OJS

## SAMMENDRAG

Ved inngangen til 1990 var det registrert 287 HIV-seropositive sprøytemisbrukere i Norge. I tillegg til dette kommer et mørketall som er anslått til høyst 70 personer. Antallet AIDS-tilfeller blant sprøytemisbrukere var 8 ved samme tidspunkt. Dessuten registrerte man i 1989 ytterligere ett AIDS-tilfelle med risikokombinasjonen sprøytemisbruk og homo-/biseksuell praksis.

Det store antallet HIV-tilfeller, sammenlignet med antallet AIDS-tilfeller, tilsier at vi i de nærmeste årene vil oppleve en sterk økning i AIDS blant sprøytemisbrukere. I denne rapporten utvikles det prognoser for AIDS-utviklingen på 1990-tallet. Prognosene er i hovedsak basert på HIV-utviklingen.

Den generelle dødeligheten blant sprøytemisbrukere (av andre årsaker enn AIDS) er svært høy. Siden bare omkring halvparten av de HIV-smittede utvikler AIDS de første 10 årene etter at de er smittet, vil mange av de HIV-positive sprøytemisbrukerne dø av andre årsaker før de utvikler AIDS. Det beregnes at dette vil gjelde omkring halvparten av de smittede sprøytemisbrukerne. Den andre halvdel av de HIV-positive vil sannsynligvis utvikle AIDS, og det beregnes at omkring 90 sprøytemisbrukere vil ha fått AIDS ved utgangen av 1994. Mot slutten av tiåret kan man forvente at mellom 170 og 210 sprøytemisbrukere utvikler AIDS, forutsatt at smittesituasjonen ikke endrer seg dramatisk i de nærmeste årene.

Antallet nye HIV-tilfeller blant sprøytemisbrukere har gått betydelig ned de siste tre år. Det har vært antydning at denne nedgangen vil være av forbigående art, og at vi vil få en ny vekstfase når de som allerede er smittet selv utvikler AIDS. Beregningene gir imidlertid ingen støtte til denne hypotesen.

### **Innledning**

Ved inngangen til 1990 var det registrert 287 HIV-seropositive sprøytemisbrukere i Norge. I tillegg til dette kommer et mørketall. Antallet AIDS-tilfeller blant sprøytemisbrukere var 8 ved samme tidspunkt. Dessuten registrerte man i 1989 ytterligere ett tilfelle med risikokombinasjonen sprøytemisbruk og homo-/biseksuell praksis.

Det store antallet HIV-tilfeller, sammenlignet med antallet AIDS-tilfeller, tilsier at vi i de nærmeste årene vil oppleve en sterk økning i AIDS blant sprøytemisbrukere. Jeg skal nedenfor utvikle prognoser for AIDS-epidemien i denne risikogruppen. Prognosene er i hovedsak basert på HIV-utviklingen, og er derfor ingen mekanisk fremskrivning av trenden.

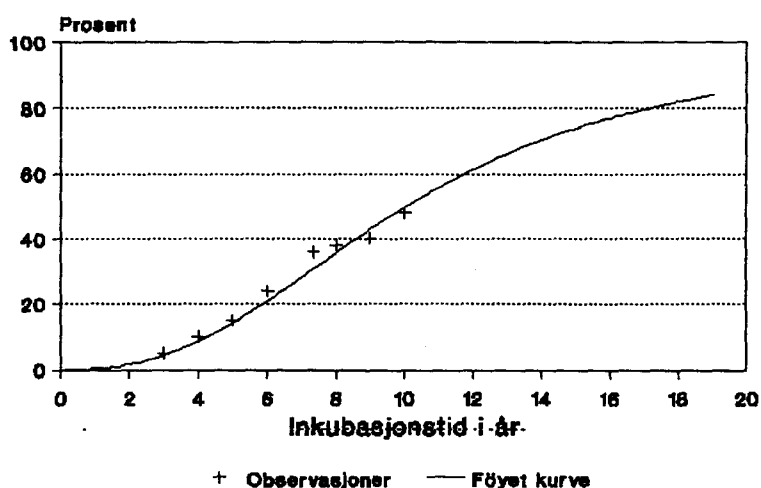
For HIV-epidemien kommer jeg ikke til å utvikle prognoser i egentlig forstand. Vi vet i øyeblikket for lite om epidemiens sentrale parametre blant sprøytemisbrukere. Derimot vil jeg skissere tre tenkelige scenarier for HIV-epidemien i denne gruppen, og disse vil danne grunnlaget for å vurdere AIDS-prognosenes følsomhet for variasjon i HIV-epidemiens fremtidige forløp.

### **Prognosemodell for AIDS**

Fra longitudinelle studier, der man har fulgt HIV-seropositive med kjent smittetidspunkt over en lengre periode, vet man at inkubasjonstiden for AIDS - altså tiden fra HIV-smitte til AIDS-symptomene foreligger - varierer svært mye fra individ til individ. Dette er anskueliggjort i Figur 1, der data fra den såkalte San Francisco City Cohort Study er gjengitt. Punktene viser hvor stor andel av en gruppe homoseksuelle menn som har utviklet AIDS på ulike tidspunkter etter at de var blitt HIV-smittet. Det fremgår at svært få utvikler AIDS de første 2-3 årene. Deretter stiger andelen jevnt,

og etter 10-11 år har omkring halvparten utviklet AIDS.

I figuren er det også inntegnet en teoretisk kurve som er brukt i beregningene nedenfor<sup>1</sup>. Ved beregningene har vi således forutsatt at inkubasjonsfordelingen for sprøytemisbrukere er den samme som for homofile. Vi har ingen gode holdepunkter for å tro at denne forutsetningen er gal. På den ene siden kan man riktignok tenke seg at helsetilstanden generelt sett er dårligere blant sprøytemisbrukere på grunn av deres livstil. Dette kunne tilsi en noe kortere inkubasjonstid. På den annen side er den generelle dødeligheten blant sprøytemisbrukere høy (se nedenfor), og gruppen blir derfor sterkt selektert etter hvert som misbruket vedvarer. Man må derfor formode



Figur 1. Observert inkubasjonsfordeling i en kohort homofile menn fra San Francisco, samt en teoretisk kurve føyet til førstnevnte datasett (Data fra Curran, Jaffe, Hardy et al. 1988 og Quinn 1989).

at kun de "sterkeste" overlever. Denne seleksjonseffekten kan virke i motsatt retning. A priori er det ikke lett å si hva nettoeffekten blir.

Hvis man kjenner smittetidspunktene for en gruppe HIV-seropositive, kan man med utgangspunkt i inkubasjonsfordelingen i Figur 1 beregne hvor mange som vil utvikle AIDS i de nærmeste årene. Nå kjenner vi ikke eksakte smittetidspunkter for norske sprøytemisbrukere, bare tidspunktet de smittede første gang er registrert positive (Tabell 1). Dette krever en korreksjon. Dessuten må en ved slike beregninger ta hensyn til to forhold, nemlig dødsfall av andre årsaker enn AIDS blant HIV-smittede, og mørketallet for HIV-smitte, dvs. antallet HIV-seropositive som ikke er registrert.

Siden dødeligheten blant sprøytemisbrukere generelt sett er svært høy, vil mange dø før de utvikler AIDS. Blant sprøytemisbrukere generelt må man regne med en dødelighet på 2-2,5 prosent pr. år (jfr. Skog 1990), og blant HIV-positive misbrukere er den sannsynligvis enda høyere. Sohlberg (1989) finner således en dødelighet i denne gruppen på 14,5 prosent over 36 måneder, dvs nær 5 prosent pr. år. Ved beregningene skal vi derfor forutsette en dødsrate på 5 prosent av de gjenlevende pr. år. Gitt inkubasjonsfordelingen ovenfor, medfører dette at bare omkring halvparten av de HIV-seropositive sprøytemisbrukerne noen gang vil utvikle AIDS. Den resterende halvdel vil dø av andre årsaker, før de kommer så langt i sykdomsutviklingen.

Siden de aller fleste stoffmisbrukere har testet seg - som oftest flere ganger - er mørketallet sannsynligvis relativt lavt i denne gruppen. Ved utgangen av 1988 ble det beregnet til maksimum 70 personer (Skog og Skretting, upublisert), og det har neppe økt det siste året. Ved denne beregningen har en tatt hensyn til a) de som overhodet ikke har latt seg teste, b) de som er smittet etter siste test, og c)

Tabell 1. Tilvekst av nyregistrerte HIV og AIDS tilfeller blant sprøytemisbrukere i Norge 1984-1989 (Kilde: Lystad et al. 1990)

|      | HIV       |            | AIDS      |           |
|------|-----------|------------|-----------|-----------|
|      | Nye tilf. | Kumulativt | Nye tilf. | Kumulativ |
| 1984 | 1         | 1          | -         | -         |
| 1985 | 75        | 76         | 1         | 1         |
| 1986 | 96        | 172        | 1         | 2         |
| 1987 | 65        | 237        | 2         | 4         |
| 1988 | 30        | 267        | 1         | 5         |
| 1989 | 20        | 287        | 3         | 8         |

de som var smittet, men ennå ikke hadde utviklet antistoffer ved siste test. Forutsatt at dette anslaget er rimelig, må vi legge til omkring 20 prosent til den registrerte prevalens HIV-seropositive.

Beregningene er utført som følger: For hver smittekohort (dvs. gruppe av personer smittet innenfor et gitt tidsintervall) forutsettes en andel på 5 prosent av de gjenlevende uten AIDS-symptomer å dø pr. år av andre årsaker. Hvert år utvikler dessuten en bestemt andel av de gjenværende AIDS. Denne andelen varierer med tiden som er gått siden smittetidspunkt, og er bestemt ut fra inkubasjonsfordelingen. Disse to antall subtraheres fra antallet gjenværende uten AIDS ved periodens begynnelse, og en får antallet gjenværende uten AIDS ved neste periodes begynnelse. Beregningen gjentas til hele smittekohorten er uttømt. Ved å utføre tilsvarende beregninger for alle smittekohorter kan det forventede antall AIDS-tilfeller bestemmes for hvert år<sup>2</sup>. En del av de aktuelle tallstørrelser som er benyttet ved beregningene, inklusive den teoretiske inkubasjonsfordelingen, er gjengitt i Tabell 2.

Tabell 2. Sannsynlig sykdomsutvikling for en smittekohort. Tallene er avledet av den føyete inkubasjonsfordelingen og forutsetningen om en årlig dødsrate for andre årsaker på 5 prosent av de gjenlevende, og er benyttet ved prognoseberegningene.

| År<br>(s) | Kumulativ<br>inkuba-<br>sjonsrate<br>( $P_s$ ) | Relativ*<br>AIDS-<br>insidens<br>( $p_s$ ) | Andel<br>gjen-<br>værende<br>med HIV<br>( $G_s$ ) | Absolutt<br>AIDS-<br>insidens<br>( $a_{i,s}$ ) | Absolutt<br>dødsrate<br>av andre<br>årsaker<br>( $d_{i,s}$ ) |
|-----------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1         | 0,002                                          | 0,002                                      | 0,948                                             | 0,002                                          | 0,050                                                        |
| 2         | 0,015                                          | 0,012                                      | 0,888                                             | 0,012                                          | 0,047                                                        |
| 3         | 0,042                                          | 0,027                                      | 0,820                                             | 0,024                                          | 0,044                                                        |
| 4         | 0,084                                          | 0,044                                      | 0,742                                             | 0,036                                          | 0,041                                                        |
| 5         | 0,141                                          | 0,062                                      | 0,659                                             | 0,046                                          | 0,037                                                        |
| 6         | 0,209                                          | 0,079                                      | 0,574                                             | 0,052                                          | 0,033                                                        |
| 7         | 0,282                                          | 0,093                                      | 0,492                                             | 0,054                                          | 0,029                                                        |
| 8         | 0,358                                          | 0,105                                      | 0,416                                             | 0,052                                          | 0,025                                                        |
| 9         | 0,431                                          | 0,114                                      | 0,348                                             | 0,047                                          | 0,021                                                        |
| 10        | 0,499                                          | 0,120                                      | 0,289                                             | 0,042                                          | 0,017                                                        |
| 11        | 0,560                                          | 0,123                                      | 0,239                                             | 0,036                                          | 0,014                                                        |
| 12        | 0,615                                          | 0,125                                      | 0,197                                             | 0,030                                          | 0,012                                                        |
| 13        | 0,663                                          | 0,125                                      | 0,163                                             | 0,025                                          | 0,010                                                        |
| 14        | 0,705                                          | 0,124                                      | 0,134                                             | 0,020                                          | 0,008                                                        |
| 15        | 0,741                                          | 0,122                                      | 0,111                                             | 0,016                                          | 0,007                                                        |
| 16        | 0,772                                          | 0,119                                      | 0,093                                             | 0,013                                          | 0,006                                                        |
| 17        | 0,798                                          | 0,116                                      | 0,077                                             | 0,011                                          | 0,005                                                        |
| 18        | 0,821                                          | 0,113                                      | 0,065                                             | 0,009                                          | 0,004                                                        |
| 19        | 0,841                                          | 0,110                                      | 0,054                                             | 0,007                                          | 0,003                                                        |
| 20        | 0,858                                          | 0,107                                      | 0,046                                             | 0,006                                          | 0,003                                                        |

\*) Andel av de gjenlevende.

### HIV-epidemien før 1990

Som nevnt kjenner vi ikke eksakte smittetidspunkter for HIV-seropositive sprøytemisbrukere, bare registreringstidspunktet. For å vurderer den sannsynlige fordeling av de HIV-seropositive mht. smittetidspunkt før 1990, kan vi beregne forventet AIDS-utvikling under ulike fordelingsalternativer etter ovenstående metode, og sammenholde resultatet med den kjente AIDS-utviklingen. Resultatene er gitt i Tabell 3. En bør huske at dette er statistiske forventningsverdier, og siden AIDS-tallene er små, vil sluppmessige variasjoner gi store usikkerhetsmarginer, relativt sett. Når det forventede antall er 10 vil et 95-prosent konfidensintervall være 5 til 16, mens et forventet antall på hhv. 20 og 50 har konfidensintervaller på respektive 13 til 29 og 37 til 64<sup>3</sup>.

La oss i utgangspunktet (Eksempel A) forutsette at testaktiviteten blant sprøytemisbrukere har vært svært høy allerede fra 1985, slik at de reelle insidenstall samsvarer rimelig godt med den registrerte utviklingen. Øker vi de registrerte tall med 20 prosent for å korrigere for mørketallene, får vi en forventet AIDS-utvikling som angitt i Tabell 3. Som en ser er det forventede kumulative antall AIDS-tilfeller i 1989 litt høyere enn det observerte, men dog av samme størrelsesorden, og innenfor de statistiske feilmarginer.

Testingen startet i Norge i 1985. I prinsippet kan det tenkes at mange av de HIV-seropositive sprøytemisbrukerne som ble oppdaget i 1985-86, var smittet tidligere enn dette. Imidlertid kan det ikke være snakk om noen stor tidsforskyvning. Dette ville nemlig gi forventede antall AIDS-tilfeller som ikke står i noe rimelig forhold til det observerte antallet, slik det fremgår av Eksempel C i Tabell 3. Med et forventet antall på 22 personer, er sannsynligheten for å observere mindre enn 9 tilfeller mindre enn 0,1 prosent. En må derfor trekke den slutning at den reelle HIV-insidens utviklingen neppe kan avvike særlig mye fra den registrerte utviklingen. Vi skal

i det følgende forutsette at Eksempel B er en rimelig tilnærming til den reelle utviklingen.

Dette må nødvendigvis bety at den nedgangen vi har observert i HIV-insidens blant sprøytemisbrukere de siste 3 år er en reell nedgang. Dette må ha sammenheng med betydelige endringer i risikoatferd blant sprøytemisbrukere. Det er således i dag svært få misbrukere som anvender sprøyte som andre har brukt før dem (Skog og Skretting, upublisert), og dette har sannsynligvis endret seg sterkt i positiv retning etter at HIV-epidemien ble oppdaget.

Tabell 3. Forventet AIDS-utvikling i 1980-årene, gitt ulike incidensfordelinger (korrigert med 20 prosent for mørketall) av HIV blant sprøytemisbrukere.

|      | Eksempel A |      | Eksempel B |      | Eksempel C |      |
|------|------------|------|------------|------|------------|------|
|      | HIV        | AIDS | HIV        | AIDS | HIV        | AIDS |
| 1981 | -          | -    | -          | -    | 5          | -    |
| 1982 | -          | -    | -          | -    | 10         | -    |
| 1983 | -          | -    | 5          | -    | 20         | -    |
| 1984 | 1          | -    | 20         | -    | 40         | -    |
| 1985 | 91         | -    | 80         | -    | 80         | 1    |
| 1986 | 115        | -    | 100        | 1    | 70         | 2    |
| 1987 | 78         | 1    | 75         | 2    | 60         | 4    |
| 1988 | 36         | 4    | 40         | 4    | 35         | 6    |
| 1989 | 24         | 7    | 25         | 7    | 25         | 9    |
| Sum  | 345        | 12   | 345        | 14   | 345        | 22   |

### Tre scenarier for HIV-epidemien i 1990-årene

I de neste 5 årene vil et økende antall av de omkring 345 individer som må antas å være smittet ved inngangen til 1990, komme til å utvikle AIDS. Som en ser av Figur 1 kan man forvente at andelen som utvikler AIDS vil øke fra i underkant av 10 prosent til omkring 40 prosent for store deler av dem som ble smittet de første årene. Samtidig vil mindre enn 15 prosent av dem som smittes i perioden 1990-94 utvikle AIDS i den samme 5-årsperioden. Dette betyr at en med rimelig nøyaktighet kan beregne forventet AIDS-utvikling for første halvdel av 1990-årene på grunnlag av dem som allerede er smittet, uten å gjøre spekulative forutsetninger om HIV-epidemiens utvikling i de nærmeste årene. Skulle man imidlertid også ønske en prognose for AIDS-tilfellene for siste del av 1990-årene, blir det nødvendig å ta utgangspunkt i ulike fremskrivninger av HIV-utviklingen, for å undersøke hvorledes sistnevnte påvirker AIDS-utviklingen i siste halvdel av 1990-årene.

En fremskrivning av HIV-epidemien vil naturlig nok være usikker, siden "kursen" for denne utviklingen ikke primært er bestemt av forhold i fortiden, men av usikre og delvis ukjente fremtidige forhold. Jeg skal skissere en fremskrivningsmodell og diskutere tre tenkbare scenarier. Disse vil så bli brukt som grunnlag for AIDS-prognoser. I alle scenariene forutsetter vi at hovedtyngden av smitten skjer innen sprøytemisbrukernes egne rekker, og vi ser derfor bort fra import av smitte fra andre befolkningssegmenter. Denne smitekilden er etter alt å dømme tallmessig sett relativt ubetydelig for sprøytemisbrukere.

Det har vært fremsatt en hypotese om at et HIV-seropositivt individ først og fremst er smittsomt de første månedene etter at det selv er blitt smittet, og i den siste fasen når AIDS utvikles (se for eksempel Price 1988). Dette har sammenheng med at virusproduksjon og derved formodentlig også smittsomhet er størst i startfasen, før det utvikles antistoffer, og i slutfasen, når immunforsvaret svikter. I

hvilken grad den antatt økte smittsomhet i siste fase også gir seg utslag i økt smitteoverføring, er avhengig av atferdsmessige forhold som vi foreløpig har liten erfaringsmessig grunnlag for å uttale oss om. Det var tross alt hittil bare 8 AIDS-tilfeller blant sprøytemisbrukere i Norge ved utgangen av 1989.

I tillegg til at virusproduksjonen går ned i den mellomliggende fasen, vil også atferdsmessige forhold begrense smittsomheten i denne tiden. De aller fleste vil da vite at de er HIV-seropositive og vil ta sine forholdsregler. Man kan imidlertid neppe helt utelukke smitteoverføringer i denne fasen.

På grunnlag av nevnte inndeling kan vi således identifisere tre faktorer av betydning for HIV-insidensen en bestemt periode. For det første antallet personer som er i første HIV-fase, som kan approksimeres med HIV-insidensen i forutgående periode. For det andre antallet personer som er i andre HIV-fase, dvs. personer som er smittet forut for dette, og som ennå ikke er døde og ikke har utviklet AIDS. Og for det tredje antallet personer som har utviklet AIDS og som fortsatt er i live. For hver av disse fasene må en gjøre et anslag for hvor mange nye personer hvert smittet individ overfører smitte til, gjennomsnittlig sett<sup>5</sup>.

Siden 1986 har HIV-insidensen sunket med omtrent en tredjedel pr. år. Siden en stor andel av disse nye tilfellene må være smittet i første fase, kan vi derfor anslå at hver nysmittet for tiden gir opphav til i gjennomsnitt 0,7 nye tilfeller i løpet av fase 1. Før 1986 må dette tallet ha vært langt høyere. Smitteratene i fase 2 og 3 har vi for øyeblikket lite empirisk grunnlag for å vurdere.

**Scenario 1.** Vi lar det første scenario preges av en viss optimisme. Vi antar således at smitteraten under fase 1 vil være 0,7 også i 1990-årene - noe som ikke synes urealistisk, med mindre det skjer betydelige forandringer i sprøytehygien og seksualatferden blant

misbrukerne. I prinsippet kan smitteraten i fase 2 vise seg å bli svært lav. I denne fasen er det som nevnt normalt ikke snakk om uvitenhet om egen HIV-status for smitekildens vedkommende, og i beste fall vil smitteraten i denne fasen kunne settes til null. I den tredje fasen -AIDS-fasen - forutsetter vi også en smitterate lik null i dette første scenario. Samlet vil hver HIV-smittet således gi opphav til i gjennomsnitt 0,7 nye tilfeller, og under dette scenario vil epidemien således gradvis dø ut<sup>6</sup>.

**Scenario 2.** I scenario 2 setter vi smitteraten for fase 1 lik 0,7, for fase 2 lik 0,1 og for fase 3 lik 0,3. Vi antar således at det er en svak smitte i mellom-fasen, og dessuten at det skjer en betydelig smitte i fase 3. Siden det bare er omkring halvparten av de smittede som når fase 3, blir den totale smitteraten i dette tilfellet nær 1. Epidemien vil derfor gå over i en tilstand med tilnærmet konstant insidens av HIV.

**Scenario 3.** I vårt siste scenario lar vi den totale smitteraten være større enn 1. Vi forutsetter at fase 1 raten forblir lik 0,7, men antar at et betydelig antall personer vil fortsette å smitte andre også i fase 2. Smitteraten i denne fasen settes derfor lik 0,4, samtidig som vi beholder smitteraten i fase 3 lik 0,3. Epidemien vil under disse betingelser skyte ny fart utover i 1990-årene. I lys av dagens situasjon kan dette alternativet synes unødig pessimistisk, men det er tatt med for illustrasjonenes skyld.

### **Prognoser for AIDS-insidensen i 1990-årene**

I tillegg til de tre scenariene har vi som et "baseline" alternativ beregnet forventet AIDS-insidens i perioden 1990-2000 under forutsetning av at det ikke skjer nye smitteoverføringer overhodet i perioden. Dette alternativet er neppe særlig realistisk og skal kun tjene som sammenligningsgrunnlag.

Resultatet av samtlige beregninger er gjengitt i Tabell 4. Som ventet gir baseline-alternativet og de tre scenariene praktisk talt samme AIDS-utvikling frem til 1995. Forutsatt at den inkubasjonsfordelingen vi føyet til data fra San Francisco kohorten holder også for norske sprøytemisbrukere, og forutsatt at dødeligheten blant HIV seropositive sprøytemisbrukere er 5 prosent som antatt, så må vi altså vente at den årlige AIDS-incidens vil øke betydelig i årene som kommer, fra omkring 10-15 personer i 1990-91 til nærmere 20 personer i 1995. Ved utgangen av 1994 må en vente at tilsammen mellom 90 og 100 sprøytemisbrukere har fått AIDS.

Hvis vi har overvurdert dødeligheten av andre årsaker, vil AIDS-tallene bli noe større. Skulle dødeligheten vise seg å bli 3 prosent pr. år, vil AIDS-tallene øke med omtrent 10 for alle scenarier, samt baseline-alternativet. Skulle inkubasjonsfordelingen vise seg å være vesentlig avvikende for sprøytemisbrukerne, vil naturligvis også dette påvirke utfallet i den ene eller andre retning.

I siste halvdel av 1990-årene vil AIDS-insidensen i noe større grad være avhengig av HIV-utviklingen på begynnelsen av 1990-tallet. Under det optimistiske scenario 1 vil antallet nye HIV-tilfeller raskt gå mot null i år 2000, og AIDS-insidensen vil nå sitt maksimum midt på 1990-tallet, med en forventet årlig insidens på 16 personer. Deretter vil AIDS-insidensen gradvis avta, og ved århundreskiftet vil vi ha omkring 170 AIDS-tilfeller totalt.

Også under scenario 2, der HIV-insidensen etter hvert stabiliserer seg i underkant av 30 nye tilfeller pr. år i siste halvdel av 1990-årene, vil AIDS-insidensen nå en maksimalverdi på midten av 1990-tallet. I dette tilfellet vil imidlertid AIDS-insidensen synke noe langsommere, og ved utgangen av 1999 forventes 184 sprøytemisbrukere å ha utviklet AIDS.

Tabell 4. Fremskrivning av HIV-insidensen under ulike forutsetninger, og tilhørende prognose for nye AIDS-tilfeller blant sprøytemisbrukere i Norge i perioden 1990-2000. Det er ved beregningene forutsatt en årlig dødsrate blant HIV-positive på 5 prosent av andre årsaker.

|                      | Baseline |      | Scenario 1 |      | Scenario 2 |      | Scenario 3 |      |
|----------------------|----------|------|------------|------|------------|------|------------|------|
| Smitte fase 1:       | 0        |      | 0,7        |      | 0,7        |      | 0,7        |      |
| Smitte fase 2:       | 0        |      | 0          |      | 0,1        |      | 0,4        |      |
| Smitte fase 3:       | 0        |      | 0          |      | 0,3        |      | 0,3        |      |
|                      | HIV      | AIDS | HIV        | AIDS | HIV        | AIDS | HIV        | AIDS |
| 1981                 | 0        | 0    | 0          | 0    | 0          | 0    | 0          | 0    |
| 1982                 | 0        | 0    | 0          | 0    | 0          | 0    | 0          | 0    |
| 1983                 | 5        | 0    | 5          | 0    | 5          | 0    | 5          | 0    |
| 1984                 | 20       | 0    | 20         | 0    | 20         | 0    | 20         | 0    |
| 1985                 | 80       | 0    | 80         | 0    | 80         | 0    | 80         | 0    |
| 1986                 | 100      | 1    | 100        | 1    | 100        | 1    | 100        | 1    |
| 1987                 | 75       | 2    | 75         | 2    | 75         | 2    | 75         | 2    |
| 1988                 | 40       | 4    | 40         | 4    | 40         | 4    | 40         | 4    |
| 1989                 | 25       | 7    | 25         | 7    | 25         | 7    | 25         | 7    |
| 1990                 | 0        | 11   | 18         | 11   | 23         | 11   | 34         | 11   |
| 1991                 | 0        | 14   | 12         | 14   | 23         | 14   | 41         | 14   |
| 1992                 | 0        | 16   | 9          | 16   | 24         | 17   | 48         | 17   |
| 1993                 | 0        | 17   | 6          | 18   | 25         | 18   | 53         | 19   |
| 1994                 | 0        | 17   | 4          | 18   | 26         | 19   | 59         | 20   |
| 1995                 | 0        | 16   | 3          | 18   | 27         | 19   | 64         | 21   |
| 1996                 | 0        | 15   | 2          | 17   | 28         | 19   | 69         | 22   |
| 1997                 | 0        | 13   | 1          | 15   | 28         | 18   | 73         | 23   |
| 1998                 | 0        | 11   | 1          | 13   | 28         | 18   | 79         | 25   |
| 1999                 | 0        | 9    | 1          | 12   | 28         | 17   | 84         | 26   |
| Sum 1981-94          | 345      | 89   | 394        | 91   | 466        | 93   | 580        | 95   |
| Sum 1981-99          | 345      | 153  | 402        | 166  | 605        | 184  | 949        | 212  |
| HIV-positive i live: |          |      |            |      |            |      |            |      |
| 1990                 | 262      |      | 262        |      | 262        |      | 262        |      |
| 1995                 | 129      |      | 166        |      | 228        |      | 324        |      |
| 2000                 | 50       |      | 75         |      | 216        |      | 457        |      |

Det har vært antatt at nedgangen i HIV-insidensen de senere år vil være et forbigående fenomen, og at vi vil gå inn i en ny sterk vekstfase etter hvert som de som ble smittet midt på 1980-tallet utvikler AIDS og derved kommer inn i smittefase nr. 3. Som en ser av HIV-fremskrivningen under scenario 2, er det grunn til å stille seg noe tvilende til denne hypotesen. Den viktigste årsaken til at man ikke får noen slik effekt er at inkubasjonstiden varierer så sterkt (jfr. Figur 1), noe som medfører at overgangene til fase nr. 3 vil spres over en 20-års periode. "Bølgen" fra midten av 1980-tallet vil med andre ord bli sterkt neddempet og vil lett overskygges av andre forandringer.

Under scenario 3, det mest pessimistiske alternativet, vil AIDS-insidensen fortsette å øke under hele 1990-tallet. Ved utgangen av 1999 forventes det å være tilsammen ca. 210 sprøytemisbrukere som har utviklet AIDS. Den veksten i HIV-insidens som er forutsatt under dette scenario er hovedsakelig et produkt av den høye smitte-rate som er forutsatt i fase 2 i dette alternativet.

Med mindre noe eksepsjonelt skulle inntreffe under 1990-årene, kan vi sannsynligvis gå ut fra at scenario 1 og 3 representerer ytterpunktene for sannsynlige forløp. I så fall kan vi trekke den slutning at vi ved utgangen av 1990-årene kan forvente å få mellom 170 og 210 AIDS-tilfeller blant sprøytemisbrukere i Norge.

Den største usikkerheten ved disse beregningene knytter seg til inkubasjonsfordelingen og til det anslaget vi har benyttet for dødsfall av andre årsaker.

Blir dødsraten 3 prosent, snarere enn 5 prosent, vil samlet antallet AIDS-tilfeller ved utgangen av 1999 øke med nær 25 under alle tre scenarier. Prognosen må i så fall økes til et sted mellom 190 og 240 AIDS-tilfeller.

Skulle sykdomsutviklingen gå hurtigere blant norske sprøytemisbrukere enn det vi har forutsatt, blir forventet antall AIDS-tilfeller større. I den inkubasjonsformel som er brukt har 50 prosent utviklet AIDS etter 10 år. Settes eksponenten i inkubasjonsformelen til 2.8 i stedet for 2.6 blir denne andelen i stedet 60 prosent, og AIDS-tallene ved århundreskiftet øker med mellom 30 (scenario 1) og 50 (scenario 3). Skulle på den annen side sykdomsutviklingen gå langsommere, slik at bare 40 prosent har fått AIDS etter 10 år (eksponent lik 2.4), blir AIDS-tallene ved århundreskiftet 30 (scenario 1) til 60 (scenario 3) lavere enn angitt i Tabell 4.

### Konklusjon

De prognoser som ble utarbeidet for AIDS og HIV i 1986 (Helsedirektoratet 1986) har senere vist seg upålitelige. Disse prognosene besto av rene eksponensielle fremskrivninger for både HIV og AIDS, med dårlig underbygde anslag for smitteraten.

Selv om den epidemiologiske kunnskap i dag er vesentlig bedre enn for 4 år siden, er det fortsatt vanskelig å gi noen rimelig sikre prognoser for HIV-utviklingen. For øyeblikket synes smitteratene å være så lave at epidemien kan komme til å bremses kraftig ned i årene som kommer. Imidlertid kan man ikke utelukke at denne nedgangen til en viss grad er et overgangsfenomen. Det kreves tross alt ingen dramatisk økning i smitteraten blant sprøytemisbrukere, før vi igjen kommer over i en situasjon med økende HIV-insidens. Dessuten vil det opptre betydelige, usystematiske eller stokastiske variasjoner i epidemiforløpet så lenge antallet aktive smitekilder er forholdsvis lavt (Falk 1989). Prognoser for HIV-utviklingen blant sprøytemisbrukere for 1990-tallet må derfor nødvendigvis bli meget usikre, og jeg har derfor i stedet valgt å beskrive noen tenkbare scenarier.

Når det gjelder AIDS-utviklingen, står pronosemakeren på noe tryggere grunn. I dette tilfellet har vi tilgang på en såkalt "leading indicator", for å låne et uttrykk fra økonometriens sjargong, og prognosen blir sikrere. Den sterke tidsforskyvningen mellom HIV og AIDS gjør som vi har sett at AIDS-prognosen bare i beskjeden grad påvirkes av variasjoner i HIV-epidemiens forløp på 1990-tallet, så lenge disse variasjonene er innen rimelige grenser.

Imidlertid knytter det seg - som vi har sett - flere usikkerhetsmomenter også til AIDS-prognosen. De viktigste synes å være inkubasjonsfordelingen og dødsraten for andre årsaker enn AIDS. Ønsker man å bygge disse usikkerhetsmomentene inn i prognosene, er det klart at usikkerhetsintervallet blir ganske stort. Avhengig av hvilke parameterverdier man velger vil prognosen for utgangen av år 1999 kunne variere mellom 130 og 300 tilfeller. Er man villig til å forutsette at den dødsraten og den inkubasjonsfordelingen som ligger til grunn for Tabell 4 er troverdige, snevres intervallet inn til mellom 170 og 210 tilfeller.

## NOTER:

<sup>1)</sup> La  $P_s$  være den kumulative inkubasjonsfordelingen, dvs. andelen av en smittekohort som har utviklet AIDS etter  $s$  år. Ved beregningene har vi benyttet følgende fordelingskurve:

$$P_s = 1/[1 + 400*s^{2.6}]$$

Videre lar vi  $p_s$  betegne andelen som utvikler AIDS etter nøyaktig  $s$  år, regnet som andel av de gjenværende ved samme tidspunkt, dvs.

$$p_s = (P_s - P_{s-1})/(1 - P_{s-1})$$

<sup>2)</sup> La  $H_t$  betegne antall personer som ble smittet år  $t$ . Videre betegner  $h_{t,s}$  antallet personer som ble smittet år  $t$  og som  $s$  år senere fortsatt er levende og fri for AIDS-symptomer. Analogt lar vi  $a_{t,s}$  og  $d_{t,s}$  betegne antall personer som ble smittet år  $t$  og som hhv. utvikler AIDS eller som dør av andre årsaker  $s$  år senere. Idet andelen som dør hvert år er satt til 0,05, og andelen som utvikler AIDS etter  $s$  år er  $p_s$  (jfr. note 1), kan vi skrive

$$d_{t,s} = 0,05 * h_{t,s}$$

$$a_{t,s} = p_s * h_{t,s}$$

$$h_{t,s+1} = (0,95 - p_s) * h_{t,s}$$

Antallet nye AIDS-tilfeller (A), antallet gjenværende, "gamle" HIV-tilfeller (G), og antallet HIV-positive som dør av andre årsaker (D) i år  $t$  blir da

$$A_t = a_{t-1,1} + a_{t-2,2} + \dots$$

$$G_t = h_{t-1,1} + h_{t-2,2} + \dots$$

$$D_t = d_{t,0} + d_{t-1,1} + d_{t-2,2} + \dots$$

<sup>3)</sup> Konfidensintervallene er beregnet ut fra Poisson-fordelingen.

<sup>4)</sup> Med et forventet antall på 14 er det 6,2 prosent sjanse for å få mindre enn 9 AIDS-tilfeller.

<sup>5)</sup> Fremskrivningene er i overensstemmelse med dette gjort utfra følgende formel

$$H_{t+1} = \alpha H_t + \beta G_t + \tau A_t$$

der  $\alpha$ ,  $\beta$  og  $\tau$  er gjennomsnittlige smitterater.  $H$  og  $A$  er hhv. HIV- og AIDS-insidens, mens  $G$  er antallet "gamle" HIV-tilfeller som fortsatt er i live og uten AIDS-symptomer. Med en periodelengde på ett år vil en person i gjennomsnitt befinne seg i kategorien "gamle" i 7,4 perioder under de gjeldende forutsetninger. Parameteren  $\tau$  er derfor satt lik 7,4-delen av smitteraten pr. person for fase 2.

<sup>6)</sup> Det er velkjent fra epidemisk teori at hvis hver smittet person selv smitter i gjennomsnitt mindre enn ett nytt individ, så vil epidemien dø ut. Er smitteraten nøyaktig lik 1, vil man få en konstant insidens. Er den større enn 1 vil man få eksplosiv vekst, inntil populasjonen av potensielle smitemottagere er uttømt.

**REFERANSER**

Curran JW, Jaffe HW, Hardy AM et al. Epidemiology of HIV infection and AIDS in the United States. Science 239: 610-616, 1988

Falk W. Theoretical studies of the early phases of an HIV/AIDS epidemic: a stochastic simulation model. Oslo: University of Oslo 1989

Helsedirektoratet. Helsedirektørens tiltaksplan for bekjempelse av HIV-infeksjonen. AIDS-skriv nr. 17. Oslo: Helsedirektoratet 1986

Lystad A, Hasseltvedt V og Nilsen Ø. Pressebriefing 9. januar 1990. Oslo: Statens institutt for folkehelse 1990

Price RW, Brew B, Sidtis J et al. The brain in AIDS: central nervous system HIV-1 infection and AIDS dementia complex. Science 239: 586-592, 1988

Sohlberg, C. Analyse av dødeligheten blant intravenøse stoffmisbrukere i Oslo-området. (Abstract)

Skog OJ. Utviklingen av intravenøst narkotikamisbruk i Norge: anslag for insidens og prevalens. SIFA-rapport nr. 1/90. Oslo: Statens institutt for alkohol- og narkotikaforskning 1990

Skog OJ. og Skretting A. The AIDS epidemic among Norwegian intravenous drug users. Upublisert

Quinn TC. Perspectives on the AIDS epidemic: the experience within the United States. AIDS - Profile of an Epidemic. Scientific Publication no. 514, Pan American Health Organization. 1989

## SIFA rapport

Følgende rapporter er tidligere utkommet i denne serien:

Rapportene kan bestilles fra instituttet.

- |      |                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/88 | Krogh, Per: <i>Pasienter i A-klinikker og kursteder.</i> 218 s., Oslo 1988.                                                       |
| 1/89 | Skretting, Astrid og Ole-Jørgen Skog: <i>Arresterte sprøytemisbrukere.</i> 113 s., Oslo 1989.                                     |
| 2/89 | Hauge, Ragnar og Olav Irgens-Jensen: <i>Bruk av narkotika i Norge.</i> 38 s., Oslo 1989.                                          |
| 1/90 | Skog, Ole-Jørgen: <i>Utviklingen av intravenøst narkotikamisbruk i Norge. Anslag for insidens og prevalens.</i> 66 s., Oslo 1990. |
| 2/90 | Nordlund, Sturla: <i>Drikkevaner og restaurantbruk i Trondheim.</i> 151 s., Oslo 1990.                                            |

ISBN 82-7171-148-2

**Statens institutt for alkohol- og narkotikaforskning**  
*National Institute for Alcohol and Drug Research*