

# Frivillig vaksinasjon og flokkimmunitet

*Om hvordan nyttemaksimerende konsumenter forholder seg til en positiv ekstern virkning*

---

Bacheloroppgave 2017  
Bachelorstudium i Økonomi og administrasjon  
Handelshøyskolen ved HiOA

*Skrevet av:*

Siri Vikøren

Gøril Lehne Johannessen

Regine Meland Leksén

*Veileder:*

Daniel Spiro

## Sammendrag

Grunnet vaksiners avgjørende rolle i bekjempelsen av smittsomme sykdommer er det en villet politikk at nok mennesker tar en vaksine til at man oppnår flokkimmunitet. I Norge, som for de fleste andre land, er vaksiner frivillig, men ofte subsidiert av myndighetene. Vi utleder en mikroøkonomisk, matematisk likevektsmodell og søker å svare på problemstillingen «Kan man med frivillig vaksinasjon oppnå flokkimmunitet?» Vi undersøker hvilke faktorer hos rasjonelle, nyttemaksimerende konsumenter som potensielt kan stå i veien for at man som samfunn når målet om flokkimmunitet.

Vi finner at når nytten av vaksinen er fallende, vil ønsket dekning kun oppnås ved en fullsubsidiert av en vaksine. Vi finner også at dersom negative holdninger til vaksinasjon dominerer i befolkningen, vil subsidiering alene ikke være tilstrekkelig. Informasjons- og holdningskampanjer som rettes mot å øke konsumentens opplevde nytte av vaksiner, vil være nyttig på veien mot å oppnå flokkimmunitet og på sikt utrydde den smittsomme sykdommen.

## Forord

Denne oppgaven er et avsluttende arbeid ved bachelorutdanningen i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen ved HiOA. Den skal representere kunnskap og faglige interesser vi har tilegnet oss gjennom tre år med studier. Vi har alle tre valgt oss profilen samfunnsøkonomi, og vi har fordypet oss i fag tilknyttet dette både ved høyskolen og med et helt semester på Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. Denne oppgaven er et resultat av den interessen for mikroøkonomisk teori vi har oppdaget gjennom studiene.

Fenomener som eksterne virkninger og gratispassasjer-problemer har lenge fascinert oss, og vi ble raskt enige om at det var noe vi ønsket å undersøke i bacheloroppgaven.

Vi har observert historier i mediene de siste årene om endrede holdninger til vaksiner, med kjendiser og andre foreldre som velger å unnta sine barn fra viktige vaksiner fordi de tror de ikke trenger dem, og hvordan sykdommer som tidligere var ansett som utryddet, står i fare for å blusse opp igjen. Dette er et typisk tilfelle av gratispassasjer-problem, og noe vi finner dypt urovekkende.

Vi ønsker å rette en takk til vår veileder Daniel Spiro for god hjelp og støtte gjennom hele prosessen.

Regine Meland Leksen, Gøril Lehne Johannessen og Siri Vikøren  
Oslo, mai 2017

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>2</b>
<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Figuroversikt</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 <i>Vaksiner og flokkimmunitet</i> .....	6
1.2 <i>Hindre for flokkimmunitet</i> .....	7
<b>2 Litteraturljennomgang</b> .....	<b>9</b>
2.1 <i>Er flokkimmunitet mulig ved frivillig vaksinasjon?</i> .....	9
2.2 <i>Plikt og tvang</i> .....	11
2.3 <i>Motivasjon bak vaksinebeslutningen</i> .....	12
2.4 <i>Reaksjoner på informasjon</i> .....	14
2.5 <i>Oppsummering</i> .....	16
<b>3 Problemstilling</b> .....	<b>17</b>
<b>4 Metode</b> .....	<b>18</b>
<b>5 Modellen</b> .....	<b>19</b>
5.1 <i>Forutsetninger</i> .....	19
5.2 <i>Konsumentens nyttemaksimeringsproblem</i> .....	20
5.3 <i>Nytten av inntekt</i> .....	21
5.4 <i>Nytten av vaksine</i> .....	23
<b>6 Likevekt</b> .....	<b>24</b>
<b>7 Analyse</b> .....	<b>26</b>
7.1 <i>Subsidiering</i> .....	26
7.1.1 <i>Delsubsidiering</i> .....	26
7.1.2 <i>Full subsidiering</i> .....	28
7.1.3 <i>Kostnader ved subsidiering</i> .....	29
7.2 <i>Nyansering av nyttefunksjonen</i> .....	30
7.2.1 <i>Skift i nyttefunksjonen</i> .....	30
7.2.2 <i>Negative faktorer</i> .....	31
7.2.3 <i>Positive faktorer</i> .....	34
7.3 <i>Forslag til tiltak</i> .....	35
7.4 <i>Bevissthet om den eksterne virkningen</i> .....	38
7.5 <i>Modellens begrensninger</i> .....	38
<b>8 Konklusjon</b> .....	<b>39</b>
<b>Siterte verk</b> .....	<b>40</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>43</b>
<i>Vedlegg 1</i> .....	43

## Figuroversikt

Figur 1 .....	22
Figur 2 .....	22
Figur 3 .....	24
Figur 4 .....	27
Figur 5 .....	28
Figur 6 .....	33
Figur 7 .....	34

# 1 Innledning

## 1.1 Vaksiner og flokkimmunitet

I flere hundre år har mennesker benyttet vaksinasjon til immunisering mot smittsomme sykdommer (Riedel 2005). Ved å tilføre en svekket sykdomsmikrobe til en frisk kropp, kan man lære immunforsvaret å reagere effektivt ved eventuelle senere møter med samme sykdom, og slik kan kroppen gjøres immun mot en sykdom uten å måtte gjennomgå selve sykdomsforløpet, med all den risiko det innebærer (Folkehelseinstituttet 2015).

Ved bruk av vidtfavnende vaksinasjonsprogrammer har man i en rekke land fått kontroll på tidligere utbredte infeksjonssykdommer. Kopper, anslått til å ha tatt livet av mellom 300 og 500 millioner mennesker i løpet av det 20. århundre, er nå regnet som utryddet grunnet et vellykket vaksinasjonsprogram (WHO 2010). Takket være deres suverene egenskap til å redusere sykdom og død, har vaksiner vært gjenstand for omfattende forskning og investeringer i lang tid. Regjeringen har satt av mer enn 97 millioner kroner til vaksiner i sitt statsbudsjett for 2017 (Finansdepartementet 2016, 161). I Norge vaksineres barn fra seks ukers alder. I løpet av de neste femten årene av barnets liv får foreldre tilbud om vaksine mot difteri, stivkrampe, kikhoste, poliomyelitt, hib<sup>1</sup>, pneumokokk, meslinger, kuma, røde hunder, HPV og hepatitt B gjennom barnevaksinasjonsprogrammet (Folkehelseinstituttet 2017).

Lignende omfattende vaksinasjonsprogrammer gjennomføres i dag i store deler av verden. Verdens helseorganisasjon anslår at 20,3 millioner dødsfall som følge av meslinger har blitt unngått grunnet vaksiner, bare de siste femten år. I 2015 var vaksinedekningen for denne vaksinen blant barn på inntil ett år hele 85 prosent på verdensbasis. I Norge var tilsvarende tall 95,5 prosent (Norges helse Statistikkbank 2017). For alle vaksiner i det norske barnevaksinasjonsprogrammet (med unntak av den relativt nye HPV-vaksinen for jenter) er dekningsgraden over 90 prosent<sup>2</sup>.

At vaksiner har stor verdi for den som tar dem, er det altså ingen tvil om. Men fordi infeksjonssykdommer spres mellom mennesker gjennom smitte, vil en persons vaksinevalg

---

<sup>1</sup> Haemophilus influenzae type b

<sup>2</sup> For tabell over vaksinasjonsdekning i Norge, se vedlegg 1

påvirke ikke bare vedkommende selv, men også menneskene rundt personen. I de fleste populasjoner vil det være individer som av ulike grunner ikke kan vaksineres, som eksempelvis allergi eller for lav alder (Folkehelseinstituttet 2015). Hvis en tilstrekkelig høy andel av den resterende befolkningen har vaksinert seg, vil disse i prinsippet likevel være beskyttet ved at smitten ikke når de ikke-vaksinerte (John og Reuben. 2000). Denne beskyttelsen kalles flokkimmunitet. Målet for de fleste vaksinasjonsprogrammer er å oppnå og opprettholde denne effekten. For en lukket populasjon vil flokkimmuniteten over tid i praksis føre til utryddelse av sykdommen.

I tillegg til den enkeltes nytte av å konsumere vaksinen, finnes det også en positiv ekstern virkning<sup>3</sup> i konsumet. Når en person velger å vaksinere seg, opplever personen i første omgang økt nytte i form av redusert sykdomsfare, men den generelle smittefaren i befolkningen vil også gå ned ved at sykdommen får én mindre bærer. Dermed påvirker vaksinebeslutningen også andre konsumenters nytte. Den samfunnsøkonomiske gevinsten av vaksinen vil derfor være større enn den privatøkonomiske gevinsten.

Flokkbeskyttelsen, som kan beskrives som fellesskapets beskyttende skjold mot sykdommen, er det som av økonomer kalles et kollektivt gode. Et kollektivt gode defineres som et gode som tilfredsstillende krav om ikke-rivalisering og ikke-eksklusivitet. Flokkbeskyttelse er ikke-rivaliserende fordi én persons nytte av den ikke påvirker andres, og det er ikke-eksklusivt fordi det er nær umulig å ekskludere noen fra å nyte den. Dette henger selvsagt nært sammen med den positive eksterne virkningen: når vaksinen konsumeres av én, kan flokkbeskyttelsen nytes av alle. Dette åpner for gratispassasjerproblemer<sup>4</sup>, fordi når vaksinasjonsdekningen i et samfunn er høy fra før, er insentivene for å vaksinere seg lave.

## **1.2 Hindre for flokkimmunitet**

Til tross for de beviselig positive virkningene vaksiner har hatt på folkehelsen, har det til alle tider vært dokumentert motstand mot vaksiner (Manfredi, et al. 2009). I mediene dukker det jevnlig opp historier om bekymrede foreldre som ikke ønsker å vaksinere barna

---

<sup>3</sup> En ekstern virkning er en utilsiktet virkning som fører til at konsumentens privatøkonomiske beslutning avviker fra den som er best fra et samfunnsøkonomisk synspunkt. (Vislie, et al. 2015, 228)

<sup>4</sup> «Incitament til å oppgi for lav betalingsvillighet hvis en selv må betale» (Ringstad 2011, 162)

sine. Et søk i databasen Retriever viser at ordet *vaksine* i tilknytning til ord som *autisme*, *narkolepsi* eller *vaksineskepsis* ble brukt mer enn 250 ganger i norske medier bare det siste året (Retriever 2017). En studie gjort av Freed m.fl. viser også at en av fem foreldre tror at vaksiner kan føre til autisme hos ellers friske barn (2009), selv om denne påstanden stadig tilbakevises av forskere.

Den nyklassiske økonomiske teorien som læres bort på universiteter og høyskoler over hele verden, predikerer at alle aktører er rasjonelle og nyttemaksimerende (Idsø og Andersen 2014). Dette impliserer blant annet at stilt ovenfor et konsumgode med positive eksterne virkninger vil det konsumeres for lite av godet

Aktører som vil unngå eventuell risiko ved å ta vaksine, eller som føler en høy opplevd kostnad av å ta vaksine, vil unngå vaksinasjon i håp om at flokkimmuniteten skal beskytte dem. Dette er et gratispassasjerproblem, som utsetter de som ikke har noe valg (for eksempel de med allergi mot vaksiner) for en større smitterisiko. Dersom et tilstrekkelig antall aktører tenker slik, vil sannsynligheten for utryddelse av sykdommen reduseres fordi antallet ikke-vaksinerte øker. (Zabel og Zabel 2015)

Hvor stor vaksinasjonsgraden må være for å oppnå flokkimmunitet varierer fra sykdom til sykdom avhengig av hvor smittsom sykdommen er. En mer smittsom sykdom krever en høyere vaksinasjonsgrad. For de fleste smittsomme sykdommer kreves en vaksinasjonsgrad på mellom 80 og 95 prosent over tid for å oppnå den langvarige flokkimmuniteten som på sikt fører til utryddelse av sykdommen (Folkehelseinstituttet 2015). Vi er nysgjerrige på, innenfor dette økonomiske rammeverket som dominerer i akademia og i samfunnet ellers i dag, hva som skal til for å oppnå dette.



## 2 Litteraturgjennomgang

Menneskers forhold til valget om å vaksinere seg og sine barn er noe som opptar og har opptatt forskere over et bredt felt av fagdisipliner. Vi har naturligvis rettet fokuset vårt mot økonomisk teori, men et tverrfaglig blikk på temaet har bidratt med viktig innsikt i mange av de mekanismene nettopp økonomer søker å analysere. Økonomi handler om hvordan mennesker forvalter ressurser, og for å forstå hvorfor mennesker tar de valgene de tar, er innsikt i psykologi og kultur uvurderlig.

Vi studerer i vår oppgave den markedsallokeringen som oppstår når mennesker får velge sitt konsum fritt. En rekke studier før vår har handlet om hvorvidt det er mulig å oppnå en ønsket vaksinasjonsdekning ved frivillig vaksinasjon. I dette kapitlet blir et utvalg artikler som forsøker å svare på dette spørsmålet nevnt. Å bruke ulike grader av tvang som virkemiddel for å oppnå samme mål, er ikke noe vi analyserer i vår rapport. Vi har imidlertid stadig kommet over artikler som omhandler dette i vårt arbeid, og velger å presentere et utvalg for å sette vår analyse i en bredere kontekst.

Studier innenfor fagdisipliner som psykologi, statsvitenskap og kulturstudier har bidratt med verdifull innsikt i hvilken atferd og hvilke motivasjoner som ligger bak menneskers valg om å vaksinere seg, eller la være.

### 2.1 Er flokkimmunitet mulig ved frivillig vaksinasjon?

En rekke studier er gjort på den positive eksterne effekten som vaksiner har, og hvordan gratispassasjereffekten kan påvirke muligheter til sykdomsutryddelse.

En italiensk forskergruppe viser ved en statisk likevektsmodell hvordan utryddelse av en sykdom kan være umulig grunnet det de kaller rasjonelle unntak (Manfredi, et al. 2009). Med dette menes rasjonelle konsumenter som bestemmer seg for ikke å vaksinere seg etter en avveining mellom opplevd risiko for smitte og opplevd risiko for bivirkninger. Atferden bygger på intuisjonen om at når vaksinasjonsdekningen i et land er høy, er den opplevde risikoen for smitte lav. Grunnet høy grad av flokkimmunitet i industriland, har utfordringer med rasjonelle unntak økt, mener forskerne. Fordi denne atferden kun tar hensyn til risiko på nåværende tidspunkt, tar den ikke innover seg muligheten for gjenoppblomstring av

sykdommen ved eventuell fremtidig lavere vaksinasjonsdekning. I denne studien er også konsumentenes grad av bevissthet rundt flokkbeskyttelseeffekten avgjørende for om sykdomsutryddelse er mulig. Forskerne mener familier som ikke tar hensyn til denne effekten kan bidra til å forklare høye fortsatt høye vaksinasjonsrater i Italia.

Andre forskere har studert hvordan smittegraden påvirker målet om å oppnå full flokkbeskyttelse med frivillig vaksinasjon. Perisic og Bauch (2009) har utviklet en modell som viser hvordan sosiale nettverkseffekter påvirker smittespredningen i et samfunn. De to forskerne skriver at en rekke modeller for smittespredning som inkluderer teorier om menneskelig atferd, konkluderer med at sykdommer ikke kan utryddes ved frivillig vaksinasjon. Grunnen til dette er først og fremst gratispassasjerproblemet som oppstår når vaksinasjonsdekningen har rukket å bli høy. Disse konklusjonene står i kontrast til det faktum at kopper ble utryddet ved frivillig vaksinasjon, samt at Polio er nær utryddet med samme virkemiddel. Perisic og Bauch viser med sin modell at for sykdommer som spres via tett kontakt i sosiale nettverk (her trekkes HIV og kopper frem), kan frivillig vaksinasjon være tilstrekkelig for å stoppe spredningen. Når det gjelder sykdommer som har potensial til å nå alle i nettverket, vil frivillig vaksinasjon derimot ikke kunne stoppe smittespredningen.

Litteraturen inneholder flere forsøk på å forstå mulighetene for å oppnå ønsket nivå av influensavaksinerte ved frivillig vaksinasjon. En amerikansk rapport konkluderer med at samfunnsoptimal likevekt ikke realiseres når egeninteressen av vaksinen ikke er lik samfunnets nytte (Galvani, Reluga og Chapman 2007). Forskerne peker på hvordan det amerikanske smittevernorganet CDC følger individuell egeninteresse i prioriteringen av vaksinasjon til eldre, mens vaksinasjon av barn i større grad kan følge samfunnets interesse, da barn står for en større smittespredning enn eldre. Dette vil ifølge forskerne ikke kunne føre til en tilstrekkelig høy vaksinasjonsgrad.

I artikkelen “Can Influenza Epidemics Be Prevented by Voluntary Vaccination?” benyttes en enkel beslutningsmodell på individnivå der menneskelig kognisjon og atferd inkluderes (Vardavas, Breban og Blower 2007). Forskerne antar at minne og tilpasningsevne er variabler som er styrende for vaksinebeslutningen. De kombinerer denne modellen med en influensa-smittemodell på befolkningsnivå, for slik å vise sammenhengen mellom individuell beslutningstaking og smittespredning. Forskerne foreslår at adaptive

beslutningsprosesser på individnivå kan være en viktig (og tidligere oversett) årsaksfaktor for å forstå influensa-epidemiologi. De finner at alvorlige epidemier ikke kan forhindres uten at vaksinasjonsprogrammer tilbyr insentiver for å vaksineres.

## **2.2 Plikt og tvang**

Fordi vaksiner er så universelt ansett som et viktig folkehelsetiltak, gir gratispassasjerproblemet myndigheter insentiver til å tvinge gjennom vaksinasjon for alle sine innbyggere (Stiglitz 1988). Nyanser av tvang og plikt i vaksinepolitikken diskuteres også jevnlig av forskere på tvers av fagfelt.

Artikkelen “Externalities and compulsory vaccinations” utfordrer påstanden om at gratispassasjerproblemer gir grunnlag for å argumentere for obligatorisk vaksinasjon (Brito, Sheshinski og Intriligator 1991). Forfatterne bruker en likevektsmodell for å vise at den frie markedsallokeringen gir et bedre netto nytteresultat enn en tvungen allokering når vaksinen er perfekt og det eksisterer kostnader ved å bli vaksinert. Intuisjonen baserer seg på at de konsumentene som ville valgt vaksinen i en fri markedsløsning, vil være indifferent til vaksinetvang, mens de som ikke ville vaksinert seg frivillig, nødvendigvis vil få redusert sin nytte under tvang. Forskerne understreker at den frie markedsallokeringen ikke nødvendigvis vil gi ønsket vaksinasjonsdekning, og således ikke trenger å være det samfunnsmessig optimale valget. Rapporten foreslår at myndighetene kan innføre ulike tiltak for å øke vaksinasjonsgraden. Det kan være å subsidiere vaksinen, eller å skattlegge de som ikke tar vaksine.

En ny rapport fra Polen diskuterer juridiske aspekter ved å benytte ulike former for tvang og sanksjoner for å få flere til å vaksinere seg når de personlige insentivene for å gjøre det er for små (Grzybowski, et al. 2017). Rapporten beskriver hvordan de siste års bølger av epidemier i Europa og Amerika tvinger frem en ny tilnærming til individer som nekter å la seg vaksinere. Tidligere prinsipper om autonomi og frihet over egen kropp kan måtte krenkes hvis samfunnets sikkerhet står på spill - eksempelvis dersom en farlig epidemi skulle bryte ut. Forskergruppen foreslår en løsning basert på økonomisk ansvar som de mener vil balansere individets selvråderett mot det offentliges sikkerhet.

Den svenske statsviteren Raphael Ahlskog diskuterer tvungen vaksinasjon i sitt essay “Democracy and vaccination uptake - a complex friendship” (2017). Han fremmer påstanden om at rike, ikke-demokratiske land kan ha bedre forutsetninger for å oppnå ønsket vaksinedekning enn rike, demokratiske land fordi demokratier typisk har vanskeligheter med å gjennomføre tiltak som krenker individets rettigheter. Ved hjelp av to ulike typer kryss-analyse av WHO-data, understøtter han denne påstanden med empiri om vaksinedekning.

Frej Klem Thomsen tar i sin artikkel “Childhood Immunization, Vaccine Hesitancy, and Provaccination Policy in High-Income Countries” (2017) også utgangspunkt at tvungen vaksineringspolitikk sannsynligvis ikke er politisk gjennomførbart i de fleste industriland. I artikkelen diskuteres andre metoder myndigheter kan fremme vaksinasjon på, med tiltak som rangeres fra myke til harde. Thomsen konkluderer med at et bredt spekter av politiske tiltak, inkludert harde metoder med elementer av tvang og økonomiske sanksjoner, kan være ønskelige ut i fra et folkehelseperspektiv, da de minst påtrengende tiltakene alene ikke er tilstrekkelige for å oppnå og opprettholde flokkimmunitet.

Tove Fjell skriver i sin rapport “Fri tvang eller tvingende frihet – eller begge deler?” at “slik vaksineringspolitikken er lagt opp i dag, appellerer staten til selvbestemmelse, til at vaksineringspolitikk er valgfritt [...], samtidig som det appelleres til lydighet [...],” (2005). Hun trekker frem at en informant i undersøkelsen “mente at vaksineringspolitikk ikke kunne være så viktig, når hun og andre foreldre fikk lov til å velge selv”. Fjell understreker imidlertid at staten anser tvang som et uegnet styringsmiddel, fordi tvang har potensiale i seg til å avle motstand.

### **2.3 Motivasjon bak vaksinebeslutningen**

Hershey med flere (1994) beskriver hvordan altruisme, gratispassasjerproblemer og *bandwagoning* påvirker vaksinebeslutninger. Gjennom regresjonsanalyse av svar på ulike scenarier fra 472 informanter finner de at disse tre faktorene er signifikante for motivasjonen til individet om å ta en vaksine. Altruisme og gratispassasjerproblemet er effekter som virker i motsatt retning. *Bandwagon-effekten* beskriver hvordan et individ er tilbøyelig til å “følge flokken”, det vil si vaksinere seg dersom han ser at de fleste andre i

befolkningen gjør det samme. Forskerne finner at flere velger å ta en vaksine når de blir informert om at de fleste andre også har tatt den. Forskerteamet mener dette kan forklare hvorfor vaksinasjonsgraden er høy over tid særlig i de nordiske landene. Historisk har høy dekningsgrad sørget for selvforsterkende sosiale normer.

I sin kvalitative studie om vaksinepraksiser i samtids-Norge intervjuer Tove Fjell (2005) mennesker om deres motivasjoner til å la seg og sine barn vaksinere. Flere av hennes informanter trekker frem solidaritet med dem som av ulike grunner ikke kan ta vaksinen som en viktig grunn til å selv la seg vaksinere. Å bidra til et kollektivt forsvar mot sykdommer blir også nevnt av flere. Fjell intervjuer også informanter som er skeptiske mot vaksinasjon, som på sin side begrunner sitt valg med teorier om at sykdom er utviklende og at vi ikke vet nok om vaksinene. Disse informantene legger også vekt på at den høye vaksinasjonsraten i Norge kan skyldes en autoritetstro og flokkmentalitet som omtales i negative ordelag. Vaksineskeptikerne i studien legger stor vekt på å ha et kritisk forhold til informasjon fra myndighetene.

Cialdini (2014, 109) sitt prinsipp om sosiale bevis slår fast at jo flere mennesker som mener en idé er riktig, desto mer riktig er den. Informasjon om at mange vaksinerer seg kan derfor i seg selv føre til høyere vaksinasjonsdekning fordi det skapes en følelse av at vaksinasjon er det riktige å gjøre. Folk flest søker å være konsistente i ord, holdninger og handlinger. En opplevd forpliktelse til å bidra til samfunnet vil ifølge prinsippet om forpliktelse og konsistens føre til at konsumenten velger å vaksinere seg (Cialdini 2014, 59). Disse prinsippene understøtter teoriene om flokkmentalitet og *bandwagon*-effekt vi ser ellers i litteraturen.

Statsviteren Ahlskog har også studert prososiale motivasjoner for å vaksinere seg (2017). I en studie ble 2600 respondenter spurt om de av ulike grunner ville vaksinere seg mot et virus de selv ikke var i risikogruppen for. Ahlskog finner at de prososiale motivasjonene bak å ta vaksiner varierer med respondentenes familieforhold. Han finner at blant single og barnløse kan appellering til solidaritet med svakere stilte i samfunnet øke vaksinasjonstilbøyeligheten, mens denne effekten forsvinner hos folk med familie og barn. På disse har det større effekt å appellere til beskyttelsen av nære og kjære.

## 2.4 Reaksjoner på informasjon

Det er interessant for vår analyse å studere tiltak myndigheter kan innføre for å påvirke vaksinasjonsdekningen. For å forstå effekten av tiltak som informasjonsspredning og holdningskampanjer, er det viktig å ha innsikt i hvordan konsumenter reagerer på informasjon.

Betsch, Böhm, Korn, og Holtmann (2017) studerer hvorvidt offentlig kommunisering av flokkbeskyttelsesmekanismen øker individets tilbøyelighet til å la seg vaksinere, eller om det i stedet trigger gratispassasjerproblemer. I samme rapport undersøker de hvordan forskjeller i vaksinetilbøyelighet varierer med faktorer som kulturell bakgrunn, smittsomheten til sykdommen og den eksisterende vaksinedekningen i populasjonen. De finner at informasjon om en ekstern virkning kan ha en større positiv effekt for vestlige kulturer enn for østlige. Bakgrunnen for denne inndelingen er at i vestlige kulturer har individualistiske idealer tendens til å dominere, mens i de østlige kulturene står kollektivismen sterkere. Denne inndelingen støttes av kvantitative data og statistikk. Intuisjonen bak funnet er at for individer i kollektivistiske samfunn er hensynet til fellesskapet iboende, noe som kan gjøre informasjon om flokkbeskyttelse overflødig relativt til i de vestlige landene. Dette resultatet var ikke tydelig for veldig smittsomme sykdommer, men for mindre smittsomme sykdommer kom det tydelig fram.

Forskerne måler også måten budskapet kommuniseres på, og rapporten konkluderer med at bruk av interaktive modeller er betydelig mer effektivt enn bruk av ren tekst. Dette funnet er særlig interessant, ifølge Brockmanns artikkel “This message must be herd” (2017), fordi mesteparten av informasjonen om offentlig helse fortsatt blir kommunisert via ren tekst.

Eksperimentet til Betsch, Böhm, Korn, og Holtmann (2017) inkluderer også *framing*<sup>5</sup> av informasjon om flokkimmunitet. I tillegg til den interaktive informasjonen om flokkbeskyttelseeffekten ble deltakerne eksponert for budskapet på to forskjellige måter: 1) du kan hjelpe andre, eller 2) andre kan hjelpe deg. Resultatet understøtter funn Betsch, Böhm og Korn (2013) kom frem til i en lignende studie fra 2013. Da konkluderte de med

---

<sup>5</sup> «Framing — eller innramming — beskriver ords evne til å fremkalle en særlig forståelsesramme som farger og definerer de sakene vi diskuterer» (Kjeldsen 2009)

at dersom man fokuserer på den sosiale effekten ved å ta vaksinen, så vil flere ta vaksinen, gitt at kostnadene er lave.

Hershey med flere (1994) diskuterer også framing av budskapet dersom myndigheter ønsker å oppfordre til vaksinasjon. De finner i sin studie at budskap der muligheten til å være gratispassasjer understrekes, øker gratispassasjerproblemet. Budskap som understreker altruisme bidrar derimot ikke til økt altruisme. Rapporten konkluderer med at offentlige helsemyndigheter bør legge vekt på å kommunisere høye vaksinasjonsrater i budskapet sitt, da *bandwagon-effekten* var sterkest.

I en annen studie av Betsch, Böhm og Chapman (2015) ser forskerne på hvilke faktorer som ligger bak valget om ikke å la seg vaksinere. Gruppen kombinerer forskning fra flere land, ser på psykologiske eksperimenter og spørreundersøkelser og kommer frem til fire hovedgrunner som fanger opp de fleste motivasjonene bak valget: tilfredshet med å forbli uvaksinert, ulempe, mangel på tillit og rasjonell kalkulering av nyttetap opp mot nyttegevinst. Studien tar for seg måter myndigheter kan motvirke disse fire faktorene. De kommer frem til at tilfredshet, ulempe og nyttekalkulasjon er faktorer det går an å påvirke ved bruk av en rekke effektive virkemidler, mens manglende tillit er vanskeligere å påvirke. Myndigheter bør derfor, ifølge rapporten, fokusere på motivasjon av de tilfredse, fjerning av barrierer for dem som opplever ulemper ved å vaksinere, samt å øke insentiver for å påvirke nytten til de nyttekalkulerende. Forskerne tror dette er strategier som er mer lovende, mer økonomiske og mer effektive enn å overtale dem som har lav tillit til vaksiner.

Til sist vil vi trekke frem en studie som ser på hvilke kilder som anses som troverdige formidlere av vaksineinformasjon. Freed m.fl. gjennomførte en undersøkelse i 2009 der de intervjuet foreldre om dette temaet, og fant at selv om de fleste oppga at de stolte på barnas fastlege, oppga så mye som 2 prosent at de stolte mye på uttalelser fra kjendiser (2010). Kun 74 prosent stolte ikke på kjendiser i det hele tatt, mens 65 prosent svarte at de stolte på foreldre som trodde barnet deres hadde tatt skade av en vaksine. Resultatene fra undersøkelsen indikerer at slike ikke-eksperter kan ha en større grad av innflytelse på befolkningen enn tidligere antatt. Når informasjon fra eksperter og ikke-eksperter er i konflikt, er det vanskelig for foreldre å vite hva som er troverdig. Denne effekten blir forsterket av at tilgangen på informasjon er mye større i dag enn før, på grunn av Internett.

Artikkelen konkluderer med at helsemyndigheter og andre eksperter kan være mer proaktive i sin markedsføring, og bli flinkere til å bruke sosiale medier.

## 2.5 Oppsummering

En rekke studier har ved bruk av ulike metoder konkludert med at frivillig vaksinasjon ikke er tilstrekkelig for å utrydde en sykdom, særlig dersom sykdommen er veldig smittsom eller gratispassasjerproblemet er betydelig. Flere nyere forskningsrapporter undersøker aspekter rundt tvungen vaksinasjon med et premiss om at høy vaksinasjonsgrad er et viktig folkehelsemål som man frykter kan være vanskelig å oppnå og opprettholde i fremtiden.

Altruisme og indre forpliktelse er motivasjonsfaktorer som kan føre til høyere vaksinasjonsdekning, i motsetning til gratispassasjerproblemet. Cialdini sine prinsipper om sosiale bevis og forpliktelse og konsistens illustrerer enkle tommelfingerregler for å håndtere en hverdag preget av mange og hyppige beslutninger. Disse prinsippene kan forklare en *bandwagoning*-effekt, som kan forklare hvorfor vaksinasjonsdekningen eksempelvis i Norge er så høy.

Reaksjonen på informasjon om vaksiner avhenger blant annet av kultur, smittefare og måten informasjonen blir presentert. Informasjon om flokkimmunitet kan øke gratispassasjerproblemet, men kan også føre til forpliktelse til å vaksinere seg. Utfallet av eventuelle informasjonskampanjer er derfor usikre. Økt tilgang på informasjon fra internett betyr også økt informasjon fra usikre kilder. Dersom aktører baserer sine valg på feilinformasjon, kan dette resultere i lavere vaksinasjonsdekning og dårligere folkehelse.



### 3 Problemstilling

Vi forsøker med denne rapporten å svare på følgende problemstilling: Kan man med frivillig vaksinasjon oppnå flokkimmunitet?

Begrepet flokkimmunitet brukes på flere ulike måter. Enkelte bruker det til å betegne den eksterne virkningen som gir en vaksine en beskyttende effekt for flere enn vedkommende som tar vaksinen. Andre bruker det for å betegne den grenseverdien som på lang sikt vil utrydde sykdommen. I vår tekst gir vi begrepet følgende betydning: Flokkimmunitet signaliserer den vaksinedekningen som kreves for at hele befolkningen er effektivt beskyttet mot smitte. Som nevnt avhenger dette av sykdomstype, men vi forutsetter at det eksisterer en kjent andel vaksinerte mellom 0 og 100 prosent av befolkningen som ved sin vaksinerings sørger for at 100 prosent av befolkningen er beskyttet.

Spørsmålet over er stilt åpent. Dette er for å fange opp to sider av diskusjonen. Den ene handler om hvorvidt markedet selv vil sørge for en allokering der andelen vaksinerte er høy nok til å oppnå flokkimmunitet. Den andre siden handler om hvorvidt myndigheter kan påvirke denne allokeringen slik at flokkimmuniteten oppnås.

Problemstillingen og den følgende analysen bygger på et premiss om at vaksinasjon er et nødvendig middel for å nå målet om flokkimmunitet og på sikt sykdomsutryddelse. Fra et samfunnsperspektiv er vaksiner i vår tekst derfor ansett utelukkende som et gode.

Konsumentene vurderes, i tråd med økonomisk teori, som rasjonelle og nyttemaksimerende. Dette innebærer at de til enhver tid ønsker å maksimere sin egen nytte innenfor det budsjettet de har tilgjengelig.

## 4 Metode

For å kunne svare på problemstillingen utleder vi en mikroøkonomisk matematisk likevektsmodell.

Når man jobber med slike modeller, må man nødvendigvis gjøre en rekke forenklinger fra virkeligheten. Vi fokuserer på det som er av relevans til oppgaven og ser bort ifra det som vi mener er uvesentlig, for å kunne komme frem til et entydig resultat. En utfordring med slike modeller er at man kan få et snevert fokus, og dermed stå i fare for å gå glipp av andre sammenhenger som kan ha betydning for resultatet. Vi anser imidlertid en analyse av denne sorten som nyttig for å kunne forstå enkeltmekanismer innenfor temaet vi jobber med.

I økonomisk teori er det vanlig å generalisere konsumenter. Det er selvsagt sånn at konsumenter varierer på nært sagt alle måter i et virkelig marked. Vi har forskjeller i eksempelvis inntekt, preferanser og grader av rasjonalitet i kjøpsbeslutningene vi tar. I denne analysen generaliserer vi konsumentenes nytte og rasjonalitet. Vi velger å fokusere på forskjell i inntekt blant konsumentene.

## 5 Modellen

### 5.1 Forutsetninger

Vi har utviklet en enkel, statisk modell for nytte basert på inntekt og preferanser. Modellen bygger på en rekke forutsetninger:

- En liten, skjermet populasjon: Vår modell representerer den norske befolkningen. Her er en forenkling gjort ved at kontakt med andre populasjoner (utlandet) ikke tillegges betydning.
- Prisen på vaksinen er gitt på verdensmarkedet: De fleste vaksiner utvikles, produseres og selges av store, utenlandske legemiddelfirmaer. Vi antar at våre norske konsumenter ikke har anledning til å påvirke prisen på vaksinen i noen betydelig grad.
- Uten vaksine er sannsynligheten for smitte lik for alle konsumenter.
- Vaksinen er «perfekt»: En konsument som har tatt vaksinen, står ovenfor en risiko lik null for å bli smittet av sykdommen.
- Aktørene er rasjonelle og nyttemaksimerende
- Konsumentene bruker hele sin inntekt
- Nytten av vaksinen avhenger kun av risikoen for å bli smittet av sykdommen
- Sannsynligheten for å få sykdommen når flokkimmunitet er oppnådd er lik null

$p_v$ : prisen på vaksinen

$p_c$ : prisen på komposittgodet

$v$ : vaksine

$c$ : komposittgodet

$U(v)$ : nytten av vaksine

$N(c)$ : nytten av komposittgodet

$R$ : inntekt

$x$ : andel vaksinerte i befolkningen

$x^F$ : andel vaksinerte som gir 100%

beskyttelse i befolkningen

## 5.2 Konsumentens nyttemaksimeringsproblem

Konsumentens nyttemaksimeringsproblem defineres som et mål om å maksimere nytte gitt konsumentens budsjettbetingelse. I vår modell vil konsumentene kunne ha nytte av to goder: vaksinen og alle andre goder. Vi grupperer alle andre goder sammen til et såkalt komposittgode, som vi kaller  $c$ . Nytten av vaksinen noteres som  $U(v)$  og nytten av alle andre goder noteres som  $N(c)$ . Vi forutsetter at aktørene har ulik inntekt  $R$ , mens prisen på vaksinen er lik for alle. Prisen på vaksinen er  $p_v$  og prisen på alle andre goder har vi satt  $p_c = 1$ . Det gir følgende budsjett for konsumenten:

$$p_v * v + c = R$$

Fra dette får vi konsumentenes nyttemaksimeringsproblem:

$$\text{Maks } U(v) * v + N(c) \text{ gitt } p_v * v + c = R \Leftrightarrow c = R - p_v * v$$

Satt inn for budsjettbetingelsen får vi:

$$\text{Maks } U(v) * v + N(R - p_v * v)$$

Nytten av komposittgodet er nå uttrykt ved hjelp av inntekten. Dette blir nyttig senere, da vi bruker uttrykket til å måle nyttetapet som oppstår når konsumenten må redusere sitt konsum av komposittgodet for å kunne konsumere vaksinen.

Konsumentene står overfor et binært valg, enten å ta vaksinen eller ikke. Vi har altså  $v = 1$  eller  $v = 0$ . Vi får at nytten av inntekt til konsum av alle andre goder er  $N(R)$  når  $v = 0$  og  $N(R - p_v)$  når  $v = 1$ .

$$\begin{array}{ll} U(v) + N(R - p_v) & \text{når } v = 1 \\ N(R) & \text{når } v = 0 \end{array}$$

I klassisk konsumentteori er det vanlig å betegne konsumentens optimale godevalg som en marginalbetingelse. Når konsumvalget er binært, vil en slik marginalbetraktning av konsum ikke være meningsfullt. Konsumenten i vår modell vil velge å konsumere

vaksinen dersom nytten er høyere eller lik enn nytten av å la være. Konsumentens valg om å konsumere vaksinen avgjøres av følgende betingelse:

$$U(v) + N(R - p_v) \geq N(R) \quad (1)$$

Videre ser vi på hvordan konsumentens godevalg påvirkes av egenskapene til de to nyttefunksjonene.

### 5.3 Nyttten av inntekt

Inntekten til konsumentene i en befolkning kan antas å være heterogen. Når vi måler nytten av inntekten, heretter definert som  $N(R)$ , måler vi i realiteten nytten konsumenten har av å benytte  $R$  til konsum av en rekke goder. Vi benytter standardantagelser om egenskapene til disse godene, noe som innebærer at marginalnyttten er positiv men avtagende. Det gir følgende egenskaper for  $N(R)$ :

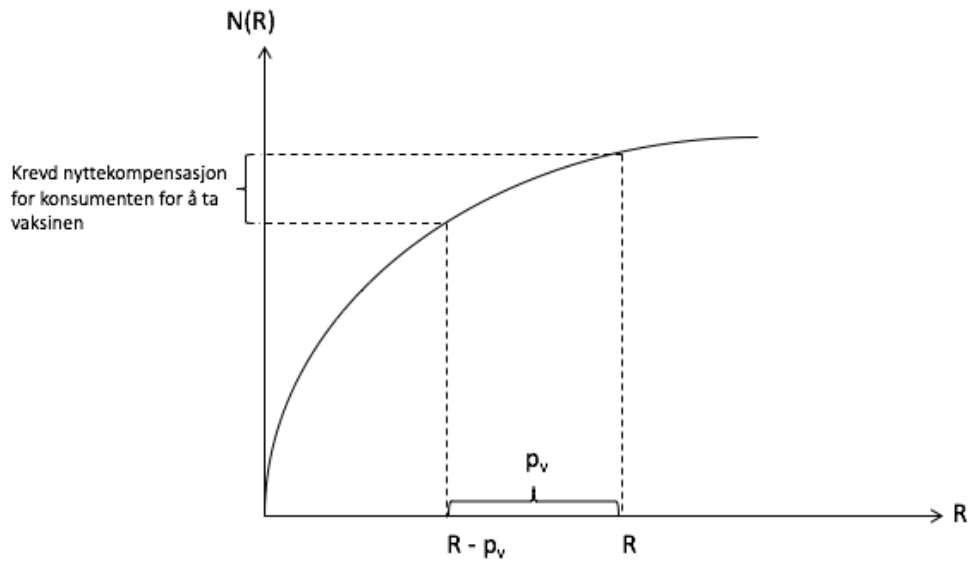
$$\frac{\partial N}{\partial R} > 0 \text{ og } \frac{\partial^2 N}{\partial R^2} < 0$$

Denne konkave nyttefunksjonen innebærer at en konsument med høy inntekt vil ha en lavere marginalnyttte av  $R$  enn en konsument med lav inntekt. Vi forutsetter som kjent at  $p_v$  er konstant og lik for alle konsumenter.

Betingelsen for å konsumere vaksinen vil dermed avhenge av størrelsen på den enkelte konsuments inntekt. For å velge å ta vaksinen, vil konsumenten, avhengig av størrelsen på  $R$ , stå ovenfor en *krevd*  $U(v)$ , som må være større eller lik den nytten av  $R$  som må forsakes for å kunne kjøpe  $v$  til prisen  $p_v$ . Vi skriver om betingelse (1) for å uttrykke dette nyttekravet.

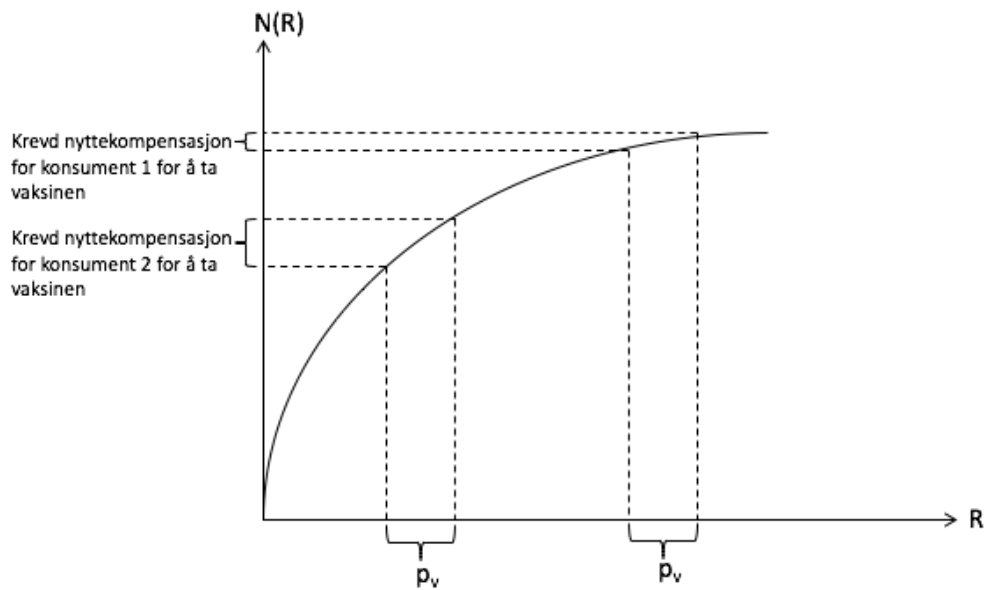
$$U(v) \geq N(R) - N(R - p_v) \quad (1^*)$$

Figur 1 illustrerer den nytten konsumenten må kompenseres for at hun skal være indifferent mellom konsum av vaksine og ekstra konsum av andre goder. Det vil si hennes minimumskrav for nytte av vaksinen.



Figur 1

Når vi forutsetter at konsumentene har ulik inntekt, kan vi ved hjelp av samme type figur vise hvordan konsumenter med ulik inntekt vil kreve en ulik nyttekompensasjon.



Figur 2

Vi finner altså at konsumentens *krav til*  $U(v)$ ,  $N(R) - N(R - p_v)$ , faller med økt inntekt, som følger av at  $N(R)$  er konkav. Videre studerer vi hvilke mekanismer som påvirker nytten av vaksinen,  $U(v)$ .

## 5.4 Nytten av vaksine

Vaksinen er antatt å gi perfekt beskyttelse mot en smittsom sykdom. Vi definerer nytten av vaksinen som en funksjon av smitterisiko. Jo større risikoen for smitte er, jo høyere nytte vil en konsument få av å ta vaksinen. Foreløpig er det ingen andre faktorer som påvirker konsumentens nytte av å ta vaksinen.

I oppgavens innledning defineres vaksinen som et konsumgode med positive eksterne virkninger. Dette følger av vaksinsens egenskaper til å beskytte flere enn den som tar den mot smitte. Dette innebærer for  $U(v)$  at den individuelle konsumentens nytte av vaksinen er fallende med økt andel av den øvrige befolkningen som har tatt vaksinen.

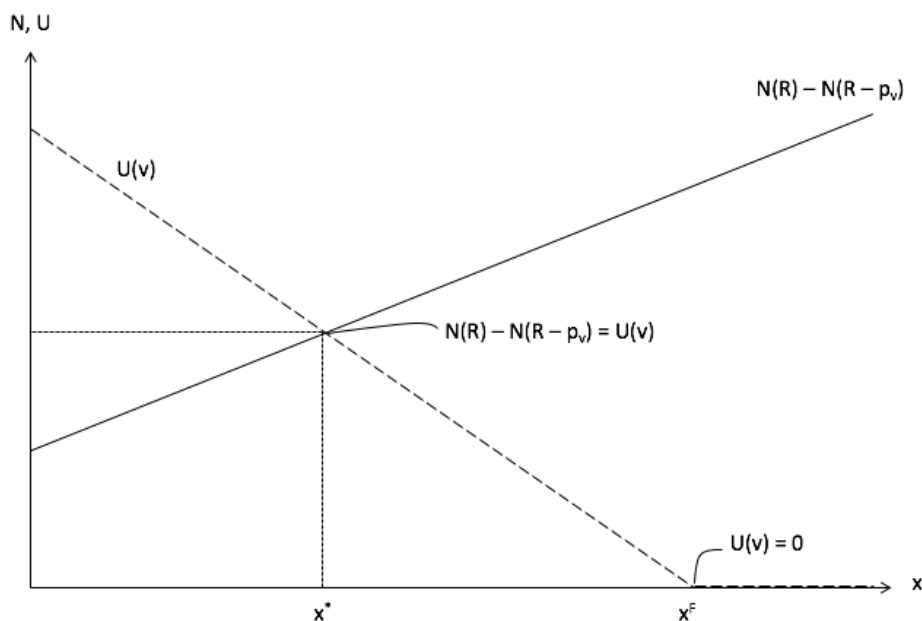
Den fallende nytten bygger på følgende innsikt: Første person som tar vaksinen opplever en større nytte av å ta vaksinen enn den siste konsumenten som tar vaksinen, fordi for den siste konsumenten er sannsynligheten for sykdomsutvikling allerede redusert ved at alle andre har vaksinert seg.

Vi vet ikke sikkert akkurat hvordan denne nytten faller. I denne delen av analysen antar vi kun at den er fallende frem til punktet der man har oppnådd flokkimmunitet, notert som  $x^F$ , der  $x$  betegner andel av befolkningen som allerede har konsumert vaksinen. I figurene tegner vi for enkelhets skyld nytten som lineært fallende mot null. Når flokkimmunitet er oppnådd, er hele befolkningen beskyttet mot sykdommen takket være den vaksinerte andelen. Nytten av å ta vaksinen når det punktet er nådd, er da null.

## 6 Likevekt

I figur 3 presenterer vi konsumentens nytte som en funksjon av  $x$ . Den heltrukne linja representerer konsumentens krevde nyttekompensasjon, uttrykt som  $N(R) - N(R - p_v)$ . Denne er i figuren stigende med  $x$ , da vi rangerer befolkningen fra høy til lav inntekt på  $x$ -aksen. Bakgrunnen for å rangere konsumentene på denne måten er at nyttekompensasjonen  $N(R) - N(R - p_v)$  er fallende i  $R$ , det vil si at dersom en konsument med inntekten  $R_1$  tar vaksinen, vil alle med inntekt på  $R_2$  ta vaksinen dersom  $R_2 > R_1$ . Konsumenten med lavest krevd nyttekompensasjon for å ta vaksinen (det vil si den rikeste konsumenten) vil altså være den første til å ta vaksinen. Selv den rikeste konsumenten vil måtte oppgi noe nytte så lenge  $p_v > 0$ , som forklarer hvorfor grafen starter et stykke opp fra origo på  $y$ -aksen. Inntektsfordelingen i befolkningen vil påvirke formen på denne grafen. Vi tegner den for enkelthets skyld lineær, da dette ikke uansett forstyrrer mekanismen vi søker å beskrive.

Den stiplede linja representerer nytten til vaksinen. Denne er som nevnt antatt positiv, men fallende i intervallet  $x = [0, x^F)$  og 0 når  $x \geq x^F$ . Denne antagelsen vil bli diskutert og justert på et senere punkt i analysen.



Figur 3



Punktet  $x^*$  betegner en likevekt mellom de to nyttefunksjonene der  $U(v) = N(R) - N(R - p_v)$ . For konsumentene til venstre for krysningpunktet overstiger nytten ved å ta vaksinen nyttetapet som oppstår av å gi fra seg en viss mengde  $R$  for å finansiere vaksinekonsumet. For konsumentene til høyre for krysningpunktet er den krevde nyttekompensasjonen høyere (grunnet lavere inntekt), samtidig som nytten av vaksinen har sunket som følge av den reduserte sykdomsfaen i befolkningen. Nyttten av å ta vaksinen er lavere enn den nyttekompensasjonen som konsumenten krever, derfor vil disse konsumentene ikke konsumere vaksinen til prisen  $p_v$ .

Likevekten er en Nash-likevekt: Ingen av aktørene vil avvike fra sin posisjon når de er i denne likevekten, gitt at de andre aktørene heller ikke avviker fra sin posisjon (Pindyck og Rubinfeld 2005, s. 442). For konsumenten som befinner seg i Nash-likevekten, det vil si den siste konsumenten som tar vaksinen, er nyttegevinsten av å ta vaksine lik nyttetapet ved at aktøren må gi fra seg konsumgoder.

Figuren viser hvordan konsumentenes variasjon i inntekt, sammen med en fallende nytte av vaksinen, gir en andel vaksinerte som er lavere enn den ønskelige  $x^F$ . Vi vet at helningen på  $U(v)$  er negativ og at  $U(v)$  er positiv når  $x = 0$ , men vi vet ikke hvor bratt denne grafen er. Vi vet heller ikke hvor bratt helningen på  $N(R) - N(R - p_v)$  er, men vi vet at den er økende og at den er positiv når  $x = 0$  så lenge  $p_v > 0$ . Derfor sier ikke figuren noe om akkurat hvor stor andel av befolkningen  $x^*$  representerer, bare at den representerer en likevekt hvor  $x^* < x^F$ . I en markedsallokering uten noen form for inngrep fra myndighetene vil vi altså ikke oppnå flokkimmunitet. I den videre analysen vil vi imidlertid vise hvordan  $x^*$  med ulike grep kan bli større eller mindre, når vi ser på ulike faktorer som kan forskyve denne likevekten.

## 7 Analyse

Vi ønsker å undersøke hvordan myndigheter kan bidra til at flokkimmunitet oppnås når vaksinasjon er frivillig. Konsumentens valgfrihet er en forutsetning for diskusjonen som følger. Vi vil ikke bruke mer tid på å diskutere hvorvidt det vil være mulig eller formålsnyttig for myndighetene å ta fra konsumentenes deres valgmulighet, utover det som er oppsummert i kapittel 2.2.

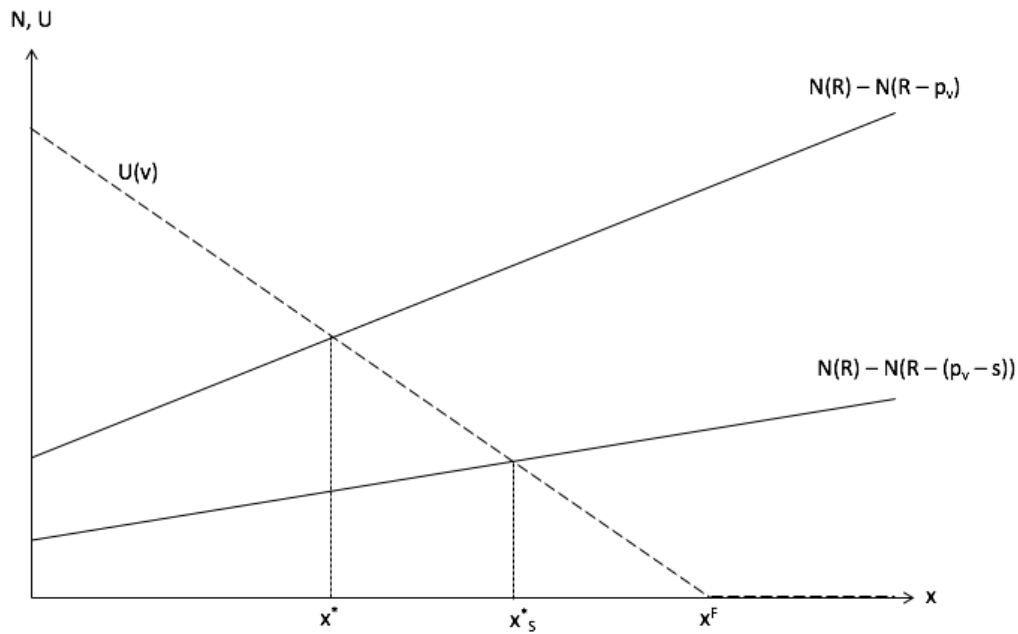
### 7.1 Subsidierring

Likevekten vi finner i vår modell innebærer at det eksisterer et *cut off-punkt* for når en konsument velger å kjøpe vaksinen. Når de to nyttefunksjonene ser ut som de gjør i figur 3, er ikke dette likevektspunktet høyt nok for å oppnå flokkimmunitet. Hvis vi forutsetter at målet med vaksinen er at flokkimmunitet oppnås – slik at risikoen for smitte for hver konsument er lik null, og sykdommen i et lukket samfunn kan regnes som utryddet – vil myndighetene ønske å flytte denne likevekten mot høyre. Det er flere måter å gjøre dette på. Én kan være å forsøke å påvirke  $U(v)$ , den stiplede nyttegrafene. Dette diskuteres i kapittel 7.2. En annen kan være å forsøke å påvirke den sorte grafen,  $N(R) - N(R - p_v)$  gjennom å påvirke  $p_v$ . Vi vil nå se på hvordan myndighetene kan forskyve likevekten ved å legge på en subsidie på prisen.

#### 7.1.1 Delsubsidierring

Figur 4 illustrerer effekten av en delsubsidie av vaksinen. Vi tenker oss at myndighetene kan kutte prisen på vaksinen for å få opp vaksinasjonsdekningen. Vi forutsetter at myndighetene legger på en subsidie som er større enn 0, men lavere enn prisen på vaksinen. I figur 4 gir subsidien utslag som en prisendring fra  $p_v$  til  $(p_v - s)$ . En slik prisendring vil ha en større effekt på den delen av befolkningen med lavest inntekt, grunnet komposittgodets egenskaper som forklart i kapittel 5.3, og følgelig blir helningen på den heltrukne linja slakere.

Dette forutsetter en flat subsidie – igjen er prisen  $(p_v - s)$  den samme for alle konsumenter. Effekten av subsidien er vist ved skiftet i  $N(R) - N(R - (p_v - s))$  i figuren under.



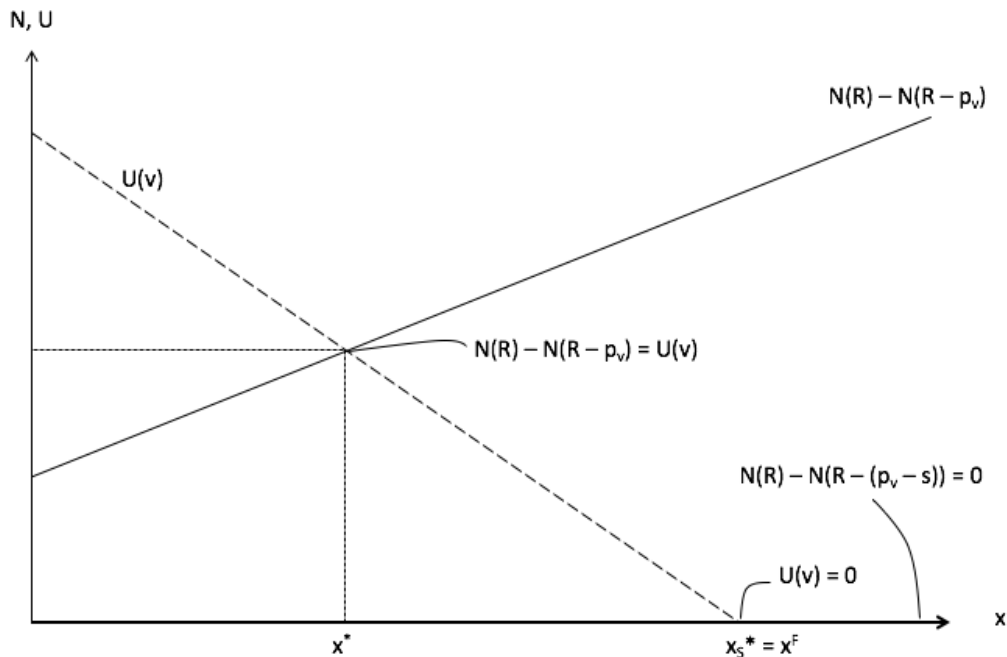
Figur 4

Som vist i figuren vil dekningsgraden øke fra  $x^*$  ved den opprinnelige prisen til  $x_s^*$  ved den nye, subsidierte prisen.

Av figuren ser vi også at jo lavere prisen på vaksinen er, desto flere aktører velger å vaksinere seg. En slik delsubsidiering vil imidlertid aldri kunne føre til at vi når målet om  $x^* = x^F$ . Det følger av at så lenge prisen på vaksinen er større enn 0, vil det alltid oppstå et nyttetap for konsumentene som kommer av at de bruker noe av inntekten på vaksine. Siden  $U(v) = 0$  når flokkimmuniteten inntreffer, vil derfor ikke den siste konsumenten ta vaksinen dersom  $(p_v - s)$  er bare litt større enn 0.

### 7.1.2 Full subsidiering

Dersom myndighetene fullsubsidierer vaksinen slik at  $p_v = s$  for alle aktører i økonomien, vil nyttetapet av vaksinen være  $N(R) - N(R - (p_v - s)) = 0$  for alle konsumenter. Nytten av vaksinen er positiv helt til flokkimmunitetsmålet er nådd, ergo vil den nye likevekten bli  $x^F$ , som vist i figur 5.



Figur 5

I figuren har  $N(R) - N(R - (p_v - s))$  skiftet ned til den horisontale aksen for alle aktører i økonomien. Når nytten av å ta vaksine er lik 0, har en tilstrekkelig andel  $x$  blitt vaksinert, og også den resterende andelen er beskyttet mot sykdom.

Modellen vi har utviklet viser at flokkimmunitet kun kan oppnås hvis prisen settes lik null. Det betyr at dersom myndighetene søker å hindre spredning av en tenkt smittsom sykdom, må konsumentene få fri tilgang til vaksinen uten å måtte ofre noe av sin inntekt. Alle konsumentene som er til høyre for  $x^F$  vil ved en fullsubsidiering av vaksinen være indifferente om de vil ta vaksinen eller ikke. Når likevekten er realisert, er disse uansett beskyttet av andelen  $x^*$  som har valgt å vaksinere seg. Når  $p_v = 0$  kan konsumentene bruke all inntekten sin på andre goder.

Dette resultatet følger av at nytten av vaksinen kun består av reduksjonen i smittefare.  $U(v)$  fanger ikke opp noen negative sider ved vaksinasjon. Denne forståelsen av nytten utfordres i senere kapitler.

### 7.1.3 Kostnader ved subsidiering

De fleste vaksiner utvikles, produseres og selges av store legemiddelselskaper. Det internasjonale markedet for legemidler omsetter for drøyt en billion amerikanske dollar hvert år (Statista 2017), og Norges etterspørsel etter en vaksine utgjør en relativt liten andel av den samlede etterspørselen. Vi antar derfor at prisen på vaksinen er gitt på verdensmarkedet.

Vi ser i vår modell kun på en flat subsidie. En slik type allmenn subsidiering som vi foreslår, vil naturligvis innebære betydelige kostnader for myndighetene. Et alternativ kunne vært å vurdere en mer progressiv ordning, der størrelsen på støtten er styrt av inntekt, eventuelt en ordning der alle med en inntekt under et visst nivå får vaksinen subsidiert. Dette kan begrenset kostnaden for myndighetene. Slike progressive subsidier er imidlertid mer komplisert å beregne enn flate subsidier, og vil komme med vridningseffekter.

Vår modell er teoretisk og tar ikke for seg en bestemt vaksine. Denne rapporten søker kun å beskrive en generell økonomisk mekanisme ved konsumvalg knyttet til vaksiner. Ved spørsmål om norske myndigheter skal subsidiere vaksiner, foretas det i de enkelte tilfeller samfunnsøkonomiske kost-nytte-analyser, der fordelene med å tilby vaksinen veies opp mot kostnaden. Et nylig eksempel på en slik vurdering er HVP-vaksinen, der Helsedirektoratet i fjor konkluderte med at vaksinen, som ble innført i barnevaksinasjonsprogrammet for jenter i 2009, skal tilbys gratis også til alle kvinner født fra og med 1991 (Folkehelseinstituttet 2016). En slik nytte-kost-analyse holder typisk kostnaden ved å tilby vaksinen opp mot hva samfunnet regner med å kunne spare på at et redusert antall mennesker utvikler sykdom, med de kostnader det ville medført.

Finansieringen av offentlige subsidier skjer i stor grad over skatteseddelen. Når man vurderer kostnaden av å finansiere et tiltak med skatteinntekter, må man også vurdere

hvilke mulige vridningseffekter som kan oppstå. Økonomisk teori predikerer at eksempelvis skatt på arbeidsinntekt vil kunne medføre tap ved at arbeidstakere vil vri seg fra arbeid til mer fritid, fordi arbeidet nå er relativt mindre verdt enn før skatten ble innført (Vislie, et al. 2015).

## 7.2 Nyansering av nyttefunksjonen

Vi har til nå sett utelukkende på myndighetenes anledning til å påvirke prisen. Men vi ser for oss at det kan eksistere anledning til å påvirke konsumentenes nytte av vaksinen. Vi har antatt at rasjonelle aktører tar innover seg vaksinens eksterne virkning og dermed står ovenfor en fallende  $U(v)$ . Vi har også antatt at for en gitt smittsom sykdom, stilt ovenfor en perfekt vaksine til en gitt pris, vil konsumentene vurdere nytten av denne som positiv.

I den videre diskusjonen ser vi på tilfeller der konsumentene, eller enkelte grupper av konsumenter, betrakter  $U(v)$  på en annerledes måte. Med denne antagelsen kan vi diskutere tiltak myndigheter kan innføre for å påvirke  $U(v)$ , eksempelvis gjennom holdningsskapende kampanjer og informasjonsarbeid.

### 7.2.1 Skift i nyttefunksjonen

I vår grunnmodell har vi definert nytten av vaksinen  $U(v)$  som en funksjon av dekningsgraden  $x$ .  $U(v)$  er altså utelukkende et uttrykk for hvor stor smittefaren er for en som ikke er vaksinert, gitt den eksisterende vaksinasjonsdekningen, og avhenger av hvor mange som velger å ta vaksinen. Sagt på en annen måte: hvor mye konsumenten objektivt behøver vaksinen. Vi forutsetter imidlertid at andre faktorer kan spille inn for hvordan konsumenten opplever nytten av vaksinen.

Vi legger nå parameteren  $\theta$  på nyttefunksjonen. Denne er tenkt til å fange opp alle andre forhold som påvirker konsumentens nytte av å ta vaksinen og er ikke avhengig av valget til andre om å ta vaksinen eller ikke. Parameteren er altså en funksjon av en rekke faktorer som vi vil diskutere i de videre kapitlene, og kan tenkes å være positiv eller negativ, avhengig av hvilke faktorer som dominerer. Konsumentens eventuelle nytte av vaksinen vil dermed bestemmes av følgende uttrykk:

$$(U(v) + \theta) * v$$

På samme måte som i kapittel 5.2 vil konsumentene maksimere sin nytte, til gitt budsjett:

$$\text{Maks } (U(v) + \theta) * v + N(c) \text{ gitt } p_v * v + c = R$$

Vi får:

$$\text{Maks } (U(v) + \theta) * v + N(R - p_v * v)$$

Igjen står konsumentene overfor et binært valg, enten å ta vaksinen,  $v = 1$  eller ikke,  $v = 0$ :

$$U(v) + \theta + N(R) - N(R - p_v) \text{ når } v = 1$$

$$N(R) \text{ når } v = 0$$

Vi får en ny betingelse (2) som sier at en konsument vil velge å ta vaksinen hvis netto nytte er minst like stor som eventuelt nyttetap knyttet til å ta vaksinen.

$$U(v) + \theta \geq N(R) - N(R - p_v) \quad (2)$$

Parameteren  $\theta$  kan tenkes å være positiv eller negativ. Vi ser på ulike faktorer som kan avgjøre dette, før vi presenterer noen forslag til tiltak myndigheter kan innføre for å påvirke  $\theta$  i ønsket retning.

### 7.2.2 Negative faktorer

Innledningsvis nevnes vaksineskepsis som et hinder for å oppnå flokkimmunitet. Vaksiner, som alle legemidler, er i større eller mindre grad forbundet med risiko for bivirkninger. For noen oppleves denne risikoen som større enn for andre. For noen aktører oppleves den så stor at sykdomsrisikoen forbundet med å ta vaksinen oppleves som større enn sykdomsrisikoen ved å la være. Dette beskrives av flere som en myopisk risikovurdering, da den allerede eksisterende flokkbeskyttelsen legges til grunn for at sykdomsfaren uten vaksinerings anses som lav (Manfredi, et al. 2009). Sagt på en annen måte: Aktøren som

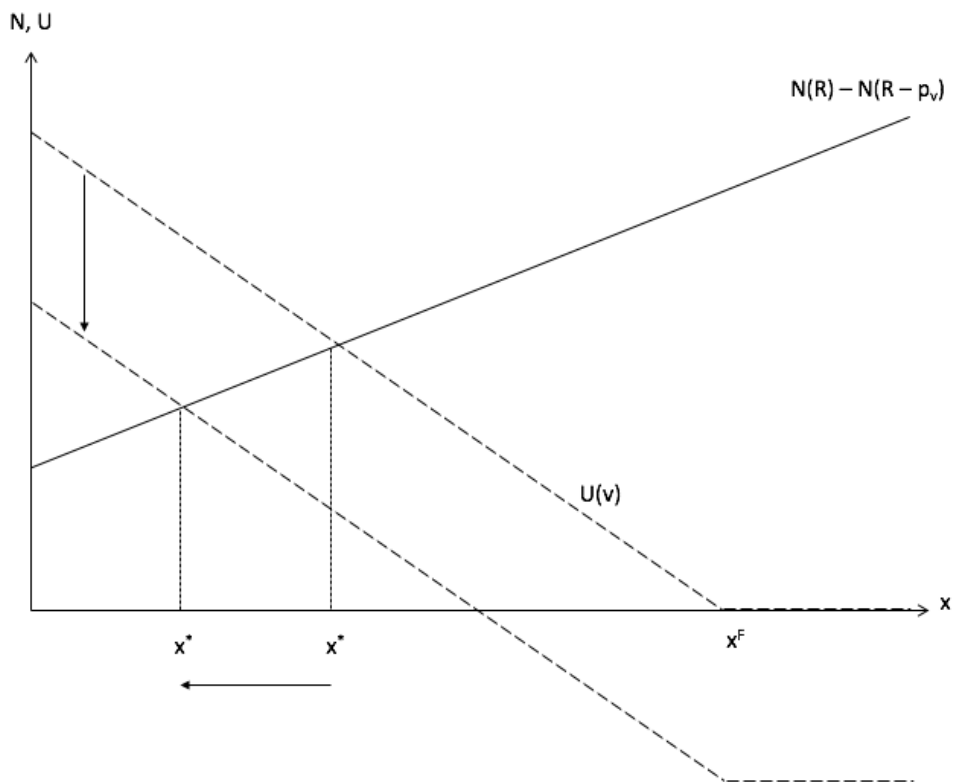
mener det er farligere å ta vaksinen enn å la være, bygger på forutsetningen om at mange andre vil ta vaksinen.

Det er rimelig å anta at alle konsumenter har en eller annen form for negativ assosiasjon knyttet til vaksinen. Den negative assosiasjonen kan manifestere seg i en dyptgripende skepsis til vaksinens risiko for bivirkninger, eller i mindre ubehageligheter som sprøyteskrekk eller den rene tidskostnaden knyttet til det måtte dra til legen for å ta vaksinen.

Disse negative assosiasjonene fanges opp i  $\theta$ , som for enkelhets skyld nå er forutsatt lik for alle konsumenter. Det følger av overnevnte avsnitt at dette er en meget sterk forenkling. Vi ønsker likevel å benytte muligheten denne forenklingen gir til å beskrive en mekanisme: med fallende  $U(v)$  og en negativ  $\theta$  vil noen konsumenter stå ovenfor en negativ nytte av å ta vaksinen.

Dette vil føre til et negativt skift i nyttefunksjonen  $U(v) + \theta$  når  $\theta < 0$ . Skiftet, som er illustrert i figur 6, fører til at færre tar vaksinen sammenlignet med likevekten i figur 3 og nytten av vaksinen vil bli negativ før vi oppnår flokkimmunitet. Figuren viser et nokså tydelig skift, men intuisjonen er at selv med en veldig liten negativ  $\theta$  vil likevekten forskyves vekk fra punktet for flokkimmunitet. For den siste konsumenten er  $U(v)$  så liten at vedkommende trenger bare å oppleve en minimal negativ assosiasjon ved å ta vaksinen for at den samlede nytten skal bli negativ. Figur 6 viser en *negativ* endring i konsumentenes holdninger.

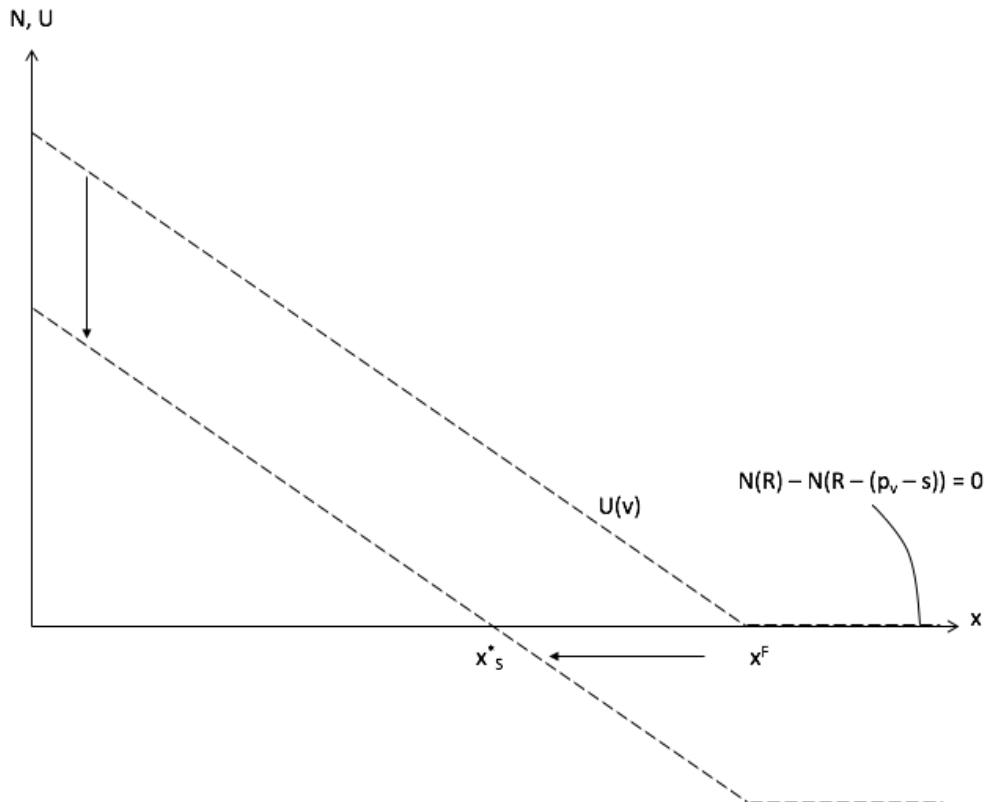




Figur 6

Et slikt skift kan også illustrere effekten av et holdningskift i befolkningen. Dersom en teori om at det kan være farlig å ta vaksinen, sprer seg og får fotfeste store deler i befolkningen, antar vi at nyttefunksjonen utsettes for et betydelig negativt skift.

Ved et slikt skift vil ikke et tilstrekkelig antall konsumenter ta vaksinen selv om myndighetene fullsubsidiere den, og flokkimmunitet vil ikke kunne realiseres. Dette illustreres i figur 7.



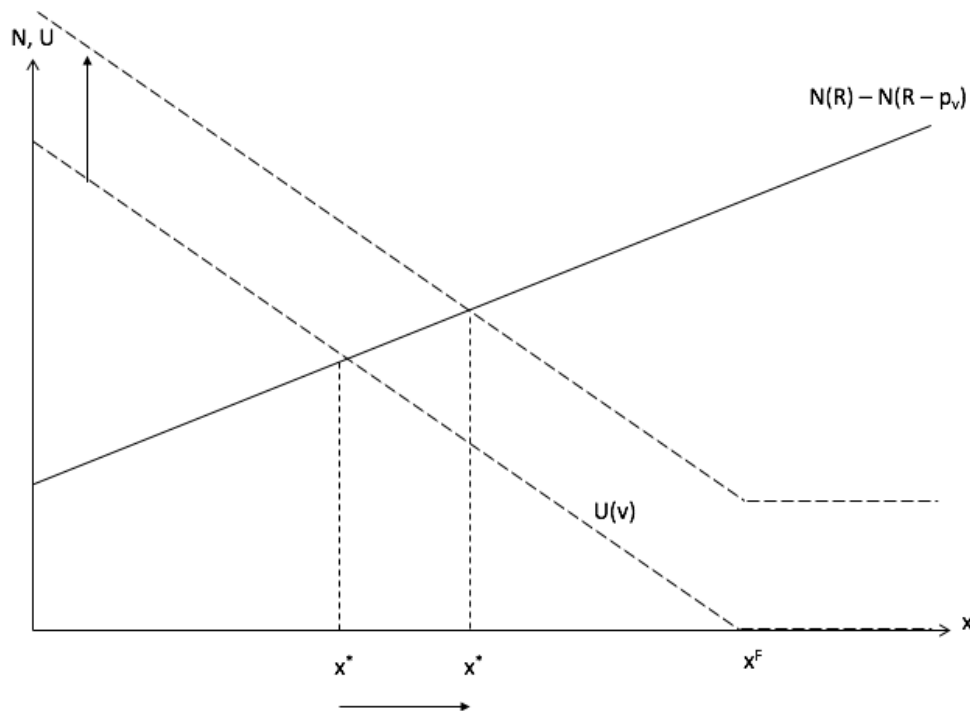
Figur 7

### 7.2.3 Positive faktorerer

Den rendyrkede nytten av individuelt smittevern som  $U(v)$  uttrykker, er altså ikke alene nok til å forklare den samlede nytten som mange opplever av å vaksinere seg. Vi har sett på faktorer som trekker nytten i en negativ retning, men det finnes også positive faktorer som påvirker nytten av vaksinering utover  $U(v)$ . Informanter i en norsk studie fra 2005 nevner grunner til å vaksinere seg som omfatter samfunnsansvar, solidaritet og pliktfølelse (Fjell 2005). Studien viser at vaksinering for noen anses som en ikke-egoistisk og solidarisk handling, særlig med tanke på beskyttelse av barn som av ulike medisinske grunner ikke kan vaksineres. Flere trekker også frem et kollektivt ansvar for å holde tilbake ”epidemier som en ikke vet hvordan en skal takle”.

Slike holdninger illustrerer klare positive assosiasjoner til å vaksinere seg, utover det å beskytte seg selv. Slike faktorer vil påvirke parameteren  $\theta$  i positiv retning. Om  $\theta$  er positiv eller negativ avhenger av hvorvidt pliktfølelse og solidaritet veier tyngre enn eventuelle ubehag og frykt knyttet til vaksinen. Et samfunn der vaksine-solidaritet

dominerer over vaksine-skepsis, vil kunne oppleve en nytte av vaksinerings som er positiv for alle  $x$ . Figur 7 illustrerer et slikt tilfelle.



Figur 7

### 7.3 Forslag til tiltak

Vi har vist hvordan subsidier fra myndighetene kan påvirke likevekten, men vi ser også at det ikke nødvendigvis vil være tilstrekkelig. Selv om subsidiering, som påvirker tilbudssiden, er det mest vanlige av offentlige vaksinasjonstiltak, viser studier at tiltak på etterspørselssiden – som informasjon om vaksinasjon – kan være et nødvendig supplement dersom sykdomsutryddelse er målet (Barham og Maluccio 2009)

I tilfellet der negative faktorer dominerer og gir negativ nytte for en andel av konsumentene (som i figur 6) vil ikke fullsubsidiering av vaksinen være tilstrekkelig til å få realisert den ønskede likevekten. Teoretisk sett kan det tenkes at myndighetene ikke bare kutter prisen, men også betaler de som har negativ nytte av å ta vaksinen for å få mange nok til å være villige til å ta vaksinen. Dette vil fungere i denne modellen fordi

konsumentene vil få kompensasjon i form av ekstra inntekt og mulighet til å konsumere mer av andre goder. Dette vil imidlertid være både kostbart og svært vanskelig å gjennomføre. Det forutsetter at myndighetene vet når flokkimmuniteten inntreffer i tillegg til å vite hvor mye kompensasjon i form av penger konsumentene behøver for å være villige til å ta vaksinen.

Tiltak for å endre holdningene i befolkningene i en retning som er positiv for dekningsgraden, kan bidra til å dempe effekten av de negative faktorene. Dette avhenger naturligvis av hva som utgjør de negative faktorene. En forskergruppe kom i 2015 frem til at tilfredshet, ulempe, rasjonell nyttekalkulasjon og lav tillit fanger opp de fleste som velger å avstå fra å vaksinere seg (Betsch, Böhm og Chapman 2015).

For å redusere bryderiet knyttet til å ta vaksinen, kan tilgjengeligheten økes ved eksempelvis å øke antall steder og tider vaksinen tilbys, samt tilby drop in-vaksinasjon i tillegg til avtalte timer med helsepersonellet som setter vaksinen. Dette kan bidra til å redusere ulempe for aktørene.

Når vaksinasjonsdekningen i en befolkning er høy, kan trusselen for sykdomsutvikling oppleves som lav, og aktører kan være tilfredse med å la være å vaksinere seg og sine barn. Flere studier peker derfor på viktigheten av å fortsette å informere om grunnene til at vi vaksinerer og hvordan vaksiner fungerer også etter at vaksinen har vært i bruk lenge, for slik å unngå at vaksinasjonsgraden på sikt synker og sykdommen får mulighet til å blomstre opp igjen (Geoffard og Philipson 1997).

Informasjonskampanjer kan også ta sikte på å avkrefte uriktige påstander om potensielle farer ved vaksinasjon. Man bør imidlertid være bevisst på at slike informasjonskampanjer kan ha begrenset effekt (Freed et al. 2010). Dersom uriktige påstander om vaksiner – for eksempel myter om at MMR-vaksinen kan gi autisme hos barn (Freed et al. 2009) – har fått tid til å spre seg i befolkningen, kan det være verdt å vite at det negative sjokket vil være vanskelig å reversere (Bauch og Earn 2004).

Betsch, Böhm og Chapman (2015) konkluderer med at manglende tillit til vaksiner er det vanskeligste for myndigheter å bekjempe. Dette understøttes av Fjells forskning på vaksineholdninger (2005). Vaksineskeptikere uttaler i studien en generell skepsis til

informasjon fra myndigheter. Det er grunn til å tro at slike konsumenter ikke vil bite på tradisjonelle informasjonskampanjer fra offentlige organer. Det kan tenkes at disse konsumentene heller ikke responderer på subsidiering.

Litteraturen viser at solidaritet og pliktfølelse er faktorer som øker konsumentens vaksinetilbøyelighet. Å spille på konsumentenes sosiale pliktfølelse kan også bidra positivt til at flere vaksinerer seg. Holdningskampanjer som spiller på menneskers plikt til å handle ikke bare til sitt eget beste, men også til felleskapets beste, har vist seg vellykket for anti-røykekampanjer så vel som trafikksikkerhet-kampanjer. (Rundmo og Iversen 2004) (Sharma 2016). *Bandwagoning*-effekten samt Cialdinis prinsipper om sosiale bevis og forpliktelse og konsistens er teorier som kan trekke likevekten i en positiv retning. Dersom disse effektene er gjeldende i befolkningen, vil konsumentenes nyttegraf ikke falle mot null med økt dekning slik vi har vist i vår modell.

Dersom vellykket bruk av slike tiltak fører til en nytte som er positiv for alle i befolkningen, vil man i prinsippet kunne slippe unna med å delsubsidiere vaksinen. Dette vil imidlertid være svært vanskelig å få til i praksis, og vi anbefaler at tiltak for å øke nytten av vaksinen brukes for å motvirke eventuelle negative skift, i kombinasjon med fullsubsidiering.

Et alternativ for sykdommer der det ikke er sterke medisinske og epidemiologiske grunner til å innføre allmenn vaksinasjon, er å innføre et selektivt vaksinasjonsprogram, hvor kun de som blir ansett å være i risikogruppene blir tilbudt vaksinen. Dette har vært tilfellet for eksempel for hepatitt B-vaksinen frem til 1. februar 2017 (Folkehelseinstituttet 2017). Denne løsningen har imidlertid vist seg å gi lavere vaksinasjonsdekning enn ønsket i risikogruppene, og krever dessuten betydelige ressurser til identifisering og informering av de personene som ønskes vaksinerte (Helse- og omsorgsdepartementet 2015). For hepatitt B-vaksinen har man konkludert med at det sannsynligvis ikke er vesentlig mer kostbart å innføre allmenn vaksinasjon sammenlignet med det selektive programmet (Folkehelseinstituttet 2008).

## 7.4 Bevissthet om den eksterne virkningen

Det er verdt å merke seg at vår forutsetning om at alle konsumenter tar innover seg vaksinens eksternalitet ikke nødvendigvis gir et riktig bilde av virkeligheten. Det har blitt gjort studier på hvordan konsumentenes grad av bevissthet rundt konseptet flokkbeskyttelse gir ulike utslag for vaksineavgjørelsen (Manfredi, et al. 2009). Vår problemstilling tar utgangspunkt i rasjonelle aktører. I dette forutsetter vi at aktørene har den informasjonen de trenger for å ta beslutninger, herunder informasjon om hvordan flokkbeskyttelse virker. Det kan likevel være relevant å vurdere dette perspektivet for å forklare det faktiske bildet vi ser av vaksinasjonsdekning i Norge i dag. Konsumenter som ikke tar innover seg eksternaliteten knyttet til vaksinen, vil ikke ha en nyttefunksjon som faller med økt andel vaksinerte i befolkningen. For slike konsumenter vil nyttefunksjonen være horisontal, noe som vil påvirke likevekten i en positiv retning.

## 7.5 Modellens begrensninger

Vi har utviklet en enkel, statisk modell for en lukket populasjon. En slik modell vil ha sine begrensninger. Ett problem er at vaksinasjonsgrad og flokkimmunitet ikke er statiske begreper i den virkelige verden. For å utrydde en sykdom må flokkimmuniteten være gjeldende over tid. Et annet problem er at premisset om en lukket populasjon er vanskelig å forsvare i en globalisert verden. Sykdommer som på grunn av høy vaksinasjonsgrad regnes som utryddet i Norge i dag, kan komme tilbake dersom mennesker fra andre land bringer smitte til Norge gjennom reiser og innvandring, eller nordmenn tar med smitte hjem fra reiser til utlandet.

Modellen tar for seg heterogenitet i inntekt, men forutsetter utover dette like preferanser og egenskaper for aktørene. Vi har gjennom analysen redegjort for en rekke faktorer som trekker i retning av at konsumenter oppfatter nytten av en vaksine som svært forskjellig. Empiri viser også at vaksinedekningen i Norge jevnt over er høy og har vært det over lang tid. Dette taler for at den forståelsen av nytte som ligger til grunn for vår analyse ikke fanger opp alt som påvirker menneskers beslutning om å vaksinere seg. Denne nytteforståelsen er moderert i diskusjonsdelen av rapporten.

## 8 Konklusjon

Vår analyse viser at med rasjonelle, nyttemaksimerende aktører vil man ha vanskelig for å oppnå flokkimmunitet for en sykdom med frivillig vaksinasjon dersom vaksinen selges til markedspris.

Myndigheter som ønsker å oppnå flokkimmunitet for befolkningen må være bevisst på at mekanismer på både tilbuds- og etterspørselssiden styrer hvor vidt konsumenter vil velge å ta en vaksine. Å påvirke tilbudssiden gjennom subsidier er et vanlig, og ifølge vår analyse nødvendig grep for å øke andelen vaksinerte. Dersom myndighetene kun påvirker tilbudssiden, finner vi at vaksinen må fullsubsidieres for å kunne oppnå flokkimmunitet. Dette forutsetter at konsumentene ikke opplever negativ nytte av å ta vaksinen.

Å påvirke etterspørselen av vaksinen ved å gjennomføre informasjonskampanjer som spiller på folks sosiale pliktfølelse, kan i teorien gi mulighet for delsubsidiering. Da dette i praksis er vanskelig, anbefaler vi at slike tiltak brukes for å motvirke eventuelle negative skift, i kombinasjon med fullsubsidiering.

## Siterte verk

- Ahlskog, Rafael. 2017. *Essays on the collective action dilemma of vaccination*. Doktoravhandling, Faculty of Social Sciences, Department of Government, Uppsala University, Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis, 47.
- Barham, Tania, and John A. Maluccio. 2009. "Eradicating diseases: The effect of conditional cash transfers on vaccination coverage in rural Nicaragua." *Journal of Health Economics*, Mai: 611-621.
- Bauch, Chris T., and David J. D. Earn. 2004. "Vaccination and the theory of games." *PNAS*, September 7: 13391-13394.
- Betsch, Cornelia, Robert Böhm, and Gretchen B. Chapman. 2015. "Using Behavioral Insights to Increase Vaccination Policy Effectiveness." *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, Oktober 1: 61-73.
- Betsch, Cornelia, Robert Böhm, and Lars Korn. 2013. "Inviting Free-Riders or Appealing to Prosocial Behavior? Game-Theoretical Reflections on Communicating Herd Immunity in Vaccine Advocacy." *Health Psychology*, 978-985.
- Betsch, Cornelia, Robert Böhm, Lars Korn, and Cindy Holtmann. 2017. "On the benefits of explaining herd immunity in vaccine advocacy." *Nature Human Behaviour*, Mars 06.
- Brito, Dagobert L, Eytan Sheshinski, and Michael D. Intriligator. 1991. "Externalities and compulsory vaccinations." *Journal of Public Economics*, Juni: 69-90.
- Brockmann, Dirk. 2017. "This message must be herd." *Nature Human Behaviour*, Mars 6.
- Cialdini, Robert C. 2014. *Influence, science and practice*. Pearson.
- Finansdepartementet. 2016. "Statsbudsjettet 2017." *Statsbudsjettet 2017*. September 23. [http://www.statsbudsjettet.no/upload/Statsbudsjett\\_2017/dokumenter/pdf/gulbok.pdf](http://www.statsbudsjettet.no/upload/Statsbudsjett_2017/dokumenter/pdf/gulbok.pdf).
- Fjell, Tove Ingebjørn. 2005. "Fri tvang eller tvingende frihet – eller begge deler?" *Tidsskrift for kulturforskning*, 41-54.
- Folkehelseinstituttet. 2008. *Anbefalinger for bruk av hepatitt B-vaksine i Norge*. Arbeidsgruppe for vurdering av bruken av hepatitt B-vaksine i Norge, Nydalen: Nasjonalt folkehelseinstitutt.
- . 2015. *fhi.no*. April 28. Accessed Mars 26, 2017. <https://www.fhi.no/sv/vaksine/reisevaksiner/hvorfor-vaksinere-/>.
- . 2017. *fhi.no*. Februar 20. Accessed April 29, 2017. <https://www.fhi.no/nettpub/barnevaksiner/>.
- . 2017. *Nå tilbys hepatitt B-vaksine til spedbarn*. 02 01. Accessed 05 16, 2017. <https://www.fhi.no/nyheter/2017/na-tilbys-hepatitt-b-vaksine-til-spredbarn/>.
- . 2017. *Norgeshelse Statistikkbank*. Accessed April 28, 2017. <http://www.norgeshelse.no/norgeshelse/>.
- . 2016. *Tilbud om gratis HPV-vaksine til unge kvinner*. Oktober 20. Accessed Februar 12, 2017. <https://www.fhi.no/sv/vaksine/hpv/informasjon-om-hpv-vaksine-til-unge-kvinner/>.
- Freed, Gary Lee, Sarah J. Clark, Amy T. Butchart, Dianne C. Singer, and Matthew M. Davis. 2009. "Parental Vaccine Safety Concerns in 2009." *Pediatrics*, Oktober 1: 654-659.
- . 2010. "Sources and Perceived Credibility of Vaccine-Safety Information for Parents." *Pediatrics*, November: 107-112. [http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/127/Supplement\\_1/S107.full.pdf](http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/127/Supplement_1/S107.full.pdf).



- Galvani, Alison P., Timothy C. Reluga, and Gretchen B. Chapman. 2007. "Long-standing influenza vaccination policy is in accord with individual self-interest but not with the utilitarian optimum." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Mars 27: 5692-5697.
- Geoffard, Pierre-Yves, and Tomas Philipson. 1997. "Disease eradication: private versus public vaccination." *American Economic Review*, 222-230.
- Grzybowski, Andrzej, Rafał K. Patryn, Jarosław Sak, and Anna Zagaja. 2017. "Vaccination refusal. Autonomy and permitted coercion." *Pathogens and Global Health*, April 21: 1-17.
- Helse- og omsorgsdepartementet. 2015. *Innføring av hepatitt B-vaksine i barnevaksinasjonsprogrammet. Forslag til endringer i forskrift om nasjonalt vaksinasjonsprogram*. Høringsnotat, Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet.
- Hershey, John C., David A. Asch, Thi Thumasathit, Jacqueline Meszaros, and Victor V. Waters. 1994. "The Roles of Altruism, Free Riding, and Bandwagoning in Vaccination Decisions." *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, August: 177-187.
- Idsø, Johannes, and Martin Eckhoff Andersen. 2014. *Fullkommen konkurranse*. 06 09. [https://snl.no/fullkommen\\_konkurranse](https://snl.no/fullkommen_konkurranse).
- John, T.Jacob., and Samuel Reuben. 2000. "Herd immunity and herd effect: new insights and definitions." *Springer link*. April 21. <https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1007626510002?LI=true>.
- Kjeldsen, Jens Elmelund. 2009. *Framing på norsk — eller kampen om begrepenes betydning*. september 13. Accessed mai 02, 2017. <http://voxpública.no/2009/09/framing-pa-norsk-eller-kampen-om-begrepenes-betydning/>.
- Manfredi, Piero, Pompeo Della Posta, Alberto d'Onofrio, Ernesto Salinelli, Francesca Centrone, Claudia Meo, and Piero Poletti. 2009. "Optimal vaccination choice, vaccination games, and rational exemption: An appraisal." *Vaccine*, Oktober 15: 98-109. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X09014698>.
- Perisic, Ana, and Chris T. Bauch. 2009. "Social Contact Networks and Disease Eradicability under Voluntary Vaccination." *PLoS Computational Biology*, Februar 9.
- Pindyck, Robert S., and Daniel L. Rubinfeld. 2005. *Microeconomics*. Sixth edition. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Retriever. 2017. *Atekst*. Mars 26. <http://web.retriever-info.com.ezproxy.hioa.no/services/archive/search>.
- Riedel, Stefan. 2005. "Edward Jenner and the history of smallpox and vaccination." *Proceedings of Baylor University Medical Centre*, Januar: 21-15.
- Ringstad, Vidar. 2011. *Samsunnsøkonomi og økonomisk politikk for turbulente tider*. Oslo: Cappelen Damm.
- Rundmo, Torbjørn, and Hilde Iversen. 2004. "Risk perception and driving behaviour among adolescents in two Norwegian counties before and after a traffic safety campaign." *Safety Science*, January, 1 ed.: 1-21. doi:[https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(02\)00047-4](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(02)00047-4).
- Sharma, Shalini. 2016. "Impact of Anti-Smoking Campaigns on Active Smokers." *Asian Journal of*, October, 11 ed. [http://ajms.co.in/sites/ajms2015/index.php/ajms/article/view/2144/pdf\\_262](http://ajms.co.in/sites/ajms2015/index.php/ajms/article/view/2144/pdf_262).
- Statista. 2017. *Global Pharmaceutical Industry. Statistics and facts*. Accessed April 22, 2017. <https://www.statista.com/topics/1764/global-pharmaceutical-industry/>.

- Stiglitz, Joseph E. 1988. *Economics of the public sector*. 2nd edition. New York: W.W. Norton & co.
- Thomsen, Frej Klem. 2017. "Childhood Immunization, Vaccine Hesitancy, and Provaccination Policy in High-Income Countries." *Psychology, Public Policy, and Law.*, Mars 16. Accessed April 27, 2017. <http://dx.doi.org/10.1037/law0000126>.
- Vardavas, Raffaele, Romulus Breban, and Sally Blower. 2007. "Can Influenza Epidemics Be Prevented by Voluntary Vaccination?" *PLoS Computational Biology*, Mai 4.
- Vislie, Jon, Vidar Christiansen, Katinka Holtmark, and Steinar Strøm. 2015. *Effektivitet, fordeling og økonomisk politikk*. 2. utgave. Oslo: Universitetsforlaget.
- WHO. 2010. *The Smallpox Eradication Programme - SEP (1966-1980)*. May 1. Accessed April 21, 2017. <http://www.who.int/features/2010/smallpox/en/>.
- Zabel, Claire, and Joseph Zabel. 2015. *Vaccine freeriding and public health parasitism*. 2 12. <http://www.stanforddaily.com/2015/02/12/vaccine-freeriding-and-public-health-parasitism/>.

# Vedlegg

## Vedlegg 1

Vaksinasjonsdekning (Norgeshehlsa Statistikkbank 2017) – prosent, hele landet

		År	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alder	Vaksine							
2-åringer	Difteri		94,0	94,8	94,3	93,5	94,8	95,7
	Stivkrampe		94,0	94,9	94,3	93,5	94,8	95,8
	Kikhoste		94,0	95,0	94,3	93,4	94,8	95,7
	Poliomyelitt		94,0	94,8	94,3	93,4	94,7	95,7
	Hib		95,0	95,3	94,8	94,2	95,4	95,9
	Pneumokokk		91,9	93,0	92,6	91,3	92,7	93,8
	Meslinger		93,5	93,9	93,1	94,3	95,5	95,9
	Kusma		93,5	93,9	93,1	94,3	95,5	95,9
	Røde hunder		93,5	93,9	93,1	94,3	95,5	95,9
	HPV-infeksjon (jenter)		..	..	..	..	..	..
9-åringer	Difteri		94,0	95,5	91,5	91,4	93,3	93,7
	Stivkrampe		94,0	95,6	91,6	91,4	93,3	93,7
	Kikhoste		94,0	95,4	95,1	91,2	93,1	93,6
	Poliomyelitt		94,0	95,5	91,3	91,2	93,2	93,6
	Hib		..	..	..	..	..	..
	Pneumokokk		..	..	..	..	..	..
	Meslinger		94,4	94,8	94,6	95,0	95,3	95,6
	Kusma		94,4	94,7	94,6	95,0	95,3	95,6
	Røde hunder		94,4	94,7	94,6	95,0	95,3	95,6
	HPV-infeksjon (jenter)		..	..	..	..	..	..
16-åringer	Difteri		91,7	91,8	91,4	89,3	90,9	91,5
	Stivkrampe		91,8	91,9	91,5	89,4	90,9	91,5
	Kikhoste		..	..	..	88,8	90,5	91,1
	Poliomyelitt		94,4	94,7	94,3	89,5	90,8	91,1
	Hib		..	..	..	..	..	..
	Pneumokokk		..	..	..	..	..	..
	Meslinger		94,1	94,1	93,8	94,0	91,4	91,1
	Kusma		94,1	94,1	93,8	94,0	91,2	90,9
	Røde hunder		94,1	94,1	93,7	94,0	91,2	91,0
	HPV-infeksjon (jenter)		..	..	67,1	76,3	78,7	81,1

### Tegnforklaring

- .. Manglende data/ tall kan ikke forekomme
  - . Lar seg ikke beregne
  - : Anonymisert
- Meslinger, kusma og røde hunder: fra og med 2009-årgangen vises dekningsstatistikken per sykdom.