

Vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet



Heftets tittel: Vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet

Utgitt: 08/2010

Bestillingsnummer: IS-1794

Utgitt av: Helsedirektoratet
Kontakt: Divisjon Helseøkonomi og finansiering
Postadresse: Pb. 7000 St Olavs plass, 0130 Oslo
Besøksadresse: Universitetsgata 2, Oslo

Tlf.: 810 20 050
Faks: 24 16 30 01
www.helsedirektoratet.no

Hftet kan bestilles hos: Helsedirektoratet
v/ Trykksaksekspedisjonen
e-post: trykksak@helsedir.no
Tlf.: 24 16 33 68
Faks: 24 16 33 69
Ved bestilling, oppgi bestillingsnummer: IS-1794

Forfattere: Kjartan Sælensminde
Einar Torkilseng

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
1 Innledning	5
2 Beskrivelse av modell, forutsetninger og input-data for beregningen av vunne leveår og livskvalitet ved fysisk aktivitet	6
2.1 Fysisk aktivitetsnivå i befolkningen og helseeffekt av fysisk aktivitet	6
2.2 Beregning av vunne leveår pga fysisk aktivitet i en Markov-modell	8
2.3 Beregningen av økt livskvalitet ved fysisk aktivitet	9
3 Beregnede vunne leveår og livskvalitet ved fysisk aktivitet	11
4 Diskusjon, konklusjon og anbefalinger	14
5 Referanser	16

Sammendrag

Det sentrale spørsmålet som forsøkes besvart i denne rapporten er:

- Hvor stor helsegevinst (i form av antall vunne leveår og antall vunne kvalitetsjusterte leveår, QALYs) blir riktigst å anvende i samfunnsøkonomiske analyser av forebyggingstiltak som gir økt fysisk aktivitet?

Spørsmålet besvares med utgangspunkt i data for redusert relativ dødsrisiko for fysisk aktive personer og anslag på forholdet mellom dødsrisiko og alvorlig sykkelighet. Besvarelsen har en konservativ tilnærming i et forsøk på å unngå å overestimere helsegevinstene.

Fullstendige resultater fra analysen, vunne leveår og vunne QALYs ved fysisk aktivitet, presenteres for ulike aldersgrupper og for ulikt omfang av fysisk aktivitet. Kort oppsummert viser resultatene at:

- i) I et livsløpsperspektiv vil en fysisk aktiv person (person som tilfredsstillter myndighetenes anbefaling om 30 minutters moderat daglig fysisk aktivitet) i gjennomsnitt forventes å leve 3,25 år lengre enn en inaktiv person, og vil i løpet av livet få en livskvalitetsgevinst på ca 5 QALYs. Til sammen utgjør dette anslagsvis 8,28 QALYs. En delvis aktiv person antas å få i gjennomsnitt halvparten av denne helsegevinsten.
- ii) Som en følge av at analysene er gjort i et livsløpsperspektiv er potensialet for å vinne leveår og QALYs størst for de yngste aldersgruppene og avtar langsomt med økende alder.
- iii) Det er et betydelig potensiale for helsegevinst, både i form av økt livslengde og økt livskvalitet, også for de eldste aldersgruppene.
- iv) Fysisk aktivitet kun i "en periode av livet" (dvs. som ikke har "lang", helst livslang, varighet) for de yngste aldersgruppene gir svært liten helsegevinst i vår modell. Dette er fordi de yngste gruppene har lav sannsynlighet for død og alvorlig sykdom. Det illustrerer at dersom en skal anslå de totale positive helseeffektene av fysisk aktivitet må en også inkludere mindre alvorlig sykdom, trivselseffekter og at fysisk aktivitet i ung alder også kan ha langtidseffekter.

Primært anbefales det å anvende de gjennomsnittlige anslagene på vunne leveår eller QALYs sammen med de tilhørende konfidensintervallene i samfunnsøkonomiske analyser der usikkerhet håndteres ved probabilistiske sensitivitetsanalyser. I enklere usikkerhetsanalyser kan en basere seg på konfidensintervallenes nedre og øvre grenser. Å anvende konfidensintervallenes nedre grense som "ekstra konservative anslag" i stedet for de gjennomsnittlige anslagene anbefales ikke. Dette vil snarere kunne gi opphav til villedende fremfor veiledende analyser.

Summary

The key question answered in this report:

- What is the most correct size of the health gain (in the units of life years or quality adjusted life years, QALYs), related to increase in physical activity, to include in economic evaluations of public health efforts?

The question is answered based on data for reduced risk of death for active persons (defined by the health authorities to be at least 30 minutes of daily moderate physical activity) relative to inactive persons and estimates of the relation between activity, risk of death and risk of severe illness. A conservative approach is used to avoid overestimating the health gains.

Life years and QALYs gained are presented for different age groups and for different activity levels. The results shows that:

- i) In a lifetime perspective, an active person lives on average 3,25 years longer than an inactive person. The active person also gains health related quality of life relative to being inactive, to a total health gain of 8,28 QALYs in the lifetime perspective. A partly active person is assumed in average to achieve about half of this gain.
- ii) As a consequence of the lifetime perspective the health gain is largest for persons that become active at young age and remains active throughout the lifespan. The potential health gain decreases with age.
- iii) However, there is a considerable potential for health gain, both in the form of increased life length and health related quality of life, also for older age groups.
- iv) Physical activity only "in a periode of time" (i.e. not a "long", preferably life-long, duration) for the younger age groups gives very little health gain in our model. This is a result of younger age group's low probability of death and severe illness regardless of the level of physical activity. If the intention is to estimate the total positive health effects of physical activity one should also include less severe illness, general well-being and that physical activity in younger ages may have long-term effects.

Primarily it is recommended to apply the presented average estimates of gained life years or QALYs with accompanying confidence intervals in economic evaluations where uncertainty is handled in probabilistic sensitivity analyses. For non-probabilistic sensitivity analysis the lower and upper limits of the confidence interval can be used. It is not recommended to apply the lower limit in the confidence interval as a kind of "extra conservative estimate". Such a procedure might cause misleading instead of guiding analyses.

1 Innledning

Denne rapporten følger opp rapporten "Positive helseeffekter av fysisk aktivitet. En konkretisering av veien mot mer fullstendige samfunnsøkonomisk analyser" (Helsedirektoratet 2008). Der ble det påpekt at for å få et mest mulig riktig anslag på helseeffektene av fysisk aktivitet er det viktig å inkludere livskvalitetsvurderinger relatert til alle sykdomsgrupper og bruke en livsløpstilnærming. I samfunnsøkonomiske analyser, som inkluderer velferdsbetraktninger, anbefales det derfor å anvende vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) som et mål for helsegevinst.

Det sentrale spørsmålet som forsøkes belyst blir dermed: Hvor stor positiv helsegevinst (antall vunne leveår og QALYs) blir riktigst å anvende i samfunnsøkonomiske analyser av forebyggingstiltak som gir økt fysisk aktivitet?

I praktiske anvendelser vil besvarelsen av dette spørsmålet både være avhengig av

- i) hvor stor helsegevinst som "teoretisk" kan forventes for hvert enkelt individ som øker sitt fysiske aktivitetsnivå,
- ii) målgruppens nåværende aktivitetsnivå og forventede fremtidige aktivitetsnivå, og
- iii) hvilke andre helseeffekter (som skader og sykdom) den aktuelle aktiviteten også kan medføre (jfr. de Hartog m.fl. 2010 sin studie av sykling).

Til sammen sier dette noe om hvor stor helsegevinst et konkret tiltak kan forventes å gi. Dette gjelder enten det aktuelle tiltaket er individ-, gruppe- eller befolkningsrettet.

I denne rapporten er det primært spørsmål i) som belyses. Dette er belyst med utgangspunkt i kunnskap om redusert dødelighet for personer som er fysisk aktive sammenlignet med personer som er fysisk inaktive. Slike data er koblet sammen med kunnskap om dødelighet i befolkningen i et livsløpsperspektiv i en Markov-modell. For å inkludere livskvalitet over livsløpet, er det benyttet data for forholdet mellom dødelighet og sykkelighet i befolkningen. Dette vil da gi et anslag på livskvalitetsreduksjon relatert til alvorlig sykdom. Livskvalitetstap relatert til mindre alvorlig sykdom og trivsel-effekter kommer i tillegg, men er ikke forsøkt kvantifisert i denne rapporten. At fysisk aktivitet i ung alder kan ha langtids helseeffekter er heller ikke forsøkt kvantifisert.

I kapittel 2 er modellen og forutsetningene for analysene beskrevet. I kapittel 3 beskrives resultatene i form av antall vunne leveår og antall vunne QALYs, med konfidensintervall. Kapittel 4 diskuterer forutsetninger og begrensninger ved beregningsmodellen og hvordan man kan konkludere mht. resultater.

Spørsmål ii) må besvares spesifikt for hvert enkelt tiltak, men som et utgangspunkt for å besvare spørsmål ii) kan det for eksempel være nyttig å ha informasjon om det generelle aktivitetsnivået i befolkningen. Dette er derfor også omtalt i kapittel 1.

2 Beskrivelse av modell, forutsetninger og input-data for beregningen av vunne leveår og livskvalitet ved fysisk aktivitet

2.1 Fysisk aktivitetsnivå i befolkningen og helseeffekt av fysisk aktivitet

I Helsedirektoratets utvalgsundersøkelse om fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge fremkommer det at bare ca 20 % av befolkningen tilfredsstiller myndighetenes anbefaling om minimum 30 minutter moderat fysisk aktivitet daglig (Helsedirektoratet 2009). Spredningen av fysisk aktivitet i utvalget viser at ca 20 % av befolkningen har så lavt aktivitetsnivå at de kan karakteriseres som "inaktive", og følgelig har 60 % av befolkningen et aktivitetsnivå som kan karakteriseres som "delvis aktive".

Tabell 2.1 Fordeling av fysisk aktivitetsnivå i befolkningen. Kilde: Helsedirektoratet (2009).

Andel fysisk aktive	Andel delvis fysisk aktive	Andel fysisk inaktive
20 %	60 %	20 %

Basert på fordelingen av fysisk aktivitetsnivå i befolkningen i tabell 2.1 kan en fordele den norske befolkningens ulike aldersgrupper (SSB 2010a) på aktivitetsnivå. Som illustrasjon er resultatene av en slik beregning vist i tabell 2.2. Beregningene her er basert på en forutsetning om likt aktivitetsnivå i ulike aldersgrupper og likt aktivitetsnivå mellom menn og kvinner. Dette er en forutsetning som kan endres med mer nøyaktige input-data.

Tabell 2.2 Den norske befolkningen fordelt på 10-års aldersgrupper pr. 01.01.2009 (SSB 2010a) og fysisk aktivitetsnivå.

Aldersgruppe (år)	Antall totalt	Antall aktive	Antall delvis aktive	Antall inaktive
0-9	597 397	119 479	358 438	119 479
10-19	634 033	126 807	380 420	126 807
20-29	597 320	119 464	358 392	119 464
30-39	681 684	136 337	409 010	136 337
40-49	688 261	137 652	412 957	137 652
50-59	608 084	121 617	364 850	121 617
60-69	485 630	97 126	291 378	97 126
70-79	287 212	57 442	172 327	57 442
80-89	184 972	36 994	110 983	36 994
90-	34 659	6 932	20 795	6 932

Hvordan fysisk aktivitet påvirker den relative risikoen for død (alle dødsårsaker) er en sentral, men samtidig usikker parameter. I Andersen m.fl. (2000)¹, som er en større observasjonell befolkningsstudie i København, vises det at ulikt aktivitetsnivå gir ulike helseeffekter. Hvis relativ dødsrisiko (RR) for alle dødsårsaker for gruppen av personer som er fysisk inaktive er 1, er RR for gruppen med høyest aktivitetsnivå 0,53. Denne gruppen av svært aktive har et høyt aktivitetsnivå i 4 timer eller mer per uke. For gruppen med moderat fysisk aktivitet i 2-4 timer per uke er RR 0,61 og for gruppen med lett aktivitetsnivå 2-4 timer per uke er RR 0,68. Andersen oppgir dessuten at for en gruppe der den fysiske aktiviteten består av sykling til arbeid, er RR 0,72.

Hvilken reduksjon i relativ dødsrisiko skal en så anta kan oppnås ved å følge helsemyndighetenes anbefalinger om 30 minutters moderat fysisk aktivitet daglig? Trolig vil gruppen med moderat fysisk aktivitet gi et godt anslag på dette. Men gitt at myndighetenes anbefalinger også går i retning av å legge til rette for aktivitet i hverdagen, er sykling til arbeid eksempel på en god slik "hverdagsaktivitet". Dessuten vil det være viktig å ikke overestimere de forventede helseeffektene i denne typen anbefalinger. En konservativ tilnærming tilsier derfor at vi her velger å bruke relativ risiko på 0,72 for gruppen fysisk aktive. Dette anslaget er dessuten i svært godt samsvar med alle de studiene som er oppsummert i de Hartog m.fl. (2010). I tillegg er risikoanslaget relatert til fysisk aktivitet i samsvar med den risiko for alle dødsårsaker som rapporteres i Kvaavik m.fl. (2010) som er estimert kontrollert for kombinerte effekter av røyking, lavt inntak av frukt og grønnsaker, lavt fysisk aktivitetsnivå og høyt alkoholinntak. At RR på 0,72 virkelig er en konservativ tilnærming forsterkes av at Andersen (2004) konkluderer med at den metodiske tilnærmingen i prospektive studier underestimerer risikoen ved en inaktiv livsstil. For å vise hvor stor helsegevinst som kan oppnås for gruppen "svært aktive", er RR på 0,53 anvendt i en tilleggsanalyse.

Tabell 2.3 viser relativ risiko (RR) på 0,72 for fysisk aktive sammenlignet med fysisk inaktive (RR=1) og 95 % konfidensintervall fra Andersen m.fl. (2000). For å beregne den relative risiko for delvis aktive antas et lineært forhold mellom graden av fysisk aktivitet og alle dødsårsaker. Gitt at det er avtagende helseeffekt av fysisk aktivitet er dette også en konservativ antagelse. Med utgangspunkt i at den relative risikoen mellom fysisk aktive og inaktive er 0,72 blir derfor den gjennomsnittlige relative risikoen for delvis aktive 0,86. For å håndtere at den relative risikoen for delvis aktive er beregnet, er nedre grense i konfidensintervallet for delvis aktive anslått til å være 50 % større enn for aktive (ytterligere en konservativ antagelse). Ut fra en antagelse om at moderat fysisk aktivitet ikke vil ha en negativ helseeffekt sammenlignet med fysisk inaktivitet, er øvre grense i konfidensintervallet satt til 1.

¹ Andersen m.fl. (2000) er forøvrig også anvendt av WHO for beregning av helseeffekt relatert til gange og sykling (Cavill m.fl. 2007) og av det svenske Vägverket for beregning av folkehelseeffekter relatert til vegtransport (Vägverket 2009). I Andersen (2000) ble det kontrollert for en lang rekke variabler slik som alder, kjønn, utdanning, fysisk aktivitet på fritiden, røykevaner, kroppsmasseindeks (BMI), kolesterol og blodtrykksnivå.

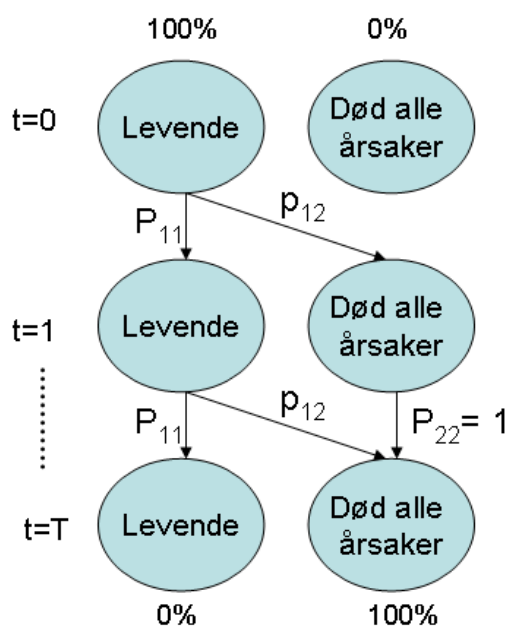
Tabell 2.3: Relativ dødsrisiko (RR), alle dødsårsaker, for fysisk aktive og delvis fysisk aktive med 95 % konfidensintervall. RR for fysisk inaktive er 1.

Kilde	Parameter	Estimat	95% konfidensintervall	
Andersen m.fl. (2000)	RR(aktiv)	0,72	0,57	0,91
Beregnet anslag	RR(delvis aktiv)	0,86	0,61	1,00

2.2 Beregning av vunne leveår pga fysisk aktivitet i en Markov-modell

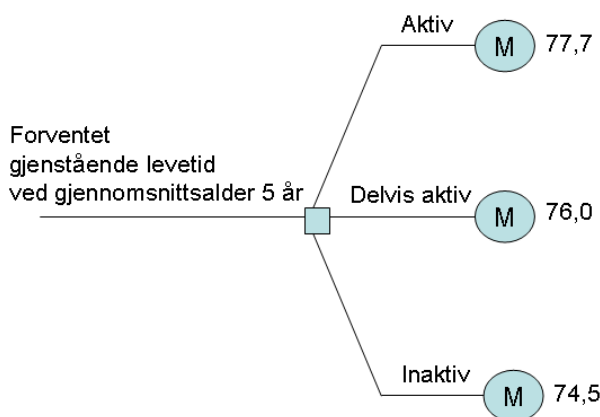
For å beregne hvordan redusert dødsrisiko pga fysisk aktivitet (jfr. tabell 3) påvirker individers overlevelse i løpet av et livsløp, og dermed hvor mange leveår som i gjennomsnitt kan vinnes, benyttes en såkalt Markov-modell som er konstruert i programvaren Treeage Pro Suite 2009.

Markov-modellen beregner forventet gjenstående levetid for fysisk aktive, delvis aktive og fysisk inaktive. Beregningene gjøres med utgangspunkt i relativ risiko for å dø av alle dødsårsaker for disse gruppene (jfr. tabell 2.3). Figur 2.1 illustrerer en Markov-modell med to helsetilstander, levende (1) og død (2). Et tidsintervall t i modellen tilsvarer ett år. Fra $t = 0$ til $t = 1$ går det derfor ett år og i løpet av den perioden er alle utsatt for en risiko for å dø (p_{12}). Dødsfallene antas å skje i gjennomsnitt i midten av tidsintervallene. Overgangssannsynligheten fra levende til død (p_{12} i figuren) er basert på SSB sine dødelighetstabeller for ulike aldersgrupper i 2008, begge kjønn (SSB 2010b). Markov-modellen har ikke "minne", så sannsynlighetene for å dø fra år $t = 0$ til $t = 1$ og fra $t = 1$ til $t = 2$ er uavhengige i modellen. Markov-modellen åpner ikke for at individer kan "hoppe" mellom tilstandene fysisk inaktiv, delvis aktiv og aktiv over livsløpet.



Figur 2.1 Markov-modell med overgangssannsynligheter fra en helsetilstand til en annen for ulike tidsperioder.

Figur 2.2 viser et mulig resultat av en Markov-simulering over livsløpet for fysisk aktive, delvis aktive og inaktive. Antall vunne leveår ved et fysisk aktivt livsløp sammenlignet med et fysisk inaktivt livsløp blir forskjellen i forventet levetid.



Figur 2.2 Figuren viser resultatene av tre Markov-simuleringer i form av forventet levealder ved gjennomsnittsalder 5 år i $t=0$, for fysisk aktive, delvis aktive og inaktive. For fysisk aktive blir da forventet levealder $77,7+5 = 82,7$. For inaktive blir forventet levealder $74,5+5 = 79,5$. Forskjellen er $77,7-74,5 = 3,2$ leveår.

Markov-modellen tar utgangspunkt i den usikkerheten som er oppgitt i tabell 2.3 og bruker en log-normal fordeling på de relative risikoverdiene (jfr. tabell 2.4). I resultatdelen er det oppgitt et 95 % konfidensintervall rundt punktestimatet basert på Monte-Carlo simulering med trekk fra disse distribusjonene.

Tabell 2.4 Fordelingen til den relative risikoen (RR) brukt i Monte-Carlo simulering for beregning av konfidensintervall.

Parameter	Distribusjon	Mean of logs	Sigma (st dev of logs)
RR(aktiv)	Log-normal	-0,3285	0,1193
RR(delvis aktiv)	Log-normal	-0,1508	0,1790

2.3 Beregningen av økt livskvalitet ved fysisk aktivitet

Beregningen av *vunne leveår* ved fysisk aktivitet er gjort med en Markov-modell som basert på befolkningsdata for dødelighet (alle dødsårsaker) og redusert risiko ved fysisk aktivitet som gir seg utslag i ulik forventet gjenstående levetid for fysisk aktive, delvis aktive og inaktive (jfr kapittel 2.2).

Beregningen av *økt livskvalitet* i form av kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet er basert på data om forholdet mellom tap av leveår (alle dødsårsaker) og en vurdering av et tilhørende tap av livskvalitet. En slik fremgangsmåte er brukt i Sverige for å beregne folkehelseeffekter relatert til vegtrafikk (Vägverket 2009) og

det er de samme svenske forholdstall som er utgangspunktet for våre beregninger. Forholdstallene er basert på beregninger av DALY (Disability Adjusted Life Year) relatert til svenske sykehusdata (Petersson m.fl. 1998). DALY-beregningene til Petersson m.fl. (1998) ble ikke aldersvektet eller diskontert (slik som WHO gjør i sine "standard DALYs"). Disse DALYs er derfor å anse som QALYs (Quality Adjusted Life Years) og vi vil i det følgende omtale dem som QALY-tap. Resultatet av fysisk inaktivitet er altså å anse som et QALY-tap. Og tilsvarende vil helsegevinsten ved individer som går fra fysisk inaktivitet til en mer fysisk aktiv livsstil oppnå en QALY-gevinst.

Forholdstallet mellom tap av leveår og tap av livskvalitet er for vårt formål regnet om slik at tallet nå gjelder for begge kjønn og for flere aldersgrupper enn det som er beskrevet i den opprinnelige tabellen (Vägverket 2009, side 40). Forholdstallene som inngår i våre beregninger er vist i tabell 2.5. Det er viktig å presisere at disse forholdstallene gjelder forholdsvis alvorlig sykdom (sykdom som beregnet ut fra sykehusdata), og at livskvalitetstap/-gevinst relatert til mindre alvorlig sykdom og trivsel ikke er inkludert.

Tabell 2.5 Forholdet mellom leveår med redusert livskvalitet (YLD) og tapte leveår (YLL) for ulike aldersgrupper. At $YLD/YLL=1,550$ for aldersgruppe 0-9 år betyr at for hvert tapte leveår kommer i tillegg et livskvalitetstap tilsvarende 1,550 leveår (med full livskvalitet).

Aldersgruppe (år)	YLD/YLL
0-9	1,550
10-19	1,550
20-29	1,550
30-39	1,550
40-49	1,025
50-59	0,500
60-69	0,425
70-79	0,425
80-89	0,350
90-	0,350

3 Beregnede vunne leveår og livskvalitet ved fysisk aktivitet

Tabell 3.1 og 3.2 viser vunne leveår og vunne QALYs ved å gå fra fysisk inaktivitet til hhv. fysisk aktivitet (ihht. myndighetenes anbefalinger) og delvis fysisk aktivitet.

Tabell 3.1 Vunne leveår og vunne QALYs ved å gå fra fysisk inaktivitet til fysisk aktivitet. 95 % konfidensintervall (CI) er beregnet ut fra data i tabell 2.3..

Aldersgruppe (gjennomsnittsalder*)	Vunne leveår Inaktiv→Aktiv	95% CI		Vunne QALYs Inaktiv→Aktiv	95% CI	
		95% CI	95% CI		95% CI	95% CI
0-9 (5)	3,25	0,93	5,58	8,28	2,37	14,24
10-19 (15)	3,23	0,95	5,53	8,24	2,42	14,11
20-29 (25)	3,15	0,92	5,37	8,04	2,34	13,69
30-39 (35)	3,07	0,85	5,26	7,83	2,17	13,40
40-49 (45)	2,97	0,82	5,12	6,00	1,66	10,37
50-59 (55)	2,78	0,79	4,82	4,17	1,18	7,23
60-69 (65)	2,47	0,70	4,31	3,52	1,00	6,14
70-79 (75)	2,02	0,56	3,55	2,87	0,80	5,06
80-89 (85)	1,44	0,37	2,63	1,95	0,50	3,55
90- (95-)	0,93	0,24	1,77	1,26	0,33	2,39

* Alder brukt i Markov-modellen for å beregne antall vunne leveår.

Resultatene i tabell 3.1 og 3.2 skal forstås som følger:

- i) Forskjellen mellom tabell 3.1 og 3.2 er omfanget av fysisk aktivitet. Begrepet fysisk aktiv (tabell 3.1), er brukt om en person som tilfredsstillt myndighetenes anbefalinger om 30 minutter daglig moderat fysisk aktivitet og derfor får "full" helsegevinst (sammenlignet med en fysisk inaktiv person). Begrepet delvis fysisk aktiv (tabell 3.2), er brukt om en person som ikke fullt ut tilfredsstillt myndighetenes anbefalinger om 30 minutter daglig moderat fysisk aktivitet, men som likevel har et såpass høyt aktivitetsnivå at deler av helsegevinsten oppnås. Gruppen delvis aktive antas i gjennomsnitt å oppnå 50 % av helsegevinsten som oppnås av gruppen aktive.
- ii) Første kolonne i tabell 3.1 og 3.2 viser ulike aldersgrupper. Tallene i parentes er den alderen som er brukt i Markov-modellen for å beregne antall vunne leveår.
- iii) En person som er fysisk aktiv resten av livet, vil ha en forventet levealder som er lengre enn en fysisk inaktiv person. Antall leveår som vinnes ved å være fysisk aktiv er vist i andre kolonne. En person i yngste aldersgruppe som er fysisk aktiv vil i gjennomsnitt leve 3,25 år lengre enn en person som er fysisk inaktiv (jfr. tabell 3.1). Tilsvarende vil en

- person i yngste aldersgruppe som er delvis fysisk aktiv i gjennomsnitt leve 1, 56 år lengre enn en person som er fysisk inaktiv (jfr. tabell 3.2).
- iv) Anslaget på gjennomsnittlig økt levetid har en statistisk usikkerhet. Dette er vist med et 95 % konfidensintervall med nedre grense i kolonne 3 og øvre grense i kolonne 4. For delvis aktive (tabell 3.2) er intervallnets nedre grense satt til 0 ut fra en metodisk korreksjon.
 - v) I tillegg til økt levetid (andre kolonne), vil en person som er fysisk aktiv få økt sin livskvalitet pga. redusert forekomst av alvorlig sykdom. Dette utgjør for yngste aldersgruppe i overkant av 5 kvalitetsjusterte leveår (QALYs). Til sammen vil en person i yngste aldersgruppe som er fysisk aktiv i gjennomsnitt dermed oppnå 8,28 QALYs mer enn en fysisk inaktiv person. Gjennomsnittlig antall vunne QALYs er vist i kolonne 5.
 - vi) Den statistiske usikkerheten for anslaget på gjennomsnittlig QALY-gevinst er vist med et 95 % konfidensintervall med nedre grense i kolonne 6 og øvre grense i kolonne 7. For delvis aktive (tabell 3.2) er intervallnets nedre grense satt til 0 ut fra en metodisk korreksjon.

Tabell 3.2 Vunne leveår og vunne QALYs ved å gå fra fysisk inaktivitet til delvis fysisk aktivitet. 95 % konfidensintervall (CI) er beregnet ut fra data i tabell 2.3.

Aldersgruppe (gjennomsnittsalder*)	Vunne leveår Inaktiv→ Delvis aktiv	95 % CI **		Vunne QALYs Inaktiv→ Delvis aktiv	95 % CI **	
0-9 (5)	1,56	0,00	5,05	3,98	0,00	12,89
10-19 (15)	1,55	0,00	5,04	3,95	0,00	12,84
20-29 (25)	1,50	0,00	4,94	3,83	0,00	12,59
30-39 (35)	1,48	0,00	4,79	3,77	0,00	12,20
40-49 (45)	1,43	0,00	4,63	2,90	0,00	9,38
50-59 (55)	1,34	0,00	4,31	2,01	0,00	6,47
60-69 (65)	1,17	0,00	3,86	1,67	0,00	5,51
70-79 (75)	0,97	0,00	3,20	1,38	0,00	4,56
80-89 (85)	0,70	0,00	2,39	0,95	0,00	3,22
90- (95-)	0,45	0,00	1,53	0,61	0,00	2,07

* Alder brukt i Markov-modellen for å beregne antall vunne leveår. ** Metodisk korreksjon av nedre grense.

Mht. anvendelse av resultatene i tabell 3.1 og 3.2 kan følgende poengteres:

- i) Som en følge av at analysene er gjort i et livsløpsperspektiv er potensialet for å vinne leveår og QALYs størst for de yngste aldersgruppene og avtar langsomt med økende alder.
- ii) Men det er et betydelig potensiale for helsegevinst, både i form av økt livslengde og økt livskvalitet, også for de eldste aldersgruppene.
- iii) Fysisk aktivitet kun i "en periode av livet" (dvs. som ikke har "lang", helst livslang, varighet) for de yngste aldersgruppene gir svært liten helsegevinst i den brukte modellen. Dette er fordi de yngste gruppene har lav sannsynlighet for død og alvorlig sykdom. Det illustrerer betydningen av å inkludere mindre alvorlig sykdom, trivsel-effekter og at

fysisk aktivitet i ung alder også kan ha langtidseffekter for å fange opp de totale helseeffektene.

For å illustrere helseeffekten av et høyere aktivitetsnivå enn myndighetenes anbefalinger, er det i tabell 3.3 vist resultater fra en tilleggsanalyse for gruppen "svært aktive". Tilleggsanalysen er basert på en relativ risiko for svært aktive på 0,53 (95 % konfidensintervall, 0,41-0,68) fra Andersen m.fl. (2000). Resultatene av tilleggsanalysen viser at anslaget på vunne leveår og vunne QALYs blir omtrent fordoblet ved å gå fra å være fysisk "aktiv" (vårt konservative anslag i tabell 3.1) til å være fysisk "svært aktiv". Det kan altså være betydelig helsegevinst å hente ved et høyere aktivitetsnivå enn det som ligger i myndighetenes anbefalinger.

Tabell 3.3 Vunne leveår og vunne QALYs ved å gå fra gruppen fysisk inaktive til gruppen svært aktive. (RR=0,53 med 95 % konfidensintervall (CI): 0,41-0,68).

Aldersgruppe (gjennomsnittsalder*)	Vunne leveår Inaktiv→ Svært aktiv	95 % CI		Vunne QALYs Inaktiv→ Svært aktiv	95 % CI	
0-9 (5)	6,22	3,80	8,63	15,86	9,70	22,00
10-19 (15)	6,32	3,77	8,87	16,10	9,60	22,63
20-29 (25)	6,18	3,68	8,69	15,75	9,39	22,17
30-39 (35)	6,03	3,62	8,49	15,38	9,23	21,66
40-49 (45)	5,88	3,51	8,31	11,91	7,10	16,83
50-59 (55)	5,61	3,27	7,97	8,41	4,90	11,96
60-69 (65)	5,10	2,91	7,36	7,26	4,15	10,49
70-79 (75)	4,34	2,49	6,38	6,19	3,54	9,10
80-89 (85)	3,32	1,83	4,96	4,48	2,47	6,70
90- (95-)	2,33	1,25	3,60	3,15	1,68	4,86

* Alder brukt i Markov-modellen for å beregne antall vunne leveår

4 Diskusjon, konklusjon og anbefalinger

I samfunnsøkonomiske analyser er velferdsgevinster en sentral komponent (i tillegg til realøkonomiske komponenter som ressursbruk og produksjon). I helsesektoren og andre sektorer hvor tiltakene kan antas å ha helsegevinster er det derfor viktig at disse anslås/måles i form av enheter som (statistiske) liv, leveår, eller leveår med god livskvalitet (QALYs). Befolkningens helse kan da både inngå som et mål i seg selv (et konsumgode) og/eller som en innsatsfaktor i produksjon av varer og tjenester (investeringsgode). Slike sammenhenger mellom helsens betydning for samfunnets utvikling av velstand og velferd er omtalt i Hdir (2008a). Hvordan man eventuelt verdsetter helseenheter som (statistiske) liv, leveår og QALYs i økonomiske enheter, slik at disse kan inngå i monetære nytte-kostnadsanalyser, er omtalt i SHdir (2007), FIN (2005) og SSØ (2009). Mht. systematiske anvendelser av positive helseeffekter av fysisk aktivitet i samfunnsøkonomiske analyser ligger Statens vegvesens Håndbok 140 i front (VD 2006). I slike blir det viktig hvilken helseenhet som velges og hvor store helsegevinster av fysisk aktivitet som inngår. Anslag på hvilken størrelsesorden helsegevinstene av fysisk aktivitet kan ha er også nevnt i Hdir (2008b) hvor det også argumenteres for bruk av QALYs.

I denne rapporten er det gjort nye anslag på størrelsen på de potensielle helsegevinstene ved fysisk aktivitet og anbefalinger om hvordan slike anslag kan inngå i samfunnsøkonomiske analyser. Noen forutsetninger og begrensninger ved beregningene som er gjort bør nevnes i denne sammenheng:

- i) Helsegevinsten av fysisk aktivitet er i disse beregningene antatt å komme som et resultatet av aktivitet tilsvarende myndighetenes anbefaling av 30 minutters moderat fysisk aktivitet daglig.
- ii) Relativ dødsrisiko (alle dødsårsaker) relatert til fysisk aktive versus fysisk inaktive er basert på danske tall (Andersen m.fl. 2000). Men det er brukt konservative anslag på helsegevinsten av fysisk aktivitet i beregningene og et høyere aktivitetsnivå enn myndighetenes anbefalinger vil kunne gi større helsegevinster.
- iii) Det er antatt en lineær sammenheng mellom relativ dødsrisiko for fysisk aktive og fysisk inaktive for å beregne relativ dødsrisiko for delvis fysisk aktive.
- iv) Det er brukt en Markov-modell og log-normal fordeling på relativ risiko for å beregne vunne leveår med tilhørende konfidensintervall pga. fysisk aktivitet.
- v) Beregning av økt livskvalitet er basert på svenske sykehusdata om forholdet mellom dødelighet (alle dødsårsaker) og (alvorlig) sykdom (Pettersson m.fl. 1998).
- vi) Anslaget på økt livskvalitet inkluderer ikke mindre alvorlig sykdom (som ikke medfører sykehusbesøk), trivsel-effekter og at fysisk aktivitet i ung alder også kan ha positive helsemessige langtidseffekter..

Fullstendige resultater fra analysen, vunne leveår og vunne QALYs ved fysisk aktivitet, er presentert for ulike aldersgrupper i tabell 3.1 og 3.2. Her følger en kort oppsummering av noen hovedresultater, sammenligning med tidligere anslag av helseeffekter av fysisk aktivitet og anbefalinger mht. bruk i samfunnsøkonomiske analyser:

- i) I et livsløpsperspektiv vil en fysisk aktiv person (med et aktivitetsnivå ihht. myndighetenes anbefalinger) i gjennomsnitt forventes å leve 3,25 år lengre enn en inaktiv person, og vil i løpet av livet få en livskvalitetsgevinst på 5 QALYs. Til sammen utgjør dette anslagsvis 8,28 QALYs. En delvis aktiv person antas å få i gjennomsnitt halvparten av denne helsegevinsten. Dette anses som konservative anslag.
- ii) I Helsedirektoratet (2008b) presenteres tidligere danske anslag på vunne leveår pga fysisk aktivitet til å være 6, og at økt livskvalitet kommer i tillegg. Dette tilsvarer resultatene for "svært aktive" (jfr. tabell 3.3). I SIF (2006), en bred studie av ulike risikofaktorer, anslås vunne leveår pga fysisk aktivitet til 5-6 og vunne QALYs til ca 7. Relativ risiko funnet i andre studier er i samme størrelsesorden som Anderson m.fl. (for eksempel Wennberg m.fl. 2006, Matthews m.fl. 2007, Inoue m.fl. 2008, Kvaavik m.fl. 2010 og de Hartog m.fl. 2010), og at relativ risiko fra Anderson m.fl. er anvendt både av det svenske Vägverket (Vägverket 2009) og WHO (Cavill m.fl. 2007).
- iii) Primært anbefales det å anvende de gjennomsnittlige anslagene på vunne leveår eller QALYs sammen med de tilhørende konfidensintervallene i samfunnsøkonomiske analyser som håndterer usikkerhet ved probabilistiske sensitivitetsanalyser. I enklere usikkerhetsanalyser kan en basere seg på konfidensintervallenes nedre og øvre grenser. Å anvende konfidensintervallenes nedre grense som "ekstra konservative anslag" i stedet for de gjennomsnittlige anslagene anbefales ikke. Dette vil snarere kunne gi opphav til villedende fremfor veiledende analyser, jfr. at 0 er nedre grense i konfidensintervallet for delvis aktive.

5 Referanser

Andersen, L. B. m.fl. (2000) All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports and cycling to work. *Arch Intern Med*, 160: 1621-1628.

Andersen, L. B. (2004) Relative risk of mortality in the physically inactive is underestimated because of real changes in exposure level during follow-up. *American Journal of Epidemiology*, 160: 189-195.

Cavill, N. m.fl. (2007) Economic assessment of transport infrastructure and policies. Methodological guidance on the economic appraisal of health effects related to walking and cycling. The PEP report. World Health Organization, Regional Office of Europe, Copenhagen.

de Hartog, J. J. m.fl. (2010) Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives*, 118: 1109-1116.

FIN (2005) Veileder i samfunnsøkonomiske analyser, Finansdepartementet, Oslo 2005.

Helsedirektoratet (2008a) *Skapes helse, skapes velferd – helsesystemets rolle i det norske samfunnet*. Utviklingstrekk i helsesektoren 2008. Rapport IS-1545, Helsedirektoratet, Oslo.

Helsedirektoratet (2008b) Positive helseeffekter av fysisk aktivitet. Rapport IS-1562, Helsedirektoratet, Oslo 2008.

Helsedirektoratet (2009) Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge. Rapport IS-1754, Helsedirektoratet, Oslo.

Inoue m.fl. (2008) Dayly total physical activity level and premature death in men and women: Results from a large –scale population-based cohort study in Japan (JPHC Study). *Annals of Epidemiology*, 18(7): 522-530.

Kvaavik, E. m.fl. (2010) Influence of individual and combined health behaviors on total and cause-specific mortality in men and women. *Arch Intern Med*. 2010;170(8):711-718.

Matthews m.fl. (2007) Influence of exercise, walking, cycling and overall non-exercise physical activity on mortality on Chinese women. *Amer J Epidemiol*, 165: 1343-1350.

Petersson m.fl. (1998) Sjukdomsbördan i Sverige, KI rapport 1998:1, Karolinska Institute, Stockholm.

SIF (2006) Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark. Statens Institut for Folkesundhed, København 2006.

SSB (2010a) Folkemengde etter alder, kjønn, sivilstand og statsborgerskap pr 01.01.2009. <http://www.ssb.no/folkemengde/tab-2009-03-12-01.html>

SSB (2010b) Dødelighetstabeller for alle dødsårsaker for 2008, begge kjønn <http://www.ssb.no/emner/02/02/10/dode/tab-2009-04-16-05.html>

Sosial- og helsedirektoratet (2007) Helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser. Rapport IS-1435, Sosial- og helsedirektoratet, Oslo.

SSØ (2009) Forebyggingstiltak – metodisk vurdering av samfunnsøkonomiske analyser, rapport 8/2009, Senter for statlig økonomistyring, Oslo.

Treeage Pro Suite 2009. (Programvaren som er brukt i modelleringen.) <http://www.treeage.com/products/overviewSuite.html>

TØI (2002) Gang- og sykkelvegnett i norske byer. Nytte- kostnadsanalyser inkludert helseeffekter og eksterne kostnader av motorisert vegtrafikk. TØI-rapport 567/2002, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Vägverket (2009) Vägtransportsektorns folkhälsoeffekter och -kostnader Redovisning av två delprojekt. Publikation 2009:3.

VD (2006) Håndbok 140 Konsekvensanalyser. Vegdirektoratet, Statens vegvesen, Oslo.

Wennberg m.fl. (2006) The effects of commuting activity and occupational and leisure time physical activity on risk of myocardial infarction. *European J Cardiovasc Prev Rehab*, 13: 924-930.

WHO (2009) Global health risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization 2009.

