

RAPPORT

2023

Dødelighet i Norge under koronapandemien 2020–2022

Rapport

Dødelighet i Norge under koronapandemien 2020-2022

Ann Kristin Skrindo Knudsen
Christian Madsen
Ingeborg Forthun
Hilde Marie Tvedten
Jesper Dahl
Trude Marie Lyngstad
Marianne Sørli Strøm
Stephanie Jepsen Fagerås
German Tapia
Catherine Schwinger
Preben Aavitsland
Trine Hessevik Paulsen
Hilde Kløvstad
Carl Baravelli
Kari Anne Sveen
Per Henrik Zahl
Pétur Benedikt Júlíússon
Hanne Løvdal Gulseth

Utgitt av Folkehelseinstituttet
Juni 2023

Tittel:

Dødelighet i Norge under koronapandemien 2020-2022

Forfatter(e):

Ann Kristin Skrindo Knudsen
Christian Madsen
Ingeborg Forthun
Hilde Marie Tvedten
Jesper Dahl
Trude Marie Lyngstad
Marianne Sørli Strøm
Stephanie Jebsen Fagerås
German Tapia
Catherine Schwinger
Preben Aavitsland
Trine Hessevik Paulsen
Hilde Kløvstad
Carl Baravelli
Kari Anne Sveen
Per Henrik Zahl
Pétur Benedikt Júlíússon
Hanne Løvdal Gulseth

Bestilling:

Rapporten kan lastes ned som pdf
på Folkehelseinstituttets nettsider: www.fhi.no

Grafisk designmal:

Per Kristian Svendsen og Grete Sømmer

Grafisk design omslag:

Fete Typer

ISBN elektronisk utgave: 978-82-8406-384-3

Emneord (MeSH): mortality, excess mortality, life-expectancy, covid-19, pandemic, Norway, Nordic countries

Sitering: Knudsen AKS, Madsen C, Forthun I, Tvedten HM, Dahl J, Lyngstad TM, Strøm MS, Fagerås SJ, Tapia G, Schwinger C, Aavitsland P, Paulsen TH, Kløvstad H, Baravelli C, Sveen KA, Zahl PH, Juliusson PB, Gulseth HL. «Dødelighet i Norge under koronapandemien 2020-2022» [Mortality in Norway during the COVID-19 Pandemic 2020-2022]. Rapport 2023. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2023

Innhold

Hovedbudskap	5
Sammendrag	6
Key messages (English)	8
Executive summary (English)	9
Forord	11
Innledning	12
Metode	14
Datagrunnlag	14
Data fra Statistisk Sentralbyrå (SSB)	14
Beredskapsregisteret (Beredt C19)	14
Avgrensninger	14
Analyser	15
1) Totaldødelighet	15
2) Overdødelighet	15
3) Sammenlikning av overdødelighet i de nordiske landene	16
4) Forventet levealder	16
5) Covid-19-assosierte dødsfall og dødsfall etter koronavaksinasjon	17
Resultater	18
Totaldødelighet	18
Overdødelighet	21
Overdødelighet per år	21
Overdødelighet per uke	22
Overdødelighet etter alder	24
Overdødelighet i de nordiske landene	25
Forventet levealder	28
Covid-19 og dødelighet	28
Covid-19-assosierte dødsfall	28
Dødsfall og koronavaksine	31
Betydningen av covid-19-assosierte dødsfall for den totale overdødeligheten	32
Diskusjon	33
Oppsummering av resultatene	33
Hvordan har dødeligheten i Norge utviklet seg gjennom pandemien?	33
Hvordan har dødeligheten i Norge vært sammenliknet med resten av Norden?	35
Andre beregninger av overdødelighet i Norge under pandemien	36
Forskjeller fra tidligere beregninger av overdødelighet fra FHI	37
Viktige forbehold	37

Definisjonen av «befolkning» og valg av aldersstandardisering	37
Videre analyser	39
Konklusjon	40
Vedlegg 1: Detaljer om datakilder og utvalgte variabler	41
Statistisk Sentralbyrå (SSB)	41
Folkeregisteret	41
Nasjonalt vaksinasjonsregister (SYSVAK)	42
Dødsårsaksregisteret (DÅR)	42
Vedlegg 2: Slik har vi beregnet overdødelighet	45
Referanser	49

Hovedbudskap

Overvåking av totaldødelighet og beregninger av overdødelighet er viktig for å forstå hvordan covid-19-pandemien har påvirket dødeligheten i den norske befolkningen. I denne rapporten beregner Folkehelseinstituttet overdødelighet for pandemiårene 2020, 2021 og 2022. Det gjøres ved å sammenlikne observert dødelighet mot forventet dødelighet i pandemiårene. Forventet dødelighet er beregnet gjennom modeller som tar utgangspunkt i hvordan dødeligheten har utviklet seg i perioden 2010-2019, og som også tar hensyn til endringer i befolkningens størrelse og alderssammensetning.

For årene 2020 og 2021 som helhet var dødeligheten innenfor det som er forventet. I 2021 var det imidlertid lavere dødelighet enn forventet første halvår, og høyere enn forventet siste halvår. Dette kan delvis være et resultat av en forskyvning av dødsfall som ble unngått mens samfunnet hadde strenge smitteverntiltak i 2020 og 2021.

Det var en betydelig overdødelighet i Norge i 2022. Overdødeligheten dette året er i våre modeller beregnet til 11,5 prosent (prediksjonsintervall 6,4 til 17,0 prosent), som tilsvarer 4 682 flere dødsfall enn forventet. Covid-19-assosierte dødsfall står for en stor andel av overdødeligheten. Økningen i dødelighet i 2022 har ført til at forventet levealder ved fødsel har falt for både menn og kvinner.

Overdødeligheten i Norden under pandemien er lav i et internasjonalt perspektiv. For pandemiårene samlet er overdødeligheten i Norge på 5,2 prosent, og dette er på nivå med de andre nordiske landene. Sverige opplevde høy overdødelighet i 2020, mens Norge og Finland hadde høyere overdødelighet enn Sverige og Danmark i 2022. Det er verdt å merke seg at dødeligheten i de nordiske landene før pandemien var lav i et internasjonalt perspektiv, samtidig som det også var noe variasjon mellom landene. Dette innebærer at det skal flere dødsfall til per innbyggertall for å øke den prosentvise overdødeligheten i et land med høy generell dødelighet.

Det er for tidlig å konkludere hvordan koronapandemien påvirker dødeligheten i Norge og de nordiske landene. Folkehelseinstituttet vil derfor fortsette sin forskning og overvåking av utviklingen i dødelighet.

Sammendrag

Innledning

Dødeligheten i Norge har vært synkende, og forventet levealder har vært økende, i flere tiår. Covid-19-pandemien var en global helsekrise som også rammet Norge. Pandemien har påvirket dødeligheten i befolkningen også utover de covid-19-assosierte dødsfallene. Overvåking av totaldødelighet, samt beregninger av overdødelighet, er derfor viktig for å få et helhetlig bilde av hvilken betydning pandemien har hatt for dødeligheten i befolkningen. I denne rapporten beskriver Folkehelseinstituttet (FHI) hvordan dødeligheten i Norge har utviklet seg i pandemiårene 2020 til 2022. Vi viser hvordan overdødeligheten har vært i hele befolkningen i Norge, og variasjon mellom aldersgrupper og mellom de nordiske landene. Vi beskriver også utvikling i forventet levealder, samt dødsfall knyttet til covid-19 og vaksinasjon for covid-19. Rapporten er en videreutvikling av notat om dødelighet publisert av FHI i desember 2022.

Metode

Beregninger av totaldødelighet og overdødelighet i denne rapporten er basert på ukentlige tall på dødsfall hentet fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) for perioden 2010 til 2022, samt opplysninger fra FHIs beredskapsregister for covid-19 (Beredt C19) med data fra Folkeregisteret, Dødsårsaksregisteret og Nasjonalt vaksinasjonsregister (SYSVAK). Data på ukentlige antall døde etter alder og kjønn i de nordiske landene er hentet fra statistikkbyråene i Danmark, Finland og Sverige.

Vi beskriver den observerte totaldødeligheten for alle dødsfall, uavhengig av dødsårsak, i form av antall, rater (antall per 100 000) og aldersstandardiserte rater. Observert dødelighet er antall ukentlige dødsfall etter alder og kjønn rapportert fra SSB. Vi undersøker overdødelighet ved å sammenlikne den observerte dødeligheten med den forventede dødeligheten. Forventet dødelighet er beregnet gjennom modeller basert på trender i dødelighetsutviklingen og sesongvariasjoner i de siste ti årene før pandemien (2010-2019), samt at det tas hensyn til befolkningsøkning og økende andel eldre i perioden 2010 til 2022. Estimater for forventet dødelighet gis som et vektet gjennomsnitt av tre ulike tidsseriemodeller for framskriving av forventet dødelighet etter uke. Det forventede antall dødsfall er så fordelt etter forventet fordeling av dødsfall på alder og kjønnsgrupper. For alle estimat for overdødelighet er det beregnet et prediksjonsintervall som angir den nedre og øvre grensen som man antar at den sanne verdien ligger innenfor.

Resultat

For årene 2020 og 2021 som helhet var antall dødsfall innenfor det som er forventet. Vinteren 2020/2021 var imidlertid dødeligheten lavere enn forventet, mens det var overdødelighet i andre halvdel av 2021. I 2022 var det langt høyere totaldødelighet enn forventet basert på utviklingen i dødeligheten før pandemien. Overdødeligheten er beregnet til 11,5 prosent (prediksjonsintervall 6,4 til 17,0 prosent). Dette tilsvarer 4 682 (prediksjonsintervall 2 278 til 6 636) flere dødsfall enn forventet dette året. 2 757 (58,9 prosent) av disse ekstra dødsfallene i 2022 fant sted blant menn. Økningen i dødelighet i 2022 har ført til at forventet levealder har falt for både menn og kvinner, med en reduksjon på 0,7 år for menn og 0,4 år for kvinner siden 2021. Vi finner signifikant overdødelighet i de fleste aldersgrupper i 2022, med unntak av aldersgruppen 60 til 69 år, og i befolkningen over 90 år. Overdødeligheten *i prosent* er høyest i aldersgruppen 80 til

89 år (20 prosent). *Dødelighetsraten* er imidlertid fortsatt langt høyere blant de over 90 år enn i de yngre gruppene av befolkningen.

For pandemiårene samlet (2020-2022) var overdødeligheten i Norge 5,2 prosent. Dette er på nivå med de andre nordiske landene. Landene var rammet av høy overdødelighet i ulike tidsperioder av pandemiårene: Mens Sverige opplevde størst overdødelighet i 2020, hadde Norge og Finland imidlertid høyere overdødelighet enn Sverige og Danmark i 2022.

Frem til og med 31. desember 2022 ble det registrert 4 913 covid-19-assosierte dødsfall. Rundt to tredjedeler av disse dødsfallene skjedde i 2022, med et toppunkt i mars 2022. Median alder for covid-19 assosierte dødsfall var 85,5 år i 2022.

Diskusjon

Beregning av overdødelighet under covid-19-pandemien er utfordrende både på globalt nivå og for enkeltland, og det er til dels stor variasjon mellom estimater publisert fra ulike modeller. Den store utfordringen i beregningene av overdødelighet er å kunne modellere den forventede dødeligheten, altså hva dødeligheten ville ha vært dersom pandemien ikke hadde kommet. Valg av metode, og hvilke antakelser som legges inn i modellene, vil i stor grad påvirke estimatene for overdødelighet. Norges befolkning blir stadig større og eldre, og antall dødsfall vil derfor uansett kunne forventes å øke noe. Det er også vanlig at dødeligheten varierer i løpet av et år, og mellom år. Dersom dette ikke tas hensyn til, kan det gi en overestimering av overdødelighet i Norge.

Dødeligheten i siste halvdel av 2021 og i 2022 bryter imidlertid kraftig med en langvarig nedadgående trend i dødelighet i Norge, noe som også gjenspeiler seg i et tydelig fall i forventet levealder. Den høyere dødeligheten i siste halvdel av 2021 kan delvis være et resultat av en forskyvning av dødsfall som ble unngått mens samfunnet gjennomgikk strenge restriksjoner i 2020 og tidlig i 2021. Periodene med overdødelighet under pandemiårene sammenfaller også i tid med perioder med et høyt antall covid-19-assosierte dødsfall. I global sammenheng er det gjennomgående vist at Norge og de andre nordiske landene har klart seg forholdsvis godt i de tre pandemiårene. Økningen i overdødelighet og fallet i forventet levealder som Sverige opplevde i 2020 ble i stor grad tatt igjen i 2021. I løpet av de neste årene vil vi få svar på om det samme vil skje for overdødeligheten og fallet i forventet levealder som vi opplevde i Norge i 2022.

Konklusjon

Mens dødeligheten i Norge i 2020 og 2021 som helhet var innenfor det forventede, var det en betydelig overdødelighet i Norge i 2022. Covid-19-assosierte dødsfall ser ut til å stå for en stor andel av overdødeligheten i 2022. Det er fortsatt for tidlig å konkludere hvorvidt covid-19 har endret nivået på dødeligheten permanent for den norske befolkningen. Det trengs observasjoner over lengre tid før vi kan skille mellom forventet økning i dødelighet og midlertidige eller varige endringer i dødeligheten som skyldes koronaviruset.

Key messages (English)

Monitoring total mortality and calculating excess mortality is crucial for understanding how the COVID-19 pandemic has affected mortality in the Norwegian population. In this report, the Norwegian Institute of Public Health (NIPH) investigated the occurrence of excess mortality during the pandemic years 2020, 2021 and 2022. The estimation of expected mortality is based on the mortality trends observed in the ten years before the pandemic (2010-2019), while considering population growth and age composition.

For the years 2020 and 2021, the mortality rates fell within the expected range. However, during the winter of 2020/2021, there was lower mortality than expected, in contrast to a higher-than-expected mortality in the latter half of 2021. This increased mortality in the latter half of 2021 may be partly attributed to a displacement of deaths that were avoided due to the strict infectious control measures in place in 2020 and 2021.

There was a significant excess mortality in Norway in 2022. According to our models, the excess mortality for that year is estimated at approximately 11.5 percent, corresponding to 4,682 more deaths than expected. Most of the excess mortality observed in 2022 appears to be attributable to COVID-19 associated deaths. The increase in mortality in 2022 has led to a decline in life expectancy for both men and women.

The excess mortality in Norway for the pandemic years is 5.2 per cent, which is on par with other Nordic countries. However, in 2022, Norway and Finland had higher excess mortality than Sweden and Denmark. It is worth considering that before the pandemic, the mortality in the Nordic countries was already low in an international perspective, although there was some variation between the countries. This means that it takes more deaths per capita to increase the percentage of excess mortality in a country with high overall mortality.

It is still too early to draw definitive conclusions regarding how the COVID-19 pandemic will affect future mortality in Norway. The Norwegian Institute of Public Health will continue its research and monitoring in this regard.

Executive summary (English)

Introduction

Mortality in Norway has been declining, and life expectancy has been increasing, for several decades. The COVID-19 pandemic was a global health crisis that also affected Norway. The pandemic has influenced mortality in the population beyond COVID-19 related deaths. Monitoring total mortality and calculating excess mortality is important to obtain a comprehensive understanding of how the pandemic has impacted population mortality. In this report, the Norwegian Institute of Public Health (NIPH) describes how mortality in Norway has evolved in the pandemic years 2020 to 2022. We present the overall excess mortality in the Norwegian population, differences between age groups, and comparisons with other Nordic countries. We also describe the trends in life expectancy and deaths associated with COVID-19 and COVID-19 vaccination. This report builds upon a brief report published by NIPH in December 2022.

Methods

Calculations of total mortality and excess mortality in this report are based on weekly death statistics obtained from Statistics Norway (SSB) for the period 2010 to 2022, as well as information from NIPH's preparedness register for COVID-19 (Beredt C19) with data from the National Population Register, Cause of Death Registry, and the National Vaccination Registry (SYSVAK). Weekly number of deaths by age and sex in the Nordic countries were obtained from the statistical agencies in Denmark, Finland, and Sweden.

We describe the observed overall mortality for all deaths, regardless of cause, in terms of numbers, rates (per 100,000), and age-standardized rates. Observed mortality is the number of weekly deaths by age and sex reported by SSB. We examine excess mortality by comparing observed mortality with the expected mortality. Expected mortality is calculated using models based on trends in mortality and seasonal variations in the years preceding the pandemic (2010-2019), considering population growth and an ageing population from 2010 to 2022. The estimate for expected mortality is given as a weighted average of three different time series models for projecting expected mortality by week. The expected number of deaths is then distributed according to the expected age and sex distribution of deaths. For all estimates of excess mortality, a prediction interval is calculated to indicate the lower and upper bounds within which the true value is assumed to lie.

Results

For the years 2020 and 2021, the number of deaths was within the expected range. However, the mortality was lower than expected in the winter of 2020/2021, while there was excess mortality in the second half of 2021. In 2022, there was a significantly higher total mortality than expected based on pre-pandemic mortality trends. The excess mortality was estimated at 11.5 percent (prediction interval 6.4 to 17.0 percent). This corresponds to 4,682 (prediction interval 2,278 to 6,636) more deaths than expected in that year. Of these additional deaths in 2022, 2,757 (58.9 percent) occurred among men. The increase in mortality in 2022 resulted in a decrease in life expectancy for both men and women, with a reduction of 0.7 years for men and 0.4 years for women since 2021. Significant excess mortality was found in most age groups in 2022, except for the 60 to 69

age group and the population over 90 years old. The highest percentage of excess mortality was observed in the 80 to 89 age group (20 percent). However, the mortality rate remains significantly higher among those aged 90 years and older, compared to younger age groups.

For the pandemic years (2020-2022), excess mortality in Norway was 5.2 percent, which is comparable to other Nordic countries. These countries experienced high excess mortality in different periods of the pandemic years: while Sweden had the highest excess mortality in 2020, Norway and Finland had higher excess mortality than Sweden and Denmark in 2022.

Up to December 31, 2022, there were 4,913 COVID-19-associated deaths registered. Around two-thirds of these deaths occurred in 2022, with a peak in March 2022. The median age for COVID-19-associated deaths was 85.5 years in 2022.

Discussion

Calculating excess mortality during the COVID-19 pandemic is challenging both globally and for individual countries, and there is significant variation between estimates published by different models. The major challenge in calculating excess mortality is modeling the expected mortality, which represents what the mortality would have been if the pandemic had not occurred. The choice of method and the assumptions made in the models greatly affect the estimates of excess mortality. Norway's population is continually growing and aging, so an increase in the number of deaths can be expected regardless. It is also common for mortality to vary throughout the year and between years. Failing to account for these factors can lead to an overestimation of excess mortality in Norway.

However, the mortality in the second half of 2021 and in 2022 deviates significantly from the long-term downward trend in mortality in Norway, which is also reflected in a clear decline in life expectancy. The higher mortality in the second half of 2021 may partly be due to a displacement of deaths that were avoided while the society underwent strict restrictions in 2020 and early 2021. The periods of excess mortality during the pandemic also coincide with periods of a high number of COVID-19-associated deaths. Globally, it has consistently been shown that Norway and the other Nordic countries have fared relatively well during the three pandemic years. The increase in excess mortality and the decline in life expectancy experienced by Sweden in 2020 were largely offset in 2021. In the coming years, we will find out if the same will happen for the excess mortality and decline in life expectancy that Norway experienced in 2022.

Conclusion

While mortality in Norway in 2020 and 2021 was within the expected range, there was significant excess mortality in Norway in 2022. COVID-19-associated deaths appear to account for a large proportion of the excess mortality in 2022. It is still too early to conclude whether COVID-19 has permanently changed the level of mortality for the Norwegian population. Observations over a longer period are needed to distinguish between expected increases in mortality and temporary or permanent changes in mortality due to the coronavirus.

Forord

Overvåkning av dødelighet i befolkningen gir viktig informasjon om folkehelsen, og er en kjerneoppgave for FHI. I denne rapporten viser vi utdypende analyser av dødelighet i ulike grupper av befolkningen i årene 2020-2022, som et supplement til SSBs offisielle befolkningsstatistikk og den årlige statistikken fra Dødsårsaksregisteret ved FHI.

Det er mange ulike metoder for å beregne overdødelighet, som vil gi ulike svar på spørsmålet om hvordan dødeligheten ble påvirket under pandemien. FHI har derfor nedsatt en bredt faglig sammensatt gruppe under ledelse av Senter for sykdomsbyrde for å gjøre slike analyser og overvåke dødeligheten i befolkningen. I denne rapporten har vi videreutviklet modellen for å beskrive overdødelighet som ble brukt i notatet «Dødelighet i Norge under koronapandemien 2020 til høsten 2022», publisert desember 2022. Vi beskriver også utviklingen i forventet levealder, som et annet mål på effekten av økt dødelighet.

Det gjenstår å se om økningen i dødelighet som vi finner for 2022, er en del av en langvarig trend, eller om dødeligheten vil gå tilbake til nivåer vi observerte før pandemien. Erfaringer fra Norge og ellers i verden har vist at koronapandemien har påvirket dødeligheten i befolkningen også utover de covid-19-assosierte dødsfallene. De langsiktige konsekvensene av dette kan vise seg også på senere tidspunkt. Dette understreker at det er viktig med jevnlig og fortsatt overvåkning av totaldødelighet og overdødelighet i befolkningen.

God tilgang til data er sentralt for å få til en slik overvåkning. I denne rapporten bruker vi data fra SSB, og FHI sitt beredskapsregister Beredt C-19. Vi vil takke fagfolkene internt, på SSB og Svenske Statistikmyndigheten, og fagfeller for nyttige innspill og faglige råd gjennom arbeidet med rapporten.

Dødelighet er ett av flere mål som gir oss informasjon om hvordan covid-19-pandemien har påvirket befolkningen. Vi håper derfor at denne rapporten og fremtidige analyser av overdødelighet blir et viktig bidrag til å forstå konsekvensene av pandemien, og at den kan bidra med lærdom til fremtidige helsekriser.

Oslo, juni 2023

Camilla Stoltenberg, direktør

Innledning

Folkehelseinstituttet (FHI) har ansvar for å følge med på utviklingen i dødeligheten i befolkningen, mellom ulike grupper og for dødsårsaker. Dette er en viktig del av arbeidet med folkehelseovervåkingen i Norge, og en av kjerneoppgavene til FHI.

Historisk sett har dødeligheten i Norge gått ned hvert år i flere tiår, med unntak av enkelte år med en liten forbigående oppgang eller utflating. Forventet levealder har vært økende siden andre verdenskrig. Kvinner har høyere forventet levealder enn menn, selv om kjønnsforskjellene har blitt noe redusert de siste 20 årene (FHI, 2021c).

Covid-19-pandemien var en global helsekrise, som også rammet Norge. Inngripende tiltak for å hindre spredning av koronaviruset ble innført 12. mars 2020, og samme dag ble det første kjente covid-19-assosierte dødsfallet i Norge registrert. De strenge smitteverntiltakene ble gradvis redusert fra midten av januar 2022 og fjernet helt fra 12. februar. Utover i 2022 så vi en sterk økning i smitte, sykehusinnleggelses og dødsfall knyttet til koronaviruset. Pandemien har gått i bølger, hvorav den foreløpig siste store bølgen nådde en topp i desember 2022 (FHI, 2023).

FHI overvåker fortsatt koronapandemien på ulike nivåer, fra sykehusinnleggelses og dødsfall til symptomer i befolkningen og virusmengde i avløpsvann. Overvåkingen er nødvendig for å forstå de ulike fasene av pandemien, variasjoner mellom fasene, og for å kunne fremskrive pandemiens utvikling.

Erfaringer fra Norge og ellers i verden har vist at koronapandemien har påvirket dødeligheten i befolkningen også utover de covid-19-assosierte dødsfallene. Overvåking av totaldødelighet i hele og grupper av befolkningen, samt beregninger av overdødelighet, definert som forskjellen mellom observerte og forventede antall dødsfall, er derfor viktig for å få et helhetlig bilde av betydningen av pandemien på dødeligheten. Under pandemien er det publisert flere beregninger av overdødeligheten i Norge og andre land (COVID-19 Excess Mortality Collaborators, 2022; Eurostat, 2023; Karlinsky & Kobak, 2021; Msemburi et al., 2023; Solstad, 2022). Ettersom det ikke finnes en standardisert måte å beregne overdødelighet på, gir disse sammenligningene til dels svært ulike estimater (Kepp et al., 2022; Nepomuceno, Klimkin, Jdanov, Alustiza-Galarza, & Shkolnikov, 2022). Gjennomgående er det vist at Norge og de andre nordiske landene har klart seg bra i et internasjonalt perspektiv så langt i pandemien, men at utviklingen i dødeligheten mellom landene har vært ulik (Juul et al., 2022; Kepp et al., 2022). Mens Sverige opplevde høy dødelighet tidlig i pandemien, men lavere dødelighet i 2022, har Norge, Danmark og Finland opplevd det motsatte (Statistikmyndigheten, 2023).

Overdødelighet kan føre til en akutt reduksjon i forventet levealder i ett eller flere år (Scholey et al., 2022). Forventet levealder er et vanlig og nyttig mål på helsetilstanden i en befolkning. Brukt under helsekriser hvor dødeligheten endrer seg raskt, som under en pandemi, viser endringer i forventet levealder hvordan helsekrisen har redusert den forventede levetiden i en befolkning i kortere eller lengre perioder (Scholey et al., 2022). Ifølge Statistisk Sentralbyrå (SSB) var det en liten nedgang i dødeligheten i 2020, før den økte i siste halvdel av 2021. Videre rapporterer SSB at det døde 45 774 personer i Norge i 2022, noe som er mer enn 5 000 flere dødsfall enn dødelighetsnivået i årene 2015-2020. Den økte dødeligheten medførte et fall i forventet levealder ved fødsel på rundt 0,3 år for begge kjønn sammenliknet med 2019 (Haug, 2023), noe som bryter med en langvarig trend med stadig økning i forventet levealder.

Viktige begreper i teksten

Dødelighet er hyppigheten av dødsfall i befolkningen. For å beskrive dødelighet, brukes gjerne antall dødsfall i befolkningen per 100 000 bosatte i en gitt tidsperiode, kalt **dødelighetsrate**. Andre ord for disse begrepene er mortalitet og mortalitetsrate.

Totaldødelighet vil si den samlede dødeligheten av alle dødsårsaker i hele befolkningen.

For å kunne sammenligne dødelighet over tid, er det viktig å ta hensyn til at befolkningens størrelse og aldersfordeling endrer seg. **Aldersstandardisering** er en statistisk metode for å utlikne forskjeller i aldersfordelingen mellom de befolkningene man ønsker å sammenlikne. Ved å presentere dødeligheten som **aldersstandardiserte dødelighetsrater** utlikner man både forskjeller i størrelse og alderssammensetning mellom befolkninger.

Overdødelighet er et begrep som beskriver at dødeligheten er høyere enn forventet. Tilsvarende foreligger det **underdødelighet** når dødeligheten er lavere enn forventet. I begge tilfeller beregner man avviket mellom observert dødelighet og forventet dødelighet i en tidsperiode.

Forventet dødelighet er den dødeligheten man forventer i et gitt tidsrom, for eksempel i 2020 til 2022 dersom det ikke hadde vært pandemi. Forventet dødelighet kan beregnes på ulike måter. Den enkleste måten er å ta et gjennomsnitt av observert dødelighet i en **referanseperiode**, for eksempel de siste fem eller ti årene. I denne rapporten beregnes forventet dødelighet under pandemien gjennom **modeller** som tar inn sesongvariasjoner og trender i dødelighet i 2010-2019, samt tar hensyn til endringer i befolkningsstørrelse og alderssammensetning over tid.

Rundt estimatene på forventet dødelighet beregnes det et **prediksjonsintervall**, som angir den nedre og øvre grensen som man antar at den sanne verdien ligger innenfor. Dersom den observerte dødeligheten ligger utenfor dette intervallet, regnes det som **statistisk signifikant** over- eller underdødelighet. Det betyr at man vurderer at avviket mellom observert og forventet verdi ikke er et resultat av naturlig variasjon i dødeligheten. Det beregnes også prediksjonsintervall rundt estimatene for overdødelighet.

Dødsårsaker registreres ved å bruke den internasjonale klassifikasjonen av sykdommer og relaterte helseproblem (ICD-10). For hvert dødsfall skal det velges ut én **underliggende dødsårsak**, som forenklet kan sies å være den viktigste dødsårsaken. Andre dødsårsaker regnes som **medvirkende dødsårsaker**. I denne teksten beskrives **covid-19-assosierte dødsfall**. Det inkluderer både dødsfall hvor covid-19 er registrert som underliggende dødsårsak, og som medvirkende dødsårsak. For utvelgelse av underliggende dødsårsak har WHO gitt covid-19-kodene samme vektning som andre alvorlige infeksjonssykdommer (f.eks. influensa). Covid-19 blir dermed ofte valgt ut som underliggende dødsårsak.

Denne FHI-rapporten supplerer SSB sin offisielle befolkningsstatistikk over antall døde og endringer i forventet levealder, samt rapporteringen av utvikling i dødsårsaker fra [Dødsårsaksregisteret](#) ved FHI. Vi har beregnet overdødelighet under pandemiårene 2020 til 2022 basert på forventet dødelighet gitt endringer i befolkningens størrelse, alderssammensetning, sesongvariasjoner og trender i utvikling i dødeligheten det siste tiåret før pandemien. Overdødelighet er beregnet for den norske befolkningen samlet og etter aldersgrupper, samt for alle de nordiske landene. Vi beskriver også utviklingen i covid-19-assosierte dødsfall. Rapporten er en oppdatering og utvidelse av et notat publisert av FHI i desember 2022, med til dels nye data og nye modeller for beregning av forventet dødelighet (FHI, 2022b).

Metode

Datagrunnlag

Data fra Statistisk Sentralbyrå (SSB)

Beregninger av totaldødelighet og overdødelighet i denne rapporten er basert på data hentet fra statistikkbanken hos Statistisk Sentralbyrå (SSB). SSB sin statistikk over døde bygger på folkeregisteropplysninger, og omfatter bare personer som var registrert som bosatt i Norge da dødsfallet inntraff. Det skilles ikke etter hvorvidt en person befant seg i Norge eller i utlandet da død inntraff.

SSB publiserer ukentlige antall dødsfall i Norge fordelt etter alder i hele år og kjønn i [tabell 12954](#) i statistikkbanken (hentet 26. april 2023). Det er denne tabellen som brukes som grunnlag for analysene i denne rapporten. Merk imidlertid at de årlige antall døde i denne rapporten, som er basert på en summering av ukentlige antall dødsfall hentet fra denne tabellen, skiller seg noe fra SSB sin offisielle statistikk på årlige antall døde. Opplysninger om forventet levealder er hentet fra SSB statistikkbank [tabell 05375](#). Se mer detaljer om bruken av disse dataene i vedlegg 1.

Beredskapsregisteret (Beredt C19)

FHI sitt beredskapsregister for covid-19 (Beredt C19) ble opprettet i april 2020 for å gi myndighetene løpende oversikt over og kunnskap om utbredelse, årsakssammenhenger og konsekvenser av covid-19-pandemien i Norge. Formålet med Beredt C19 er hurtig å kunne fremskaffe oversikt og kunnskap om hvordan pandemien, og tiltakene som er iverksatt, påvirker befolkningens helse, bruk av helsetjenester og helserelatert atferd. Beredt C19 er opprettet med hjemmel i helseberedskapsloven § 2-4, og registeret er midlertidig.

Beredt C19 består av opplysninger som allerede er samlet inn i helsetjenesten og som registreres fortløpende i sentrale helseregistre og medisinske kvalitetsregistre samt i andre administrative registre med opplysninger om den norske befolkningen. Flere av datakildene kommer inn i Beredt C19 som rådata, altså før de er ferdig kvalitetssikret og publisert. Dette gjelder blant annet data fra Dødsårsaksregisteret (DÅR). Opplysningene kobles på individnivå, men ingen direkte identifiserbare opplysninger (navn eller fødselsnummer) finnes i registeret. Beredt C19 inneholder historiske data, og oppdateres fortløpende med nye data. Mer om registeret og innholdet er beskrevet på [FHIs nettsider](#).

Vi har benyttet opplysninger i Beredt C19 fra Folkeregisteret, Dødsårsaksregisteret, Nasjonalt vaksinasjonsregister (SYSVAK) samt Norsk intensiv- og pandemiregister til å se på utvikling i dødelighet i perioden etter covid-19 assosiert død, bostedsfylke, og dødssted, samt dødsfall registrert som bivirkning av koronavaksinasjon. De ulike kildene er beskrevet nærmere i vedlegg 1.

Avgrensninger

I denne rapporten presenteres FHI sine offisielle beregninger av overdødelighet i Norge og Norden under pandemiårene: Videre suppleres dødsårsaksstatistikken med mer detaljerte analyser av dødelighet knyttet til covid-19 i pandemiårene 2020 til 2022. Merk at de årlige antall døde i denne rapporten, som er basert på aggregerte ukentlige antall hentet fra tabell 12954, skiller seg noe fra SSB sin offisielle statistikk på årlige antall døde.

Beregninger av overdødelighet er gjort på ukenivå, noe som gjør det mulig å undersøke endringer i dødelighet mellom perioder med varierende virusvarianter, smitteomfang og smitteverntiltak i pandemiårene. Se vedlegg 1 for mer detaljer rundt dette. SSB står for den offisielle statistikken over antall døde og forventet levealder i Norge, mens Dødsårsaksregisteret ved FHI leverer den offisielle statistikken over utvikling i dødsårsaker - Dødsårsaker i Norge 2022.

Analyser

Detaljer om datagrunnlaget for analysene, blant annet om hvordan covid-19-assosierte dødsfall registreres i Dødsårsaksregisteret, er gitt i vedlegg 1. Metoden som er brukt for å beregne overdødelighet, er nærmere beskrevet i vedlegg 2. Ettersom ulike metoder for beregning av overdødelighet kan gi ulike svar, er det også gjort analyser som sammenlikner effekten av bruk av ulike modeller og antagelser på det endelige estimatet på overdødelighet. Resultatet av disse er inkludert i vedlegg 2.

I analysene har vi undersøkt fem forhold:

1) Totaldødelighet

Vi beskriver den observerte totaldødeligheten for alle dødsfall, uavhengig av dødsårsak, i form av antall, rater (antall per 100 000) og aldersstandardiserte rater. For å beregne rater har vi tatt utgangspunkt i folkemengde registrert i SSB sin statistikkbank per 1.1 hvert år ([tabell 07459](#)), og brukt gjennomsnittet av folkemengden ved begynnelsen av det aktuelle året og det neste året. I de aldersstandardiserte ratene (figur 3) justeres det for alderssammensetningen i befolkningen for å ta hensyn til at aldring i befolkningen over tid vil få betydning for utvikling i dødeligheten. Standardiseringen er basert på befolkningens alderssammensetning i 2022 i form av 10-årige aldersgrupper, samt 90+ år. De aldersspesifikke dødelighetsratene for prepandemiårene (2010-2019) vektet så etter aldersfordelingen i standardpopulasjonen i 2022. Den observerte dødeligheten sammenliknes med dødelighetstrenden gjennom perioden 2010 til 2022. Trenden er gitt ved en rettlinjet (lineær) funksjon på grunnlag av årlige observasjoner i perioden 2010-2019, og må ikke forveksles med de langt mer komplekse modelleringene av forventet dødelighet som brukes i beregningene av overdødelighet.

2) Overdødelighet

Vi undersøker overdødelighet ved å beregne avviket mellom den observerte dødeligheten og den forventede dødeligheten i pandemiårene. Overdødelighet i prosent er gitt ved:

$$\left(\frac{\text{antall observerte dødsfall} - \text{antall forventede dødsfall}}{\text{antall forventede dødsfall}} \right) \times 100$$

Beregninger av antall forventede dødsfall er basert på modellert utvikling i dødelighet, altså en framskriving av hva dødeligheten kunne forventes å være dersom 2020–2022 hadde vært normalår uten pandemi. For å beregne forventet antall dødsfall i pandemiårene, må man ta utgangspunkt i dødeligheten i en *referanseperiode*.

I analysene har vi brukt prepandemiårene 2010–2019 som referanseperiode for å modellere forventede ukentlige verdier i årene 2020–2022. Modellene for forventet dødelighet tar hensyn til aldersfordeling i befolkningen, trender i utvikling av dødelighet i referanseperioden, samt sesongmessige og ukentlige variasjoner. Forventet dødelighet er

beregnet som et gjennomsnitt av tre ulike modeller der hver modell er vektet likt (se vedlegg 2 for nærmere beskrivelse). Usikkerheten i den modellerte forventede dødeligheten øker jo lengre vekk fra referanseperioden man beveger seg, og er derfor særlig stor for 2022.

For sammenlikning av forventede antall dødsfall i den enkelte årgang i pandemien (2020-2022) har vi brukt aldersfordelingen i dødelighet i den aktuelle årgangen (for eksempel 2022) som standardpopulasjonen (standardisert mortalitets ratio – SMR) for aldersstandardisering av referanseperioden. Det betyr at for å modellere forventet antall dødsfall i 2020, har vi aldersstandardisert referanseperioden med 2020 som referanse, og tilsvarende for 2021 og 2022. Det gjør at vi kan omregne ratene i det enkelte pandemiåret tilbake til antall.

Dødelighet vil naturlig variere over uker og mellom år, og det er viktig å ta hensyn til at denne variasjonen skaper et *intervall* med en øvre og nedre grense som det er forventet at dødeligheten vil ligge innenfor. Dette intervallet kalles et prediksjonsintervall. Når observert antall døde er utenfor dette prediksjonsintervall er det en statistisk signifikant forskjell mellom det observerte og forventede antall døde, enten i form av overdødelighet eller underdødelighet. Når observert antall døde er høyere enn prediksjonsintervallet er det overdødelighet, og når observert dødelighet er lavere enn prediksjonsintervallet er det underdødelighet.

3) Sammenlikning av overdødelighet i de nordiske landene

For å sammenligne utvikling i dødelighet mellom de nordiske landene, har vi hentet tall på ukentlige antall døde etter alder og kjønn fra statistikkbyråene i Sverige, Danmark og Finland. For Sverige fikk vi tilsendt ukentlig antall dødsfall etter alder og kjønn fra Statistiskmyndigheten (hentet 2. mai 2023). Omtrent 18 prosent av dødsfallene hadde ukjent ukenummer. Disse ble omfordelt til en bestemt uke basert på alders- og kjønnsfordeling innen samme måned (dersom måned var kjent) eller år (dersom måned ikke var kjent). Tall på folketall per 31.12 hvert år ble hentet direkte fra Statistiskmyndighetens [nettside](#). For Danmark ble tall for ukentlige antall dødsfall etter kjønn og alder ([tabell DODC2](#)) og folketall per 1.1 hvert år ([tabell BEFOLK1](#)) hentet fra Danmarks Statistik sin statistikkbank (hentet 4. mai 2023). For Finland, ble ukentlige antall dødsfall etter kjønn og alder ([tabell 12ng](#)) og folketall per 31.12 hvert år ([tabell 11rd](#)) hentet fra Statistiskcentralen sin statistikkbank (hentet 5. mai 2023). For å beregne overdødelighet i hvert enkelt land har vi benyttet samme tilnærming som beskrevet over for Norge.

4) Forventet levealder

Forventet levealder ved fødsel er antall år et nyfødt barn kan forvente å leve dersom den aldersspesifikke dødeligheten i det aktuelle året holder seg uendret i fremtiden. Vi har hentet forventet levealder fra SSB sin statistikkbank ([tabell 05375](#)). For å beskrive den generelle utviklingen i forventet levealder over tid har vi brukt årlig forventet levealder i perioden 2010-2019 og beregnet trend og 95% prediksjonsintervall for trendlinjen. Trendlinjen er her et produkt av tid og observert verdi i forventet levealder. Formelen for trendlinjen er videre brukt for å gi *beregnet forventet levealder* i pandemiårene (2020-2022) med 95% usikkerhet, som sammenliknes med *observert forventet levealder*. De forventede verdiene i pandemiårene gir et sammenlikningsgrunnlag for de observerte verdiene (beregnet forventet levealder).

5) Covid-19-assosierte dødsfall og dødsfall etter koronavaksinasjon

I denne rapporten undersøker vi også årsakspesifikk dødelighet for: covid-19-assosierte dødsfall (dødsfall hvor covid-19 er angitt som underliggende eller medvirkende dødsårsak) og dødsfall relatert til koronavaksinasjon. Informasjon om dette er hentet fra Beredt C19. Disse dødsfallene er identifisert via følgende koder i det internasjonale diagnosesystemet (ICD-10):

- covid-19-assosierte dødsfall (ICD-10 diagnosekode U07.1, U07.2, U09.9 og U10.9)
- dødsfall relatert til koronavaksinasjon (ICD-10 diagnosekode U12.9)

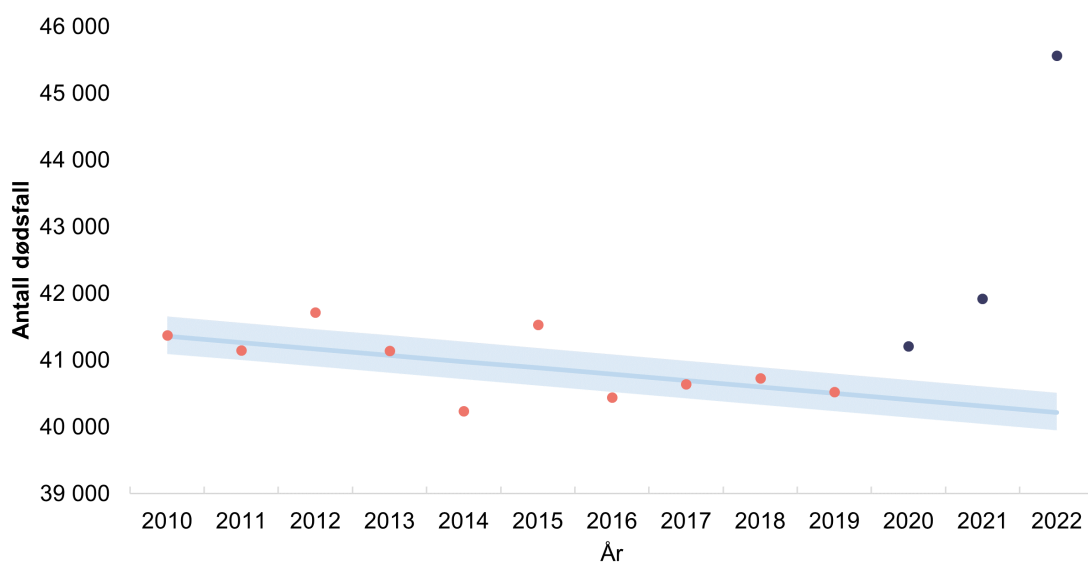
For opplysninger om andre dødsfall og den offisielle dødsårsaksstatistikken vises det til rapporten fra Dødsårsaksregisteret.

Resultater

Totaldødelighet

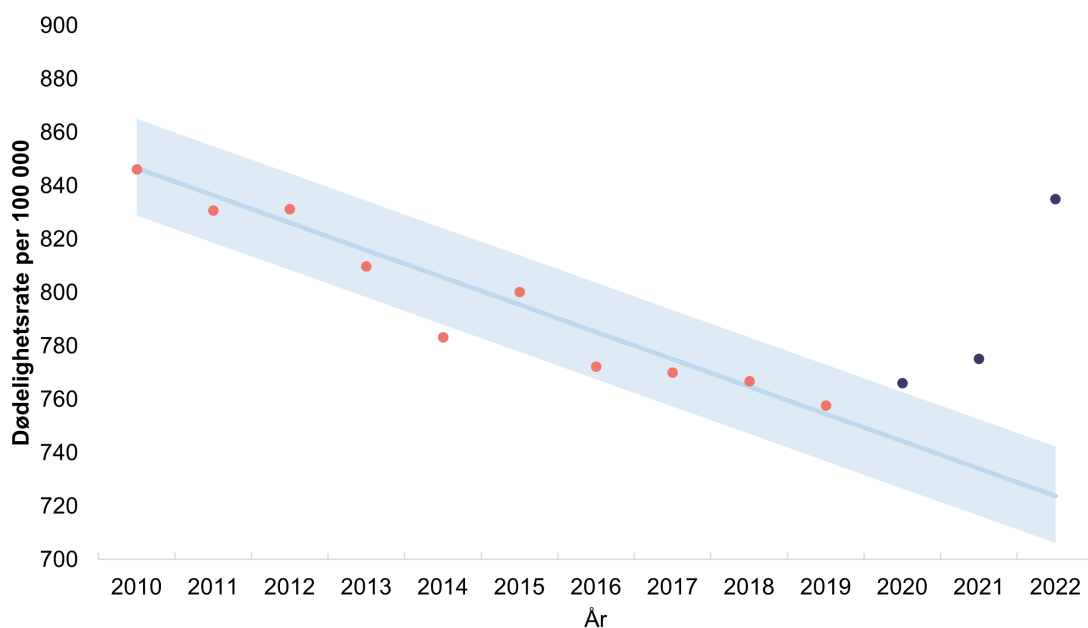
Figur 1 til 3 gir en enkel fremstilling av dødeligheten i perioden 2010 til 2022. I figurene vises utviklingen i dødeligheten mot den glidende gjennomsnittstrenden i perioden ved bruk av ulike mål på dødelighet; antall døde, antall døde per 100 000 (rater) og aldersstandardiserte rater. Bildet av utviklingen i totaldødelighet vil endres avhengig av hvilket mål som blir brukt. Merk også at fremstillingen av dødeligheten mot et gjennomsnitt i årene før, eller mot en glidende trend slik det er vist i figurene, vil gi et noe annet bilde av dødeligheten enn våre beregninger av overdødelighet, som følger senere i rapporten.

Figur 1 viser utvikling i antall dødsfall i perioden 2010 til 2022, mot den glidende gjennomsnittstrenden i perioden. Dette er en enkel måte å sammenlikne periodespesifikk dødelighet på. Vi ser at for flere av årene i perioden var det avvik fra trenden, blant annet for alle pandemiårene. Basert på en summering av ukentlige data finner vi til sammen 45 560 dødsfall i for 2022. Det er 4 613 flere dødsfall enn gjennomsnittet for perioden 2010-2019, eller en økning på 11,3 prosent.



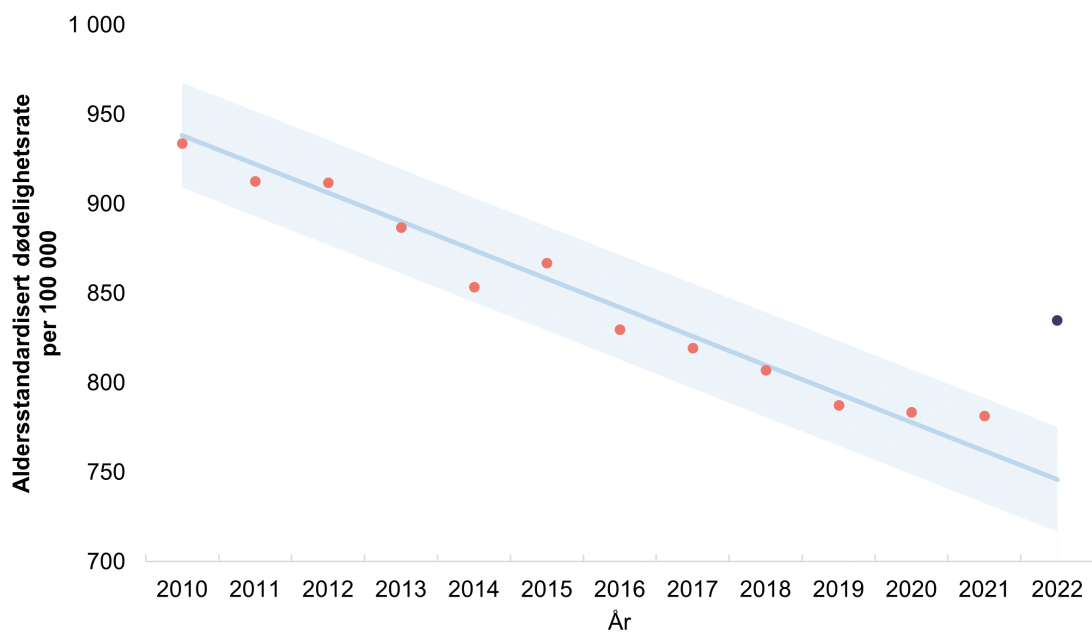
Figur 1: Årlig antall dødsfall i perioden 2010-2019 (røde punkt) og i perioden 2020-2022 (mørkeblå punkt). Trend (blå linje) med 95 prosent prediksjonsintervall (blått felt) basert på perioden 2010-2019 og fremskrevet for perioden 2020-2022. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

Folketallet økte imidlertid i perioden 2010 til 2022, og av den grunn kan man også forvente at antall dødsfall øker. I den neste figuren (figur 2) har vi tatt hensyn til denne økningen i folketallet, og angir rate per 100 000. Ratene er over trendlinjen og utenfor prediksjonsintervallet for alle pandemiårene, men avviket var særlig stort for 2022. Dette året var det 4,8 prosent økning i dødelighetsraten sammenlignet med gjennomsnittet for 2010-2019.



Figur 2: Årlig dødelighetsrate (døde per 100 000) i perioden 2010-2019 (røde punkt) og i perioden 2020-2022 (mørkeblå punkt). Trend (blå linje) med 95 prosent prediksjonsintervall (blått felt) basert på perioden 2010-2019 og fremskrevet for perioden 2020-2022. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

Det er imidlertid ikke bare størrelsen på befolkningen som endret seg i perioden 2010 til 2022. Vi har også blitt flere eldre. Siden de aller fleste dødsfall skjer blant de eldre, kan vi også forvente en økning i dødeligheten som følge av aldring av befolkningen. Dette har vi tatt hensyn til i figur 3. I denne vektet vi alle de årlige ratene basert på befolkningens alderssammensetning i 2022. Dette gjøres fordi alderssammensetningen i befolkningen endrer seg over tid, noe som vil ha betydning for sammenlikningen av befolkningens dødelighet mellom år. Sammenliknet med ratene angitt i figur 2 vil derfor ratene for årene 2010 til 2019 i figur 3 bli høyere, fordi eldre aldersgrupper, som i utgangspunktet har flere dødsfall, vil vektet opp. Denne korreksjonen gir størst utslag for årganger i starten av perioden, og minst for årganger i slutten av perioden. Dødeligheten for 2022 er fremdeles avvikende høyt, men ligger nærmere trendlinjen enn i figur 2. I figur 3 ser vi også at dødeligheten i 2022 kun ligger høyere enn dødeligheten i slutten av perioden (2016-2019), og er lavere enn det den var i perioden 2010-2015. Den aldersstandardiserte dødelighetsraten i 2022 blir derfor lavere enn den gjennomsnittlige raten i 2010-2019 (-2,6 prosent).



Figur 3: Årlig aldersstandardisert dødelighetsrate per 100 000 i perioden 2010-2019 (røde punkt) og 2022 (mørkeblå punkt). Trend (blå linje) med 95 prosent prediksjonsintervall (blått felt) basert på perioden 2010-2019 og fremskrevet 2022. Aldersstandardisering basert på 2022. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

Oppsummert finner vi altså at når vi ser på antall eller rater, ligger dødeligheten i 2022 høyere enn gjennomsnittet i prepandemiperioden. Men når vi ser på aldersstandardiserte rater, ligger dødeligheten i 2022 lavere enn gjennomsnittet i prepandemiperioden. For å beregne om dødeligheten i 2022 har vært lavere eller høyere enn forventet, er det viktig å ta hensyn til endringer i befolkning- og alderssammensetning i perioden slik det er gjort ved bruk av aldersstandardiserte rater. Men fordi det har vært en nedadgående trend i dødeligheten de siste årene, kan en enkel sammenligning av den aldersstandardiserte dødelighetsraten i 2022 mot gjennomsnittet i perioden 2010-2019 gi et misvisende inntrykk.

I våre beregninger av overdødelighet har vi tatt hensyn til både økning i befolkningsstørrelse, aldring, trender i utvikling av dødelighet, men også at dødeligheten varierer i løpet av året (sesongvariasjon). Resultatene fra overdødelighetsanalysene er presentert i neste kapittel.

Overdødelighet

Overdødelighet per år

Tabell 1 og figur 4 og 5 viser tall og trender for overdødelighet basert på modellert utvikling i forventet dødelighet. I 2020 finner vi ingen overdødelighet. I 2021 antyder punkttestimatet en overdødelighet på 3,4 prosent på årsbasis, men fordi observert dødelighet ikke er utenfor prediksjonsintervallet for forventet dødelighet, er denne overdødeligheten ikke definert som statistisk signifikant (tabell 1). I 2022 observeres det imidlertid 4 682 flere dødsfall enn forventet. Disse er fordelt på 2 757 dødsfall blant menn (58,9 prosent) og 1 925 ekstra dødsfall blant kvinner. Totalt for befolkningen tilsvarer dette en overdødelighet på 11,5 prosent (prediksjonsintervall 6,4 til 17,0 prosent) i 2022. Overdødeligheten for de tre pandemiårene samlet (2020 til 2022) er beregnet til 5,2 prosent (prediksjonsintervall 1,1 til 9,5 prosent).

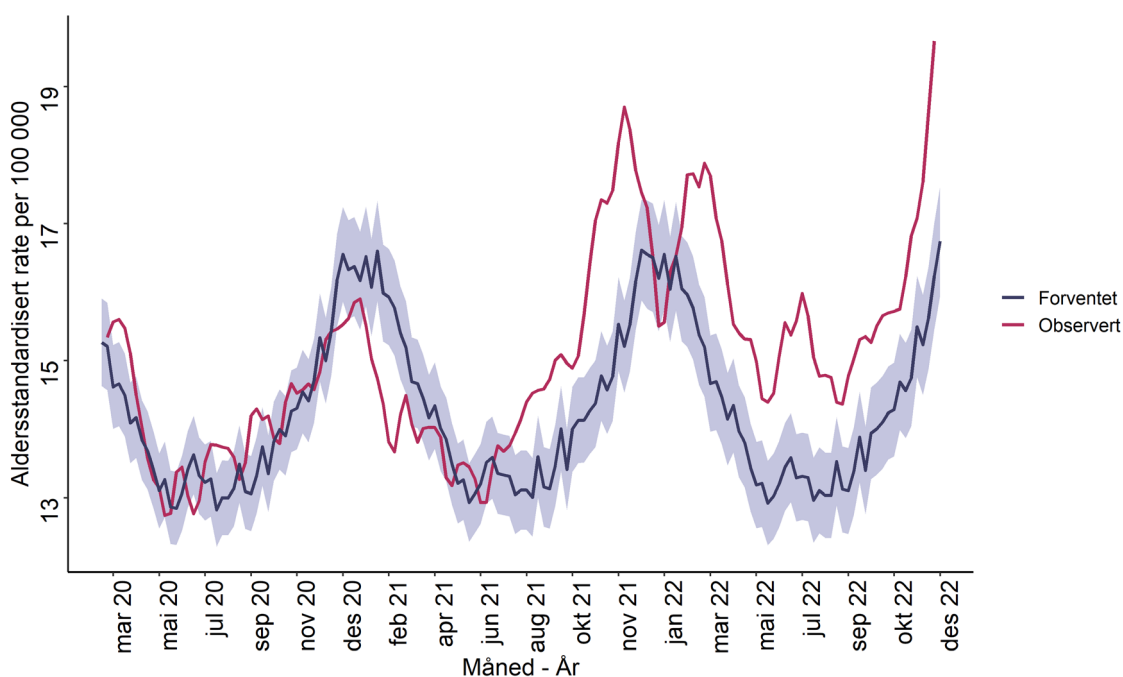
Tabell 1. Overdødelighet i 2020, 2021 og 2022 i antall og prosent. Antall observerte og forventede dødsfall med 95 prosent prediksjonsintervall for perioden 2020–2022, med 2010–2019 som referanseperiode. Observerte og forventede antall dødsfall er aldersstandardisert. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

År	Observerte dødsfall (antall)	Forventede dødsfall (antall)	Prediksjonsintervall (antall)	Overdødelighet (antall)	Prediksjonsintervall (antall)*	Overdødelighet (prosent)	Prediksjonsintervall (prosent)
2020	41 204	40 938	39 225 til 42 651	266	-1 447 til 1 979	0,6 %	-3,4 % til 5,0 %
2021	41 920	40 550	38 760 til 42 340	1370	-420 til 3 160	3,4 %	-1,0 % til 8,2 %
2022	45 560	40 878	38 924 til 42 832	4 682	2 728 til 6 636	11,5 %	6,4 % til 17,0 %
2020-2022	128 684	122 366	117 483 til 127 249	6 318	1 435 til 11 201	5,2 %	1,1 % til 9,5 %

* Bredden på prediksjonsintervallet 2020-2022 er justert for variasjonen i prediksjonene til den enkelte årgang.

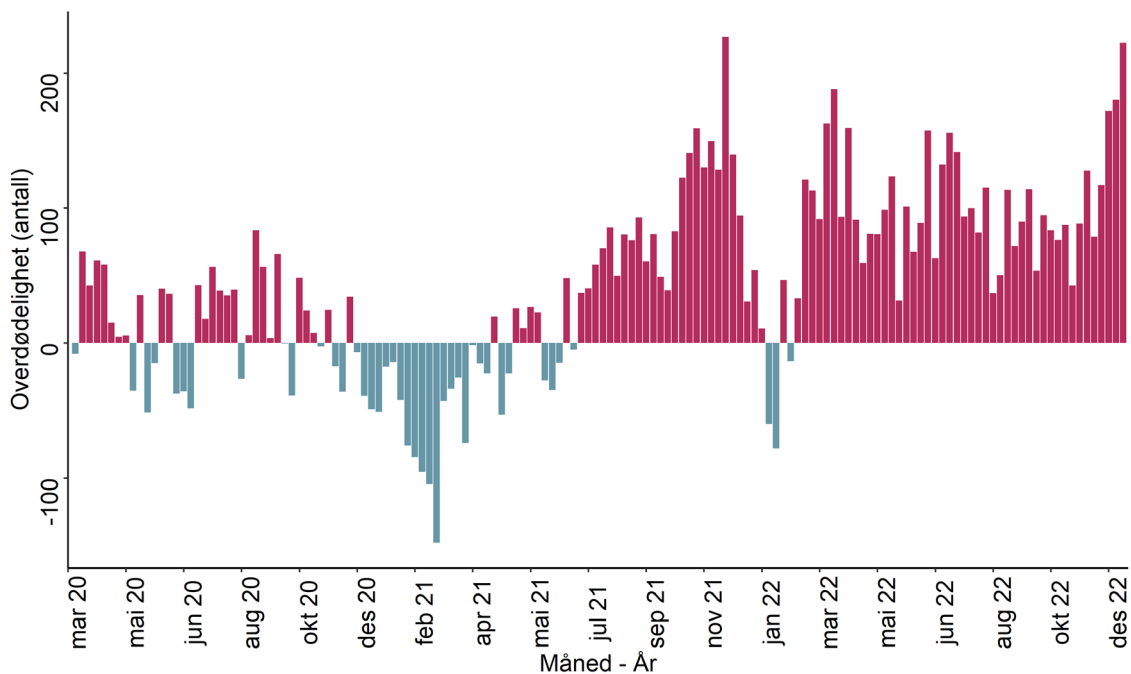
Overdødelighet per uke

Figur 4 viser trendene i forventet versus observert aldersstandardisert dødelighetsrate fra uke 11 i 2020 og ut desember 2022, med 2010–2019 som referanseperiode. I store deler av året 2020 finner vi at dødeligheten er nær det som var forventet. Selv om det ikke er statistisk signifikante forskjeller mellom observert og forventet dødelighet for året 2021 som helhet (tabell 1), er det betydelig ukentlig variasjon gjennom året. Dødeligheten er lavere enn forventet vinteren 2020/2021, og høyere enn forventet fra sensommeren og utover høsten 2021. Observert dødelighetsrate er gjennomgående høyere enn forventet rate i 2022, med unntak av ukene rundt årsskiftet 2021/2022, hvor det observeres en midlertidig redusert dødelighet.



Figur 4: Trender i overdødelighet fra uke 11 2020 til og med uke 52 2022 basert på prepandemiårene (2010–2019), med 95 prosent prediksjonsintervall rundt forventet rate (lyseblått felt). Merk at y-aksen er trunkert og starter på 13 og ikke 0. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

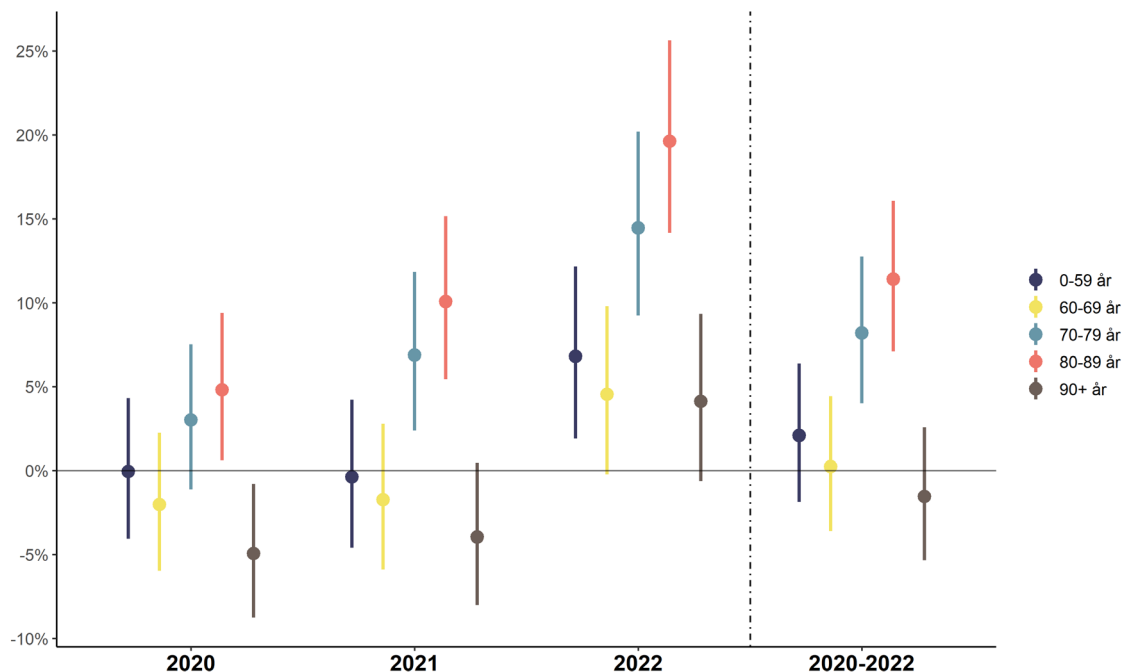
Fra uke 11 i 2020 til og med uke 52 i 2022 var antall observerte dødsfall høyere enn antall forventede dødsfall i totalt 106 av 147 uker (figur 5). Om vi bryter ned på enkeltår, finner vi at det var 27 uker i 2020, 30 uker i 2021 og 49 uker i 2022 hvor antall observerte dødsfall var høyere enn forventet antall. Merk at prediksjonsintervallet rundt de ukentlige estimatene ikke er illustrert i figuren.



Figur 5: Over- og underdødelighet per uke fra uke 11 i 2020 til og med uke 52 i 2022. Røde søyler viser antall dødsfall høyere enn forventet antall per uke. Blå søyler viser antall dødsfall lavere enn forventet antall per uke. Null-linjen markerer forventet dødelighet. Merk at det vil være usikkerhet knyttet til beregningene av forventet dødelighet, men 95 prosent prediksjonsintervall er ikke inkludert i figuren. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

Overdødelighet etter alder

Overdødeligheten varierer betydelig med alder gjennom pandemien (figur 6). For 2020 er det kun aldersgruppen 80-89 år som har statistisk signifikant høyere dødelighet enn forventet (4,8 prosent, prediksjonsintervall 0,6 til 9,4 prosent). I 2021 finner vi overdødelighet både for aldersgruppen 70-79 år (6,9 prosent, prediksjonsintervall 2,4 til 11,8 prosent) og 80-89 år (10,1 prosent, prediksjonsintervall 5,4 til 15,2 prosent).



Figur 6: Over- og underdødelighet i prosent (med prediksjonsintervall) for ulike aldersgrupper (aldersstandardisert) for enkeltårene 2020 til 2022, og for pandemiårene samlet. Kilde: SSBs statistikkbank tabell 12954.

I 2022 indikerer punkttestimatet overdødelighet i alle aldersgrupper, men den er kun statistisk signifikant i aldersgruppene 0-59 år (6,8 prosent, prediksjonsintervall 1,9 til 12,2 prosent), 70-79 år (14,5 prosent, prediksjonsintervall 9,2 til 20,2 prosent) og 80-89 år (19,6 prosent, prediksjonsintervall 14,2 til 25,6 prosent). Av de estimerte 4 682 flere dødsfallene enn forventet dette året, var 245 i gruppen 0-59 år, 204 i gruppen 60-69 år, 1 375 i gruppen 70-79 år, 2 406 i gruppen 80-89 år og 452 i aldersgruppen 90 år og eldre. For pandemiårene samlet (2020-2022) er det kun for aldersgruppene 70-79 år og 80-89 år vi finner overdødelighet (8,2 prosent, prediksjonsintervall 4,0 til 12,7 prosent for 70-79 år og 11,4 prosent, prediksjonsintervall 7,1 til 16,1 prosent for 80-89 år). Merk at usikkerheten knyttet til punkttestimatene er betydelig for alle aldersgrupper.

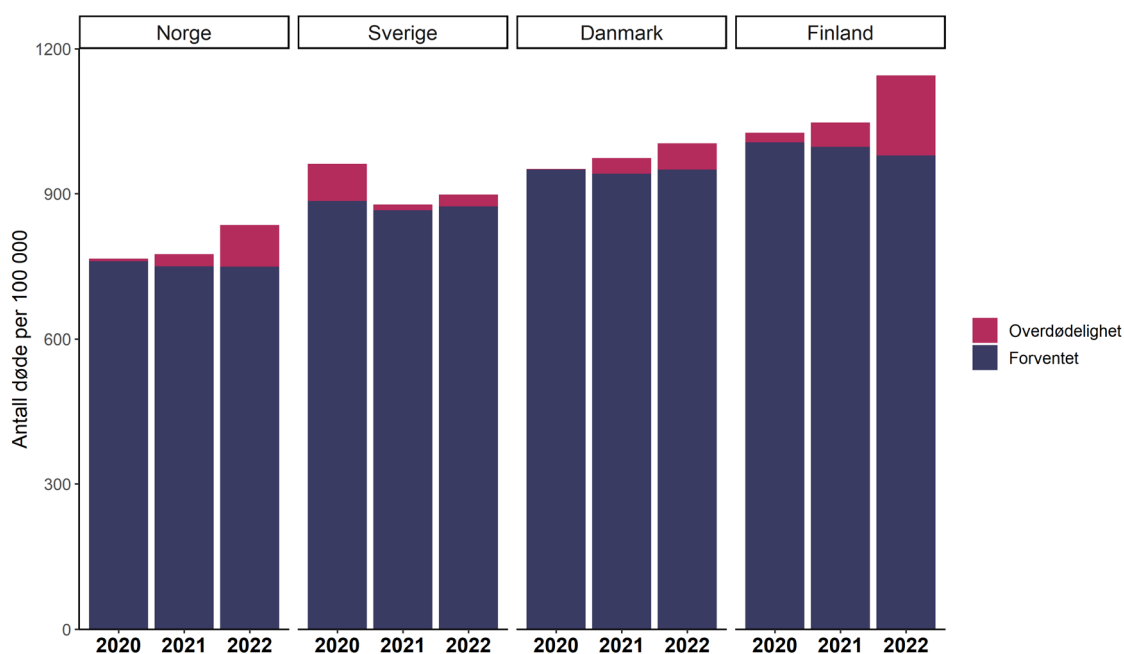
Det er viktig å være klar over at den prosentvise økningen dødeligheten vil være avhengig av nivået av dødelighet i utgangspunktet. Ettersom aldersgruppen under 60 år har lavere dødelighet enn de eldre aldersgruppene, skal det færre ekstra dødsfall til for å oppnå overdødelighet for førstnevnte gruppe. For eksempel var dødelighetsraten for de under 60 år 93 (per 100 000) i 2022, mens den var 2 315 for aldersgruppen 70 til 79 år, og langt høyere i gruppen 90 år og eldre (årlig rate 24 752 i 2022).

Overdødelighet i de nordiske landene

Sammenlikninger av overdødelighet i de nordiske landene gir et noe ulikt bilde avhengig av om man ser på antall dødsfall, rater eller det prosentvise avviket mellom forventet og observert dødelighet i hvert enkelt land.

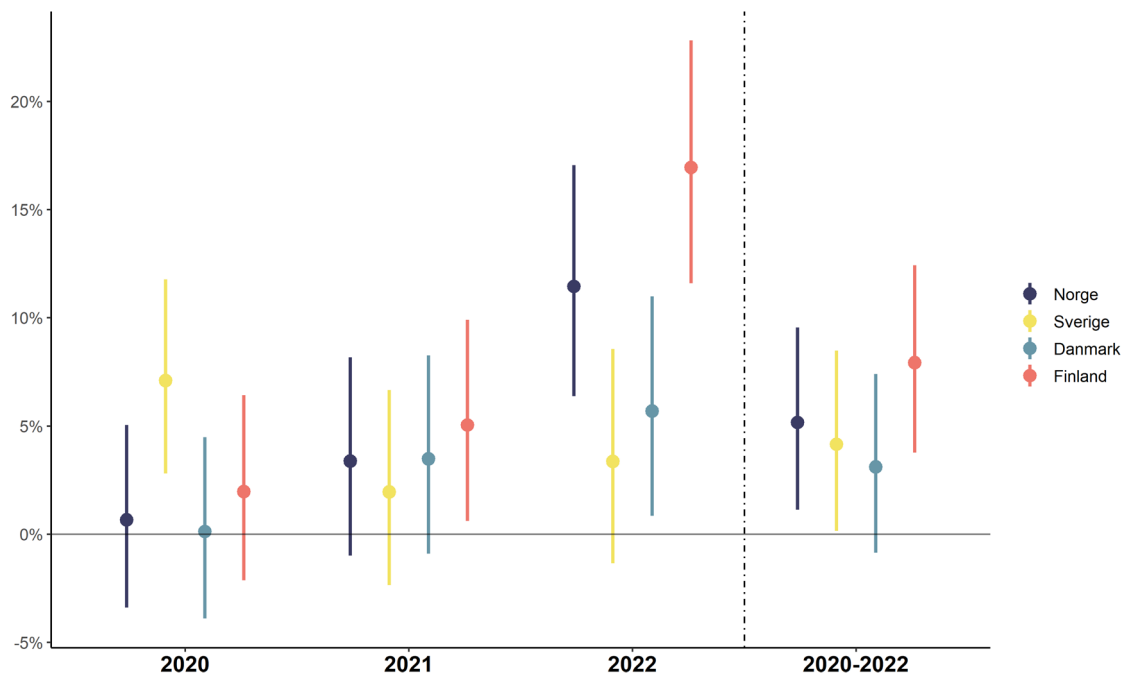
Finland og Sverige hadde de høyeste økningene i antall dødsfall, med henholdsvis 12 978 og 11 340 flere dødsfall enn forventet i pandemiårene samlet (tabell 2). Sverige hadde det høyeste antallet ekstra dødsfall i Norden i 2020, men færre enn Finland og Danmark i 2021, og færrest i Norden i 2022. Norge hadde færrest ekstra dødsfall i Norden i 2021, men nest høyest antall i 2022, etter Finland.

Forskjellene mellom observert og forventet aldersstandardiserte rater i 2022 var størst for Finland. Finland, etterfulgt av Danmark, hadde også den høyeste dødelighetsraten dette året. Norge hadde gjennomgående den laveste dødelighetsraten i Norden i pandemiårene, til tross for at overdødeligheten i 2022 førte til en økning i dødelighetsraten (figur 7).



Figur 7: Aldersstandardisert dødelighetsrate (antall døde per 100 000) i Norge, Sverige, Danmark og Finland for enkeltårene 2020 til 2022.

Overdødeligheten målt i prosent i pandemiårene samlet var relativt lik mellom de nordiske landene (figur 8). Det er likevel store forskjeller i hvilket år landene opplevde høy overdødelighet. Sverige hadde høy overdødelighet i 2020 (7,1 prosent), et år med lite avvik mellom observert og forventet dødelighet i de andre landene. I 2021 var det kun mindre variasjon i overdødelighet mellom landene, med lavest i Sverige (2,0 prosent) og høyest i Finland (5,0 prosent). I 2022 hadde Finland høyere overdødelighet enn Sverige og Danmark. Overdødelighetsestimatet for Norge var høyere, men ikke signifikant forskjellig fra estimatene for Sverige og Danmark.



Figur 8: Overdødelighet i prosent (med prediksjonsintervall) i Norge, Sverige, Danmark og Finland for enkeltårene 2020 til 2022, og for pandemiårene samlet (aldersstandardisert).

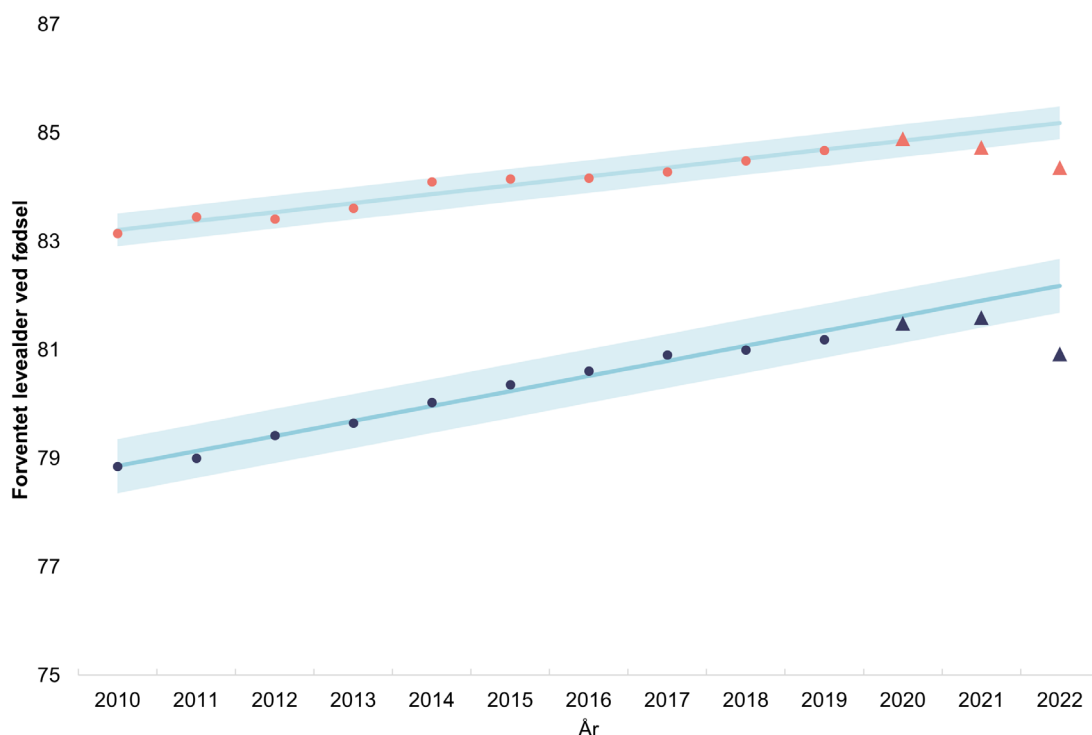
Oppsummert finner vi at Sverige opplevde høyest overdødelighet i 2020, et år med lite overdødelighet i de andre landene, mens overdødeligheten for de andre nordiske landene var høyest i 2022. Sammenliknet med de andre nordiske landene hadde Danmark mindre overdødelighet både i form av ekstra antall dødsfall og i prosent, men dødelighetsraten er høyere i Danmark enn i Norge og Sverige. Til tross for det store avviket mellom forventet og observert dødelighet i 2022 (prosentvis overdødelighet), har Norge ifølge våre modeller hatt den laveste dødeligheten i Norden i pandemiårene 2020 til 2022.

Tabell 2. Overdødelighet i 2020, 2021 og 2022 i antall og prosent for de nordiske landene. Antall observerte og forventede dødsfall med 95 prosent prediksjonsintervall for perioden 2020–2022, med 2010–2019 som referanseperiode. Observerte og forventede antall dødsfall er aldersstandardisert.

År	Observerte dødsfall (antall)	Forventede dødsfall (antall)	Prediksjonsintervall (antall)	Over-dødelighet (antall)	Prediksjonsintervall (antall)	Over-dødelighet (prosent)	Prediksjonsintervall (prosent)	Observert årlig rate (antall per 100 000)	Forventet årlig rate (antall per 100 000)
Norge									
2020	41 204	40 938	39 225 til 42 651	266	-1 447 til 1 979	0,6 %	-3,4 % til 5,0 %	766	761
2021	41 920	40 550	38 760 til 42 340	1370	-420 til 3 160	3,4 %	-1,0 % til 8,2 %	775	750
2022	45 560	40 878	38 924 til 42 832	4 682	2 728 til 6 636	11,5 %	6,4 % til 17,0 %	835	749
2020-2022	128 684	122 366	117 483 til 127 249	6318	1 435 til 11 201	5,2 %	1,1 % til 9,5 %	-	-
Sverige									
2020	98 124	91 621	87 788 til 95 454	6 503	2 670 til 10 336	7,1 %	2,8 % til 11,8 %	962	885
2021	91 958	90 198	86 216 til 94 179	1 760	-2 221 til 5 742	2,0 %	-2,4 % til 6,7 %	878	866
2022	94 737	91 660	87 278 til 96 042	3 077	-1 305 til 7 459	3,4 %	-1,4 % til 8,5 %	898	874
2020-2022	284 819	273 479	262 549 til 284 409	11 340	410 til 22 270	4,1 %	0,1 % til 8,5 %	-	-
Danmark									
2020	55 478	55 415	53 096 til 57 733	63	-2 255 til 2 382	0,1 %	-3,9 % til 4,5 %	951	950
2021	57 041	55 127	52 694 til 57 561	1 914	-520 til 4347	3,5 %	-0,9 % til 8,2 %	974	941
2022	59 271	56 086	53 404 til 58 767	3 185	504 til 5 867	5,7 %	0,9 % til 11,0 %	1004	950
2020-2022	171 790	166 628	159 968 til 173 288	5 162	-1 498 til 11 822	3,1 %	-0,9 % til 7,4 %	-	-
Finland									
2020	56 237	55 154	52 846 til 57 461	1 083	-1 224 til 3 391	2,0 %	-2,1 % til 6,4 %	1025	1006
2021	57 578	54 813	52 394 til 57 233	2 765	345 til 5 184	5,0 %	0,6 % til 9,9 %	1048	997
2022	63 044	53 914	51 336 til 56 491	9 130	6 553 til 11 708	16,9 %	11,6 % til 22,8 %	1144	979
2020-2022	176 859	163 881	157 324 til 170 438	12 978	6 421 til 19 535	7,9 %	3,8 % til 12,4 %	-	-

Forventet levealder

Økningen i dødelighet i 2022 har ført til at forventet levealder ved fødsel har falt for både menn og kvinner. Sammenliknet med 2019 falt forventet levealder med 0,3 år for menn og 0,4 år for kvinner i 2022, mens fallet i levealder fra 2021 til 2022 var større for menn (0,7 år) enn for kvinner (0,4 år) (Figur 9). Kvinner opplevde imidlertid et fall i forventet levealder også i 2021. I 2022 var forventet levealder for kvinner 84,4 år, mens den var 80,9 år for menn. Dette er på samme nivå som forventet levealder var i 2017.



Figur 9: Forventet levealder ved fødsel (antall år) for kvinner (rødt) og menn (blått). Årlig i perioden 2010-2019 (punkt) og i perioden 2020-2022 (trekant). Trend (blå linje) med 95 prosent prediksjonsintervall (blått felt) basert på perioden 2010-2019 og fremskrevet for perioden 2020-2022. Kilde: SSB's statistikkbank tabell 05375.

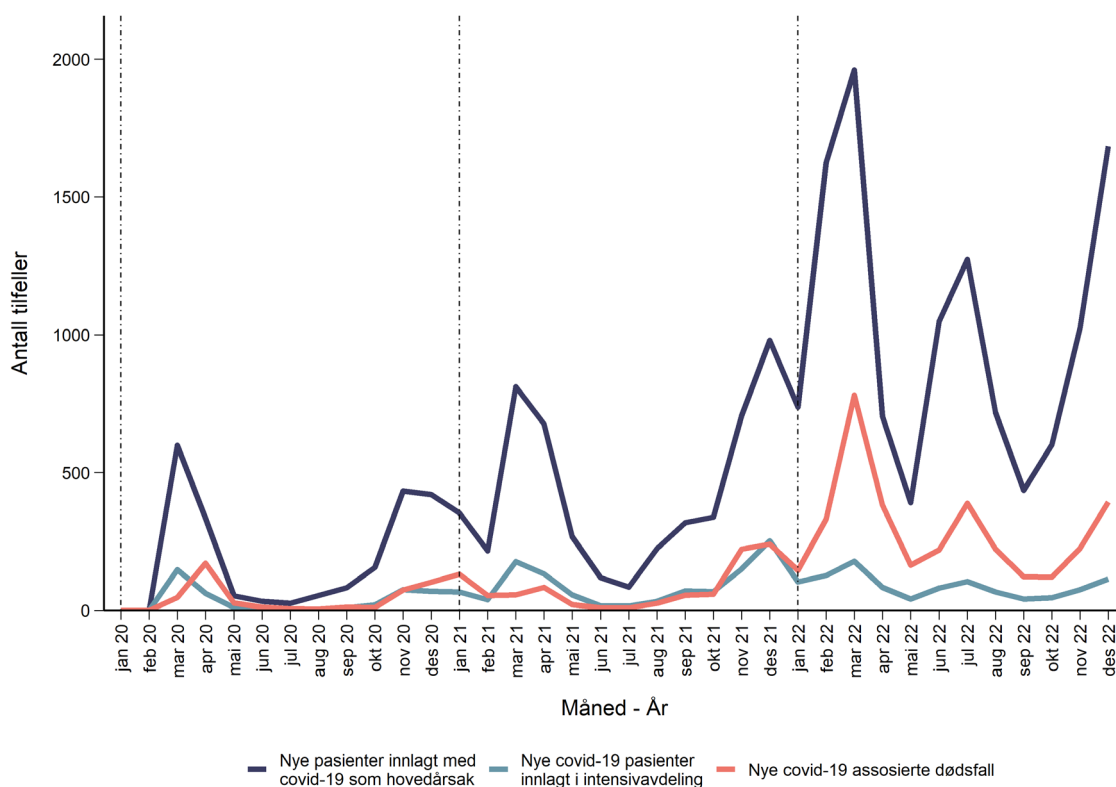
Covid-19 og dødelighet

Covid-19-assosierte dødsfall

Fra 12. mars 2020 og til med 31. desember 2022 er det registrert 4 913 dødsfall i Dødsårsaksregisteret hvor covid-19 er angitt som underliggende eller medvirkende dødsårsak¹. Dette fordeler seg på 461 dødsfall i 2020, 964 dødsfall i 2021 og 3 488 dødsfall i 2022. En stor andel (71 prosent) av alle covid-19-assosierte dødsfall i pandemien har altså skjedd i 2022. Det er betydelig variasjon i antall dødsfall per måned, særlig i 2022 (figur 10), hvor toppen er å finne i mars (780 dødsfall). Den månedlige

¹ Dette inkluderer 13 covid-19 assosierte dødsfall hvor det ikke gjenfinnes fødselsnummer i Folkeregisteret eller Dødsårsaksregisteret, men kun en annen personidentifikator (for eksempel D-nummer eller H-nummer), eller manglende informasjon om personidentifikator.

variasjonen i covid-19-assosierte dødsfall sammenfaller i stor grad med antall innleggelser med covid-19 som hovedårsak, og innleggelse av covid-19 pasienter i intensivavdeling (figur 10). Totalt var 2 831 (58 prosent) av de covid-19-assosierte dødsfallene registrert med dødssted «annen helseinstitusjon», 1 852 (38 prosent) på sykehus og 191 (4 prosent) utenfor helseinstitusjon. For 39 dødsfall er dødssted ikke oppgitt. Kategorien «annen helseinstitusjon» er primært sykehjem.



Figur 10: Nye pasienter innlagt i sykehus med covid-19 som hovedårsak til innleggelsen, nye pasienter innlagt i intensivavdeling og covid-19-assosierte dødsfall fra 1. januar 2020 til og med 31. desember 2022. Svart vertikal stiplet linje markerer nytt år. Data fra Beredt C19: Norsk intensiv- og pandemiregister og DÅR.

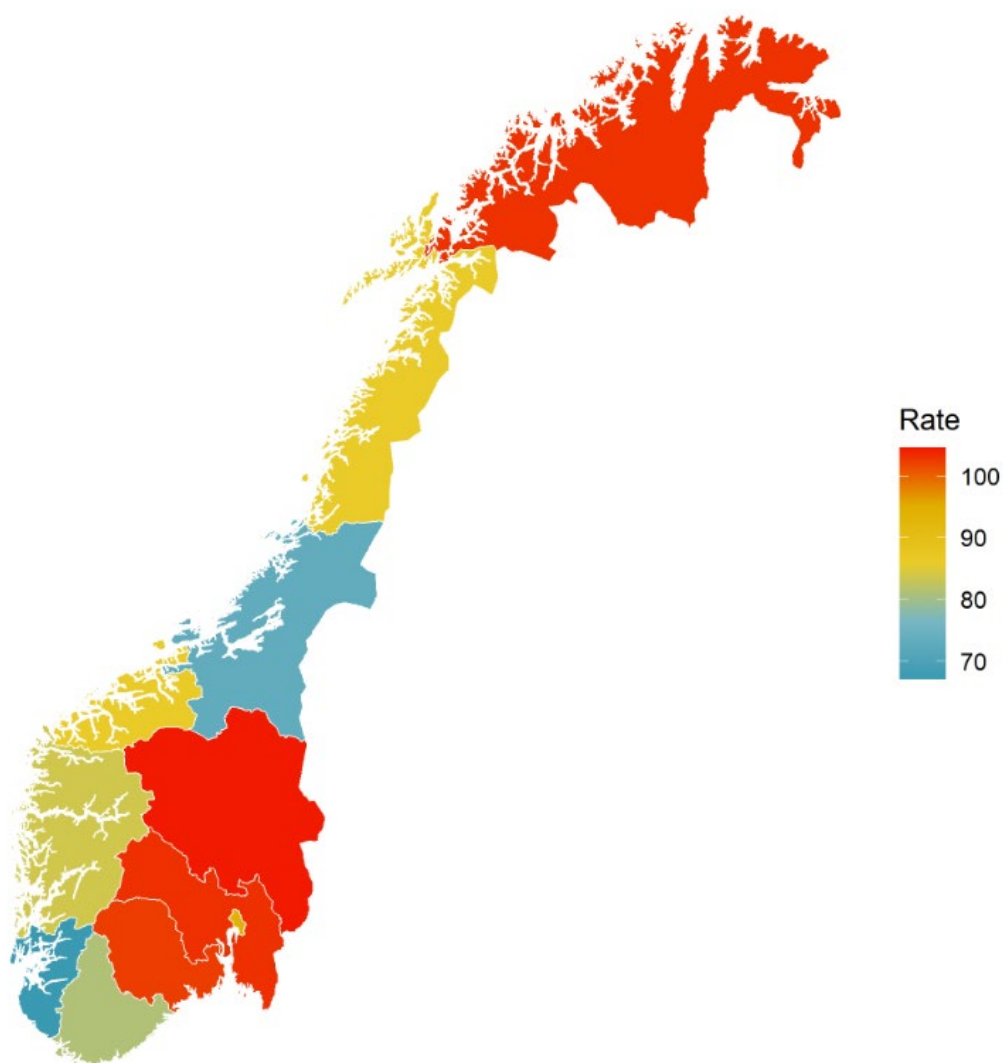
Det er noe flere menn enn kvinner som er registrert med covid-19-assosierte dødsfall, 2 620 menn (53 prosent) mot 2 293 kvinner. Fordelingen mellom kjønnene varierer noe mellom årene. Andelen menn blant dem med covid-19 registrert som dødsårsak var 51 prosent i 2020, 57 prosent i 2021 og 53 prosent i 2022.

Covid-19-assosierte dødsfall skjer primært blant eldre. Totalt for pandemiårene fant 88 prosent disse dødsfallene sted i befolkningen over 70 år, med en median alder ved død på 84,8 år. Denne holdt seg relativt stabil, men økte i 2022, hvor den var 85,5 år. Median alder ved død var også forbigående noe lavere våren og sommeren 2021. Dette skyldes antagelig at de eldste aldersgruppene var fullvaksinert på dette tidspunktet, mens de yngre aldersgruppene ennå ikke hadde fått tilbud om vaksinasjon. Det var imidlertid få covid-19-assosierte dødsfall i disse månedene.

For 4 117 (84 prosent) av de 4 913 dødsfallene var covid-19 angitt som underliggende dødsårsak. Andelen av dødsfall hvor covid-19 var underliggende dødsårsak sank gjennom perioden, med 91 prosent i 2020, 88 prosent i 2021, og 82 prosent i 2022. Medianalder var noe høyere ved død av covid-19 som underliggende dødsårsak (85,1 år) enn som

medvirkende årsak (83,5 år). Medianalder ved død av andre årsaker enn covid-19 var 82,1 år i 2022.

Det er til dels betydelig geografisk variasjon i forekomst av covid-19-assosierte dødsfall hittil i pandemien (figur 11). Høyest dødelighetsrate finner vi for Innlandet (105 per 100 000), Viken samt Troms og Finnmark (103 per 100 000), og Vestfold og Telemark (102 per 100 000), mens Rogaland har lavest rate (67 per 100 000). Innlandet, Vestfold og Telemark samt Troms og Finnmark var blant de seks fylkene med høyest dødelighetsrate i prepandemiårene (2015 til 2019), mens Viken lå på 9. plass av elleve fylker i dødelighetsrate før pandemien (data fra Beredt C19, ikke vist her). Merk at fylkene har ulik sammensetning av befolkningen, og at disse tallene ikke er aldersstandardiserte.



Figur 11: Covid-19-assosierte dødsfall etter bofylke angitt som rater per 100 000 i perioden uke 1 i 2020 til uke 52 i 2022. Data fra Beredt C19: Folkeregisteret og Dødsårsaksregisteret.

I tillegg til høy alder, har underliggende sykdommer som alvorlig nedsatt immunforsvar, organtransplantasjon, kreft, diabetes, fedme og hjerte- og karsykdom_også vært assosiert med alvorlig forløp av covid-19 inkludert død. I alle pandemiårene ser vi en høyere andel covid-19-assosierte dødsfall blant smittede i risikogruppene sammenlignet med smittede personer uten en registrert risikotilstand. Andelen døde av covid-19-smittede gikk imidlertid ned både i risikogruppene og blant de uten registrert risikotilstand fra 2020 til 2022: 4,3 prosent mot 1,2 prosent døde i 2020, 2,7 prosent mot 0,3 prosent i 2021, og 2,9 prosent mot 0,3 prosent i 2022. Merk at vi i Norge tidlig i 2022 avsluttet rutinemessig testing for koronasmitte slik at denne typen enkle sammenlikninger er beheftet med betydelig usikkerhet.

Dødsfall og koronavaksine

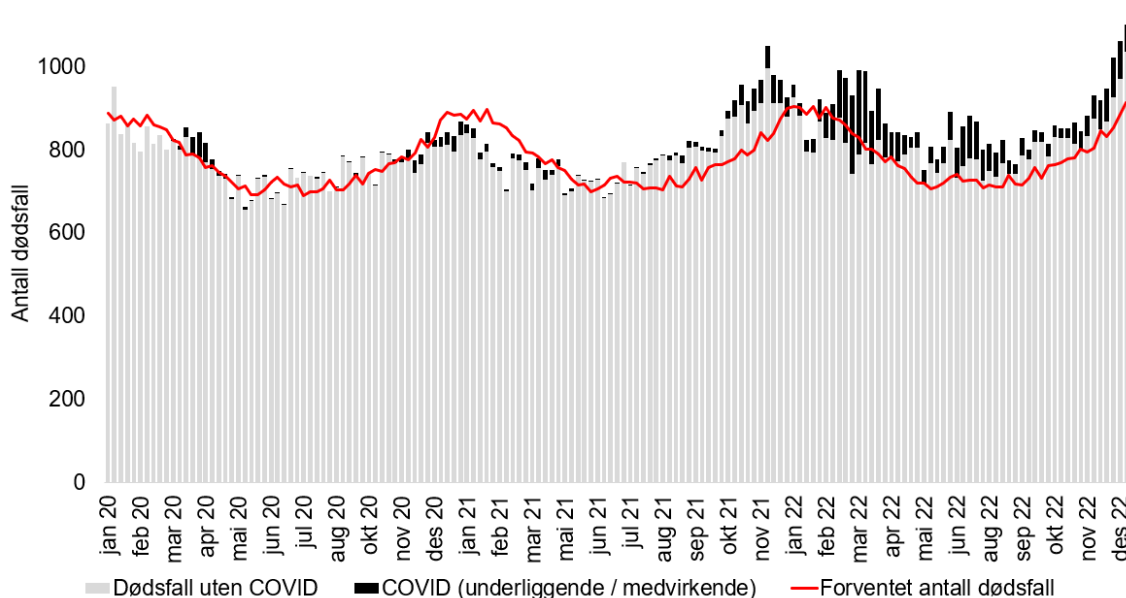
Frø til og med 31. desember 2022 hadde 4 348 805 personer i den norske befolkningen mottatt én eller flere doser av koronavaksine. Legemiddelverket hadde per 31.12.22 fått 270 meldinger om dødsfall som mistenkt bivirkning av en av koronavaksinene (Legemiddelverket, 2022). Noen av dødsfallene har skjedd i tidsmessig sammenheng med vaksinerings, mens andre meldinger skyldes dødsfall av covid-19 hos fullvaksinerte flere måneder etter siste dose.

I Dødsårsaksregisteret er koden U12.9 «Bivirkning forårsaket av covid-19 vaksine» registrert som underliggende eller medvirkende dødsårsak for 51 personer til og med 31. desember 2022. Median alder ved død for disse 51 personene var 82 år. Av disse 51 var det 20 dødsfall som også var meldt som en mistenkt bivirkning til legemiddelmyndighetene. Ved en nøyere gjennomgang av de 51 dødsfallene meldt som vaksinebivirkning finner man at de fleste har hatt annen livstruende samsykelighet ved død som ikke er relatert til vaksinasjon.

Per 31.12.2022 er 72 000 av de vel 4,3 millioner personene som har tatt koronavaksine registrert som døde uavhengig av dødsårsak siden de mottok vaksine. Median alder ved død for disse var 83 år. I en utdypende forskningsstudie har Folkehelseinstituttet undersøkt forekomst av dødsfall kort tid etter vaksinasjon, uavhengig av angitt dødsårsak, blant individer som var 70 år og eldre og som mottok vaksine mellom desember 2020 og mars 2021 (Lopez-Doriga Ruiz et al., 2022). Denne analysen viste en redusert dødelighet blant de vaksinerte sammenlignet med uvaksinerte, både hos hjemmeboende eldre og eldre på sykehjem.

Betydningen av covid-19-assosierte dødsfall for den totale overdødeligheten

Figur 12 illustrerer betydningen av covid-19-assosierte dødsfall mot andre dødsårsaker for utviklingen i den totale overdødeligheten i Norge under pandemiårene 2020-2021. I figuren ser vi at overdødeligheten observert i uke mars-april i 2020, samt fra februar/mars og utover i 2022 sammenfaller med perioder med mange covid-19 assosierte dødsfall, hvor sistnevnte kommer i tillegg til andre dødsårsaker i disse ukene. I 2021 er overdødelighet fra juli til oktober i stor grad knyttet til økning i andre dødsårsaker, mens covid-19-assosierte dødsfall ser ut til å bidra betydelig til overdødeligheten fra november og ut året.



Figur 12. Antall dødsfall per kalenderuke i perioden 2020-2022 (mørke felt = dødsfall hvor covid-19 er registrert enten som underliggende eller medvirkende; lysegrå felt = andre dødsårsaker). Rød linje viser antall forventede dødsfall per uke basert på modellering med 2010-2019 som referanseperiode. Data fra SSB's statistikkbank tabell 12954 og Beredt C19.

Diskusjon

Oppsummering av resultatene

Når vi tar hensyn til trender i dødelighetsutviklingen i 2010-2019, sesongvariasjoner, befolkningsøkning samt økende andel eldre i modeller av forventet dødelighet, finner vi ingen overdødelighet i Norge i 2020. I første halvdel av 2021 var dødeligheten lavere enn forventet, men dødeligheten økte fra sensommeren 2021. I 2022 var det langt høyere dødelighet i Norge enn i det siste tiåret før pandemien, med en beregnet overdødelighet på rundt elleve prosent. Dette tilsvarer 4 682 flere dødsfall enn forventet dette året. Overdødeligheten i 2022 rammet både kvinner og menn, men en høyere andel (58,9 prosent) av de ekstra dødsfallene tilfalt menn. Overdødeligheten varierer betydelig med alder i pandemiårene. For pandemiårene samlet finner vi signifikant høyere overdødelighet for aldersgruppene 70-79 år og 80 til 89 år, mens det i 2022 også ser ut til å ha vært en liten overdødelighet i befolkningen under 60 år, med 245 flere dødsfall enn forventet i denne gruppen. Økningen i dødelighet i 2022 har ført til at forventet levealder har falt for både menn og kvinner, med en reduksjon på 0,7 år for menn og 0,4 år for kvinner sammenliknet med 2021. Overdødeligheten var relativt lik mellom de nordiske landene i de tre pandemiårene samlet. Sverige hadde sin høyeste overdødelighet i 2020, mens Finland og Norge opplevde høyest overdødelighet i 2022.

Frem til uke 52 i 2022 er det registrert 4 913 covid-19-assosierte dødsfall. Rundt to tredjedeler av disse dødsfallene skjedde i 2022, med et toppunkt i mars 2022. Ni av ti covid-19 assosierte dødsfall i pandemiårene var i befolkningen over 70 år, og en stor andel av covid-19 dødsfallene har funnet sted på sykehjem. Blant de som har vært smittet av koronaviruset, har dødeligheten vært betydelig høyere hos personer i risikogruppene enn hos personer uten registrert risikotilstand. I perioden 2020 til 2022 er det totalt 51 dødsfall der koronavaksinasjon er registrert som underliggende eller medvirkende årsak til dødsfallet.

Hvordan har dødeligheten i Norge utviklet seg gjennom pandemien?

Dødeligheten i Norge har vært synkende i flere tiår, med dertil økende forventet levealder. Overdødeligheten vi har opplevd i Norge i 2022 har imidlertid medført at forventet levealder falt tilbake til nivået som var i 2017. For å forstå dødeligheten under pandemien, må vi også ta hensyn til hvordan dødelighet vanligvis varierer over tid.

Covid-19 er en ny infeksjonssykdom som særlig har påvirket dødeligheten blant eldre og skrøpelige. Sykdommen har rammet i bølger fra den kom til Norge på nyåret 2020, og det har vært høyere bølger i vintersesongene. Sesongvariasjoner i dødelighet er vanlig også i normalår, med bølger av flere typer luftveisinfeksjoner om vinteren. Dette bidrar til mange dødsfall blant eldre og skrøpelige, enten direkte, eller indirekte ved å føre til sekundærinfeksjoner som lungebetennelse eller ved å medvirke til annen sykdom som nyresvikt, hjerteinfarkt og hjerneslag. I pandemiårene har variasjonen i overdødelighet samvariert med både spredningen av koronasmitte og de innførte smitteverntiltakene, som også har påvirket dødelighet fra andre sykdommer. For eksempel førte de strenge smitteverntiltakene våren 2020 sannsynligvis til at influensaepidemien hadde kortere varighet enn den vanligvis har. Tiltakene førte også til at smittespredningen av koronaviruset i Norge ble holdt nede i 2020, og at det var relativt få covid-19-assosierte dødsfall. De fleste covid-19-dødsfall dette året skjedde under den aller første spredningen av viruset i februar-april 2020. Reduksjonen i mye av den generelle aktiviteten i

samfunnet førte også til redusert sykdomsbyrde og nedgang i mange andre dødsårsaker dette året. Samlet sett var det normal dødelighet i 2020, med enkelte perioder med underdødelighet.

Vinteren 2020/2021 ser det også ut til å ha vært en underdødelighet, hvor den forventede høye toppen i totaldødelighet om vinteren uteble. Dette skyldes nok også at tiltakene holdt covid-19-pandemien nede, og at lavere aktivitet i samfunnet generelt som følge av tiltakene også reduserte spredningen av andre infeksjonssykdommer (Emborg et al., 2021; FHI, 2020). Influensautbruddet uteble (Adlhoch et al., 2021; FHI, 2021b), noe som førte til færre dødsfall som følge av influensa og lungebetennelse enn i årene før pandemien. Etterlevelse av smitteverntiltak førte antakelig også til lavere dødelighet blant personer med underliggende sykdommer som kreft, hjerte- og karsykdom og demens denne vinteren (Raknes, 2022). Våren 2021 hadde alfa-varianten av koronaviruset overtatt som dominerende variant, men det var fortsatt strenge tiltak, og de eldre ble vaksinert og fikk bedre beskyttelse mot alvorlig sykdom og død (Seppälä et al., 2021; Starrfelt et al., 2022). Dette bidro trolig til lav dødelighet også utover våren i 2021.

I begynnelsen av juli 2021 begynte deltavarianten av koronaviruset å spre seg. Denne var både mer smittsom og ga mer alvorlig sykdom enn alfavarianten (Veneti et al., 2021). Strenge smitteverntiltak var imidlertid fortsatt til stede frem til slutten av september 2021, og pandemien i seg selv ble derfor holdt rimelig godt under kontroll. Man ble i økende grad klar over at immuniteten etter vaksinasjon tapte seg noe over tid, og oppfriskningsvaksinasjon for eldre ble derfor tilbudt fra høsten av. Dødeligheten begynte å stige fra sensommeren og utover høsten 2021, etter fulgt av en lang periode med overdødelighet I denne perioden var det også en rekke påfølgende utbrudd av ulike luftveisinfeksjoner i befolkningen (FHI, 2021b).

I uke 36 2021 fant den første gjenåpningen av samfunnet sted. Blant annet ble både meterkravet og restriksjoner og krav til serveringssteder og ved arrangementer og sammenkomster fjernet.

Høsten 2021 økte dødeligheten også for andre dødsårsaker enn covid-19, som demens og hjerte- og karsykdommer samt andre luftveisinfeksjoner (Raknes, 2022). Økning i totaldødelighet høsten 2021 kan derfor både ha vært påvirket av en forskyvning av dødsfall som ble unngått mens samfunnet gjennomgikk strenge restriksjoner i 2020 og 2021, og dødsfall knyttet til sirkulasjon av en rekke luftveisinfeksjonssykdommer (Juul et al., 2022; Juul & Stensrud 2020; Kepp, Björk, Emilsson, & Lallukka, 2023). Overdødeligheten fortsatte å stige resten av året, og fra november 2021 fikk covid-19-assosierte dødsfall stadig større betydning for den samlede overdødeligheten.

I desember 2021 kom en ny koronavirusvariant til Norge, omikronvarianten. De første rapportene viste at den var meget smittsom, og at det var usikkert hvor alvorlig sykdom den ga (FHI, 2021a). Regjeringen innførte da nye, strenge tiltak som dempet epidemien betydelig ved årsskiftet. Dødeligheten gikk ned i januar 2022, noe som antakelig skyldes en kombinasjon av de innførte tiltakene, herunder en ekstra vaksinedose til de eldre, samtidig som den omikron tok over for delta som den dominerende virusvarianten viste seg å være mindre alvorlig. (Veneti et al., 2022). Tiltakene førte til at det tok tid før omikron spredte seg til den eldre delen av befolkningen som var mest utsatt for alvorlig sykdom og dødelighet. Etter hvert fikk man kunnskap om at omikron ga relativt mild sykdom, og siden nesten alle eldre hadde fått sin tredje vaksinedose, ble alle tiltak avsluttet i februar 2022. Frem til da var anslaget at kun om lag 10 prosent av befolkningen hadde vært smittet av koronaviruset. Med fjerningen av tiltakene fulgte en stor bølge av covid-19-smitte fra februar, akkompagnert av en forsinket influensaepidemi fra slutten av

mars (FHI, 2022c). Sammen førte dette til høy overdødelighet i mars og april 2022. Etter vinter-vårbølgen kom en stor sommerbølge, men det var mye smitte også mellom bølgene. Alt dette resulterte i mange dødsfall blant eldre. Høsten 2022 var preget av høy overdødelighet, med en topp på slutten av året.

Det er anslått at 70 til 90 prosent av befolkningen hadde vært smittet av covid-19 innen utgangen av 2022 (FHI, 2022a). Antall covid-19-assosierte dødsfall var høyt hele dette året. Periodene med overdødelighet ser i stor grad ut til å sammenfalle i tid med perioder med mange covid-19-dødsfall og en stor andel av disse dødsfallene fant sted på institusjoner som sykehjem. Covid-19-assosierte dødsfall ser derfor ut til å stå for en stor andel av overdødeligheten.

Vinteren 2022/2023 har det vært den største samlede vinterbølgen av infeksjonssykdommer på lang tid, hvor covid-19, influensa og RSV-infeksjon kom samtidig, med en topp i uke 52 i 2022 (FHI, 2023). Dette ga mange dødsfall. Per juni 2023 er det imidlertid observert en underdødelighet som nå har vart over flere uker (FHI, 2023). Hvor lenge dette vil vare, og hvor nivået på dødelighet vil legge seg fremover, gjenstår å se.

Hvordan har dødeligheten i Norge vært sammenliknet med resten av Norden?

Det er gjennomgående vist at overdødeligheten i Norden under pandemien er lav i et internasjonalt perspektiv (Karlinsky & Kobak, 2021; Msemburi et al., 2023; Our World in Data, 2023; Solstad, 2022), og blant den laveste i Europa (Office for National Statistics, 2022). For pandemiårene samlet finner vi videre i våre modeller at overdødeligheten i Norge, Sverige og Danmark var relativt lik, og noe høyere for Finland. Landene var imidlertid rammet av høy overdødelighet på ulike tidspunkter under pandemien. Dette stemmer godt overens med funn fra andre studier. Flere studier har vist hvordan overdødeligheten var høy i Sverige i 2020, før det snudde i 2021. For Norge, Danmark og Finland var det motsatt; ingen endring eller underdødelighet i 2020, og høyere dødelighet i 2021 (Juul et al., 2022; Kepp et al., 2023). Statistikmyndigheten i Sverige rapporterte nylig at overdødeligheten samlet sett i 2020-2022 har vært svært lik i Norge, Sverige og Danmark, med en beregnet overdødelighet på 4,2-4,5 prosent (Statistikmyndigheten, 2023). Estimater for Norge på 4,5 prosent totalt for årene 2020-2022 samsvarer med vårt estimat på 5,2 prosent. Den høye dødeligheten i Sverige i 2020 har blitt knyttet til mer smitte i samfunnet, men også til en forskyvning av dødsfall på grunn av færre dødsfall enn forventet i 2019 (Juul et al., 2022).

Selv om overdødeligheten samlet sett i perioden har vært relativt lik mellom de nordiske landene, har det vært stor variasjon i både størrelse og tidsperiode for dødelighet direkte knyttet til covid-19 mellom landene (Verdens Helseorganisasjon, 2023). De andre nordiske landene har hatt langt flere covid-19 assosierte dødsfall enn Norge, med blant annet fire ganger så slike dødsfall i Sverige som i Norge. Om lag halvparten av Sveriges covid-19 dødsfall fant sted i 2020, mot 19 prosent i Danmark, snaue 10 prosent i Norge og 8 prosent i Finland.

Mange covid-19-dødsfall i Sverige i 2020 kan ha ført til en reduksjon i størrelsen på befolkningen som var sårbar for dødelighet i den etterfølgende perioden, altså en forskyvning av dødsfall som kan ha gitt mindre dødelighet senere i pandemien, også for andre dødsårsaker. I Norge kan imidlertid de strenge tiltakene ha ført til at den sårbare befolkningen levde noe lenger enn de ville gjort i en normalsituasjon. Når samfunnet så åpnet opp igjen, og smitten fra omikronviruset og andre luftveisinfeksjoner begynte å sirkulere igjen, ble mange av de utsatte dødsfallene tatt igjen på kort tid i løpet av 2022.

Analyser av Sverige viser at forventet levealder i stor grad var tilbake til den forutgående trenden allerede i 2021, etter et relativt kraftig fall i 2020 (Scholey et al., 2022). Våre egne analyser viser også at den observerte dødelighetsraten for Sverige var langt lavere i 2021 og 2022 enn i 2020. Dette kan gi indikasjoner på at den høye overdødelighetsraten og fallet i forventet levealder som vi finner for Norge i 2022, kan komme til å følges av mer normale tilstander i 2023.

Andre beregninger av overdødelighet i Norge under pandemien

Resultatene presentert her for dødelighet i 2020 og 2021 samsvarer i stor grad med tidligere resultater fra Dødsårsaksregisteret og SSB (Raknes, 2022; Strøm & Raknes, 2021; Sønstebo, 2021, 2022). For 2022 rapporterer SSB over 5 000 flere dødsfall enn nivået i perioden 2015-2020 (Haug, 2023), noe som er høyere, men innenfor prediksjonsintervallet for vårt estimat på 4 682 flere dødsfall enn forventet i 2022. Mens SSB vurderer dødeligheten opp mot hvilket nivå dødeligheten lå på i årene 2015 til 2020 (drøyt 40 000 døde i året), anvender vi en lengre referanseperiode i våre modeller (2010 til 2019), og tar også hensyn til endringer i befolkningens størrelse, alderssammensetning, og tidligere utviklingstrender, samt sesongvariasjon i dødelighet.

Ved utgangen av 2022 var det rapportert nesten 6,7 millioner bekreftede dødsfall globalt som direkte skyldes covid-19 (Verdens Helseorganisasjon, 2023). Internasjonalt er det gjort flere forsøk på å estimere overdødeligheten i forbindelse med covid-19-pandemien på globalt nivå og for enkeltland. Verdens helseorganisasjon (WHO) og Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME) har beregnet overdødelighet for 2020 og 2021 (COVID-19 Excess Mortality Collaborators, 2022; Msemburi et al., 2023), mens The Economist, World Mortality Dataset, Our World in Data og Eurostat publiserer løpende estimater for overdødelighet (Eurostat, 2023; Karlinsky & Kobak, 2021; Our World in Data, 2023; Solstad, 2022). I disse beregningene sammenlignes observert dødelighet under pandemien med de siste fem eller ti år. Dette gjøres ved bruk av ulike metoder og antagelser, og dette gir ulike estimater for overdødelighet. Det er til dels stor variasjon mellom de ulike estimatene (Kepp et al., 2022; Nepomuceno et al., 2022).

De internasjonale sammenligningene viser liten endring eller noe høyere dødelighet i Norge i 2020 og 2021 (COVID-19 Excess Mortality Collaborators, 2022; Karlinsky & Kobak, 2021; Msemburi et al., 2023; Our World in Data, 2023; Solstad, 2022) For 2022 viser en rekke beregninger høyere dødelighet i Norge enn forventet (Eurostat, 2023; Karlinsky & Kobak, 2021; Solstad, 2022). For eksempel beregner The World Mortality Dataset 5 081 (hentet 27. april 2023) og The Economist rundt 5 500 ekstra dødsfall for Norge i 2022. Dette er høyere estimater enn de vi finner, men innenfor vårt prediksjonsintervall. The World Mortality Dataset bruker en lineær modell med 2015-2019 som referanseperiode (Karlinsky & Kobak, 2021), mens The Economist bruker maskinlæring for å estimere forventet dødelighet (Solstad, 2022).

En viktig forskjell mellom de internasjonale sammenligningene og beregningene i denne rapporten, er at ingen av de internasjonale sammenligningene rapporterer aldersstandardiserte rater som tar hensyn til aldring og befolkningsøkning over tid. Norges befolkning blir stadig større og eldre, antall dødsfall vil derfor forventes å øke noe. I en sensitivitetsanalyse finner vi et høyere estimat for overdødelighet når vi ikke aldersstandardiserer (Vedlegg 2, Tabell V4). Dette er også vist i tidligere publiserte beregninger for Norge (Kepp et al., 2023).

Forskjeller fra tidligere beregninger av overdødelighet fra FHI

FHI har gjort foreløpige beregninger av overdødelighet frem til uke 46 i 2022 i et notat publisert i desember 2022 (FHI, 2022b). Denne rapporten er en oppdatering og utvidelse av disse beregningene. Det er fire viktige forskjeller i data og metode mellom notatet og rapporten, som har medført at estimatet på overdødelighet i denne rapporten avviker noe fra estimatet i notatet. For det første omfattet beregningene i notatet kun perioden frem til uke 46 2022. I de siste 6 ukene av 2022 var Norge rammet av en stor samtidig bølge av covid-19, influensa og RSV-infeksjon som ga svært mange dødsfall (FHI, 2023). Denne rapporten har derfor mange ekstra dødsfall som ikke var inkludert i beregningene i notatet. For det andre er dataene i denne rapporten hentet fra offisielt publiserte ukentlige dødsfall rapportert fra SSB, fremfor registrerte dødsfall fra Dødsårsaksregisteret via Beredt C19 som brukt i notatet. Denne endringen er gjort for å sikre at beregningene kan etterprøves av andre basert på et åpent tilgjengelig datagrunnlag. For det tredje er referanseperioden i rapporten utvidet til å omfatte årene 2010-2019 (mot 2015 til 2019 i notatet). Dette valget er gjort for å enda større grad sikre at forutgående trend i dødelighet er ivaretatt i analysene. Merk at det er omdiskutert i litteraturen hvilken referanseperiode som vil være mest hensiktsmessig i beregninger av forventet dødelighet. Endelig har vi gjort noen viktige endringer i hvilken modell vi legger til grunn for beregning av forventet dødelighet. Det finnes som sagt ingen fasit på hva som er den beste modellen for å beregne forventet dødelighet, og det er store diskusjoner i litteraturen om hvilket valg man bør gå for. Mens vi i notatet valgte å basere beregningene på den ene modellen som ved testing ga best prediksjon på forventet dødelighet, har vi i rapporten valgt å heller basere oss på et vektet gjennomsnitt av estimatene fra de tre modellene som ga best validitet. Dette valget er gjort for å redusere avhengigheten av overdødelighetsestimatene til én bestemt modell. Mer detaljer om modelleringen av forventet dødelighet er gitt i vedlegg 2.

Samlet sett har disse endringene i datagrunnlag, metode og modeller medført at de endelige resultatene for overdødelighet i Norge er noe høyere i denne rapporten sammenliknet med resultatene publisert i notatet. Overdødeligheten ble i notatet fra desember 2022 estimert til å være 7 prosent for 2022, i denne rapporten estimerer vi at overdødeligheten ligger på 11,5 prosent for 2022. Prediksjonsintervallet rundt estimatene fra denne rapporten inkluderer imidlertid estimatet fra notatet. Både i notatet og rapporten var det tatt hensyn til at størrelsen og alderssammensetningene i befolkningen endret seg over perioden, og til trender i utviklingen samt sesongvariasjonen i dødelighet.

Viktige forbehold

Det er flere viktige forbehold som må tas hensyn til ved fortolkningen av resultatene i denne rapporten, inkludert valg av befolkningsdefinisjon, metode for aldersstandardisering, valg av referanseperiode samt hvilke modeller man anvender for beregning av overdødelighet. I det følgende er det beskrevet hvordan disse valgene vil påvirke resultatene, med medfølgende forskjeller i våre resultater fra annen statistikk og analyser.

Definisjonen av «befolkning» og valg av aldersstandardisering

I analysene som er gjort for denne rapporten, har vi valgt å følge SSB sine definisjoner for hvem som utgjør befolkningen. Tidligere har FHI brukt overvåkingssystemet for totaldødelighet (NorMOMO) for å gjøre beregninger av totaldødelighet i Norge. Analyser og statistikk fra NorMOMO-systemet og Dødsårsaksregisteret har vært basert på en

befolkningsdefinisjon som også inkluderte personer med D-nummer, og var uavhengig av om personene var bosatt i Norge. NorMOMO har også inkludert justering for underrapportering i sine estimater. Tidligere beregninger fra NorMOMO vil derfor kunne avvike fra resultatene i denne rapporten. Blant annet har det tidligere vært forskjeller mellom SSB sin dødsstatistikk og NorMOMO sine rapporteringer, med langt flere dødsfall rapportert fra NorMOMO. Den mer konservative definisjonen av befolkning som er lagt til grunn i denne rapporten, er valgt for å øke sammenliknbarhet i resultatene på tvers av ulike kilder, over tid og for å sikre at et dødsfall ikke telles flere ganger (for eksempel som et dødsfall både i Norge og Polen dersom en polsk sesongarbeider dør i Norge). Ulempen med å bruke denne definisjonen er at vi får mindre oversikt over dødeligheten i en del grupper som oppholder seg i Norge, slik som sesongarbeidere, turister og asylsøkere.

I de aldersstandardiserte analysene har vi valgt å aldersstandardisere alle årganger i referanseperioden med utgangspunkt i aldersfordelingen blant bosatte i Norge i den aktuelle årgangen av interesse (2020, 2021, 2022 eller perioden 2020-2022). Her kunne vi valgt å bruke andre befolkninger som standard, for eksempel Eurostats standardpopulasjon fra 2013, som benyttes i Dødsårsaksregisterets aldersstandardiserte rater, eller den globale befolkningen siste år, som benyttes i det internasjonale sykdomsbyrdeprosjektet (The Global Burden of Disease Project). En annen aldersstandardisering ville gitt andre tall. Aldersstandardiseringen i denne rapporten er valgt for å gjøre det lettere å knytte resultatene spesifikt opp til den norske konteksten og gjøre sammenliknbarheten over tid enklere. Ulempene er at resultatene i denne rapporten ikke direkte kan sammenliknes med resultater fra andre kilder.

Beregning av overdødelighet

Overdødelighet er avviket mellom observert og forventet antall dødsfall i en periode. Det er ingen fasit på hvor mange dødsfall som ville inntruffet dersom pandemien uteble, og forutsetninger og metode for beregning av forventet dødelighet har stor betydning for størrelsen på overdødeligheten. Her finnes det en rekke fremgangsmåter, fra modeller basert på enkle sammenlikninger av gjennomsnittsdødeligheten i en referanseperiode mot tidsperioden som er i fokus, bruk av trender i referanseperioden i lineære modeller til mer komplekse modeller som også inkluderer sesong- eller ukentlig variasjon i dødelighet i referanseperioden. Man kan også velge å ta hensyn til endringer i befolkningsstørrelse via rater og endringer i alderssammensetning via aldersstandardiserte rater.

Vi har i denne rapporten valgt å bruke tidsseriemodeller for framskrivning av forventet dødelighet etter uke, hvor ukentlig variasjon også i prepandemiårene legges inn i modellen. Denne framgangsmåten er særlig nyttig når man ønsker å overvåke utviklingen i dødelighet på mer detaljert nivå, for eksempel etter uker, fordi beregninger som kun er basert på dødelighet per år er uegnet til å gi en god oversikt over dødelighet i perioder med bølger av koronasmitte eller i sammenheng med innføring eller lettelser i tiltak. Vi har også tatt hensyn til endringer i befolkningsstørrelse og alderssammensetning i denne modellen. I arbeidet med denne rapporten har vi undersøkt hvordan bruk av ulike modeller for beregning av forventet dødelighet, fra de enkle til de komplekse, har påvirket estimatene på overdødelighet i 2022 (se vedlegg 2). Med en referanseperiode på 10 år gir den enkleste tilnærmingen, der dødeligheten i pandemiperioden sammenlignes med et gjennomsnitt før pandemien, lavere overdødelighet enn mer komplekse modeller. Uavhengig av tilnærming blir estimatet på overdødelighet lavere når det tas hensyn til endringer i befolkningsstørrelse og alderssammensetning i perioden.

Et viktig premiss ved beregning av overdødelighet, er hvilke år som brukes som grunnlag for å modellere forventet dødelighet. I studier av overdødelighet under pandemien, er det

brukt ulike referanseperioder på opptil 10 år. I både den amerikanske og den europeiske overvåkingen av dødelighet, er det vanlig å bruke en referanseperiode på 5 år (EuroMOMO, 2023; USMortality, 2023). Det er enkelte studier som argumenterer for at lengden på referanseperioden bør vurderes i forhold til trenden i dødeligheten for årene før pandemien (se for eksempel Nepomuceno et al., 2022). Dersom man sammenlikner en periode med relativt uvanlig lav dødelighet med en påfølgende periode med høy dødelighet, vil man beregne langt høyere overdødelighet. I årene før pandemien var det flere land som hadde vedvarende fall i totaldødelighet, noe som også gir lavere forventet dødelighet for årene under pandemien. For eksempel har man funnet lavere overdødelighet i Sverige i 2020 når man har ekskludert 2019 fra referanseperioden, ettersom 2019 var et år med uvanlig lav dødelighet (Kepp et al., 2022). Uvanlige hendelser, som en svært alvorlig influensasessong eller en hetebølge, kan også påvirke observert trend i dødelighet før pandemien. Flere metoder har blitt kritisert for å legge for mye vekt på trender i dødelighet i årene rett før pandemien, og at dette kan resultere i en under- eller overestimert overdødelighet under pandemien (Kepp et al., 2022; Van Noorden, 2022). Det gjelder både metodene brukt av Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME), som har beregnet overdødelighet gjennom det internasjonale sykdomsbyrdeprosjektet (COVID-19 Excess Mortality Collaborators, 2022), og WHO (Msemburi et al., 2023). Det viktigste ved valg av referanseperiode er å sikre at man fanger sesongvarierende trender, bruker måltall som er aldersstandardisert for sammenlikning, samt at det tas hensyn til uvanlige hendelser som kan ha endret dødeligheten i referanseperioden.

Vi har valgt å bruke perioden 01.01.2010–31.12.2019 som referanseperiode før pandemien. Vi inkluderer ikke ukene før nedstengingen i mars 2020 da det er mye usikkerhet omkring koronasmitte i denne perioden. Resultater fra sensitivitetsanalysene beskrevet i vedlegg 2 viser imidlertid at estimatene fra modellen vi har brukt er sammenliknbare uavhengig av lengde på referanseperiode.

I denne rapporten har vi valgt å ikke modellere dødelighetsforskyvningen ("mortality displacement"). I pandemiperioden har de strenge smitteverntiltakene trolig medført en dødelighetsforskyvning av dødsfall, noe som kan være med å forklare de observerte trendene i overdødelighet. En analyse av dette er aktuelt for videre arbeid, men har ikke blitt gjort her ettersom formålet var å sammenligne dødeligheten under pandemien med perioden før.

Videre analyser

Det er fortsatt en rekke analyser som gjenstår for å forstå betydningen av covid-19 pandemien på dødeligheten i Norge. Langsiktig overvåking av totaldødeligheten vil vise om overdødeligheten i 2022 var en akutt hendelse dette året, eller starten på en langvarig trend med økning i dødeligheten og fall i forventet levealder. Nedgangen som er observert i dødelighet hittil i 2023 kan imidlertid også tyde på at trenden i dødelighetsutviklingen over tid vil gå tilbake til prepandemiske nivåer. Man trenger minst ett til to år til med overvåking før vi kan konkludere rundt den akutte påvirkningen av pandemien på dødeligheten i Norge og Norden, og enda flere år før vi kan se en mer langsiktig påvirkning.

Annen kunnskap som trengs for å forstå betydningen av pandemien i Norge er mer detaljerte analyser av dødelighet etter sosioøkonomisk status og fødeland, utvikling i dødelighet fra ulike dødsårsaker, undersøke langtidsvirkninger av covid-19 på utvikling i ulike dødsårsaker, samt studere hvorvidt endringer i aktivitet og tilgang til helsetjenester

er assosiert med endringer i dødelighet i befolkningen. Sykdommene og tilstandene som ble identifisert som risikofaktorer i starten av pandemien, kan være andre enn de som vil være risikofaktorer etter hvert som viruset har utviklet seg, og etter at en stor andel av personene i de opprinnelige risikogrupperne er vaksinert. Det er derfor behov for oppdaterte analyser over risiko for alvorlig forløp inkludert covid-19-assosiert død blant ulike risikogrupper fremover og også analysere effekten av vaksinasjon og tidligere gjennomgått infeksjon i disse pasientgruppene.

I tillegg til disse analysene er det fortsatt behov for detaljert og fortløpende overvåking av dødeligheten i Norge. Nye koronavirusvarianter kan gi mer smitte, sykdom og dødelighet. Det er viktig at dette oppdages så tidlig som mulig, slik at eventuelle mottiltak kan settes inn. Inntil videre kan data fra Beredt C19 fortsatt brukes til denne overvåkingen, men dette registeret er hjemlet i Helseberedskapsloven og formålet er å benytte det i en pandemisituasjon eller tilsvarende helsekriser. FHI arbeider derfor med å planlegge hvordan totaldødeligheten skal overvåkes i Norge etter pandemien.

Konklusjon

Overdødeligheten i Norge for de tre pandemiårene 2020 til 2022 er lav i et internasjonalt perspektiv. Til tross for dette bryter dødeligheten observert i siste halvdel av 2021 og 2022 kraftig med en langvarig nedadgående trend i dødelighet og vekst i forventet levealder også i Norge. Periodene med overdødelighet i 2021 og 2022 ser i stor grad ut til å sammenfalle med perioder med mange covid-19 assosierte dødsfall.

Den 5. mai 2023 erklærte WHO at koronapandemien ikke lenger var en global helsetrussel. Koronaviruset fortsetter imidlertid å mutere, smitte og føre til alvorlig sykdom og død. Med dette viruset har det kommet en ny infeksjonssykdom som særlig bidrar til dødelighet blant eldre og skrøpelige. Samtidig som vi må tilpasse oss sirkulasjon av det nye koronaviruset, blir den norske befolkningen større, og det blir flere eldre. Det vil også påvirke dødeligheten fremover. Det er sannsynlig at vi de kommende årene vil se at både influensa og covid-19 bidrar til gjentakende bølger med dødsfall i Norge. Det er imidlertid ikke sikkert at de aldersstandardiserte dødelighetsratene blir så mye større, da det særlig er 80-90-åringer, herunder sykehjemspasienter og andre med alvorlige underliggende sykdommer, som dør av influensa og covid-19. Det trengs observasjoner over lengre tid før vi kan skille mellom normal økning i dødelighet og midlertidige eller varige endringer i dødeligheten som skyldes koronaviruset. Det er derfor viktig å fortsette med fortløpende overvåking og utdypende analyser av dødelighet og dødsårsaker.

Vedlegg 1: Detaljer om datakilder og utvalgte variabler

Statistisk Sentralbyrå (SSB)

SSB publiserer kontinuerlig ukentlige antall dødsfall i Norge fordelt etter alder i hele år og kjønn i tabell 12954 i statistikkbanken. Før 23. oktober 2020 ble disse opplysningene hentet fra Det sentrale folkeregister (DSF), mens nyere opplysninger hentes fra den nye folkeregisterdatabasen FREG. Fra høsten 2019 ble det mulig å sende elektronisk dødsmelding til Folkeregisteret og Dødsårsaksregisteret. Omtrent halvparten av dødsfallene ble meldt elektronisk ved inngangen til 2021. Per 01. januar 2022 er det obligatorisk å melde dødsfall i Norge elektronisk. Denne nye ordningen har medført langt kortere tid fra dødsfallet inntreffer til rapportering av dødsfallet av blant annet SSB. Kvaliteten på dødsmeldingene er svært god, og det er i liten grad forsinkelse i meldingsgangen for dødsfall som har skjedd i Norge. For dødsfall som skjer i utlandet for norske statsborgere vil i noen tilfeller være svært forsinket. Omfanget av disse er ikke av en slik størrelse at det påvirker statistikken nevneverdig.

Ukestallene i tabell 12954 hos SSB er dynamiske, i den forstand at de oppdateres hver uke, også for dødsfall som har funnet sted langt bakover i tid. Til forskjell «låses» de årlige tallene så fremt det ikke oppdages direkte feil. De kontinuerlige oppdateringene i uketabellene vil føre til at man kan få noe andre tall dersom analysene i denne rapporten replikeres i fremtiden. Tallene i denne rapporten er basert på uttrekk fra tabell 12954 gjort 26 april 2023. For tabell 12954 er det observert inntil 3 prosent endring i antall dødsfall fra første publiseringsuke og de fem påfølgende for perioden 2023U02-2023U10. Utover fem uker er det mindre endring.

Merk at de årlige antall døde i denne rapporten, som er basert på aggregerte ukentlige antall hentet fra denne tabellen, skiller seg noe fra SSB sin offisielle statistikk på årlige antall døde. For eksempel oppgir SSB at det døde 45 774 personer bosatt i Norge i 2022, og viser da til [tabell 10325](#) (Haug, 2023), en differanse på 214 (0,5 prosent) fra det aggregerte antallet man får ved bruk av [tabell 12954](#). Forskjellen kommer av at ukentlige dødsfall ikke kan aggregeres nøyaktig til årlige dødsfall fordi uke 1 og uke 52 ofte er en blanding mellom to etterfølgende år. Vi velger likevel å bruke sistnevnte tabell fordi den gir ukentlig antall, noe som er nødvendig for å kunne identifisere sesongvariasjoner i dødelighet og kunne beregne overdødelighet på ukenivå. Sistnevnte er særlig viktig for å kunne se på dødelighet i perioder med bølger av koronasmitte og i sammenheng med innføring eller lettelser i tiltak.

I denne rapporten har vi valgt å legge SSB sin definisjon av befolkning til grunn (SSB, 2023). Det vil si at befolkningen består av personer som i) er folkeregistrert med et fødselsnummer, og ii) som er folkeregistrert med personstatus som «bosatt» i Folkeregisteret. «Bosatt» defineres som bosatt i Norge i seks måneder sammenhengende eller mer før registrert dato. Personer som er registrert i Dødsårsaksregisteret, er definert som «død» uavhengig av hva personstatus er i Folkeregisteret. Personer med D-nummer, eller som har annen personstatus enn «bosatt» eller «død», for eksempel «utflyttet», «forsvunnet» eller «midlertidig» inkluderes ikke som del av befolkningen i våre analyser.

Folkeregisteret

Folkeregisteret inneholder nøkkelopplysninger om alle som er eller har vært bosatt i Norge. For analysene i denne rapporten har vi hentet opplysninger om kjønn, fødselsdato,

bostedsfylke, type identitetsnummer (fødselsnummer versus d-nummer), og personstatus inkludert dato (død, bosatt). Folkeregisterdata i Beredt C19 oppdateres en gang i uken.

Nasjonalt vaksinasjonsregister (SYSVAK)

SYSVAK er et landsdekkende elektronisk vaksinasjonsregister etablert i 1995, og et av de sentrale helseregistrene. Formålet med SYSVAK er å holde oversikten over vaksinasjonsstatus for den enkelte og over vaksinasjonsdekningen i landet. Analysene har benyttet informasjon fra SYSVAK om vaksinekode (type vaksine) og dato for vaksinasjon. I tillegg er det laget en intern variabel som angir dosenummer for vaksinasjon. SYSVAK data i Beredt C19 oppdateres daglig.

Dødsårsaksregisteret (DÅR)

Dødsårsaksregisteret bygger på informasjon i dødsmeldinger fra leger og obduksjonsrapporter sendt til FHI. Registeret suppleres med data fra Folkeregistret. Ved mangelfull dødsmelding kan FHI be om tilleggsinformasjon fra legen som utstedte dødsmeldingen eller fra behandlende lege. I tillegg til informasjon om dødsårsak, inneholder Dødsårsaksregisteret geografiske og demografisk data. ICD-10 brukes i kodingen av dødsårsaker. For analysene i denne rapporten har vi brukt informasjon fra Dødsårsaksregisteret om fødselsdato, dødsdato, diagnose for underliggende dødsårsak og andre dødsårsaker. Nærmere beskrivelse av variabler i Dødsårsaksregisteret finnes på helsedata.no. Uttrekket av Dødsårsaksregisterdata fra Beredt C19 til analysene i denne rapporten ble gjort 6 juni 2023.

I internasjonal sammenheng er dekningsgraden i Dødsårsaksregisteret svært god, den har ligget rundt 98 prosent i mange år. Der registeret mangler en del meldinger, er fra nordmenn som døde i utlandet. I september 2018 startet en endring med innmelding av dødsfall til Dødsårsaksregisteret fra dødsmelding på papir til elektroniske dødsmeldinger. Bruken av elektroniske dødsmeldinger har økt betydelig gjennom pandemien. Til tross for at det per 1.1.2022 ble obligatorisk å bruke elektronisk dødsmelding, er det fortsatt noen leger som bruker papirmelding (tabell V1).

Tabell V1: Andel elektroniske dødsmeldinger per år

År	2018	2019	2020	2021	2022*
Andel elektroniske meldinger	0 %	3 %	37 %	79 %	95 %

*For dødsfall i perioden januar-september i 2022

Elektronisk dødsmelding har forkortet meldingsgangen betydelig inn til Dødsårsaksregisteret. Det er sannsynlig at de nye innmeldingsrutinene kan ha påvirket dødsårsaksstatistikken både i form av mer spesifikk dødsårsakskoding, mer komplett innrapportering av enkelte variabler, men også mulig forskyvning mellom dødsårsaksgrupper i forhold til tidligere år. Fordi overgangen til elektronisk innmelding i hovedsak skjedde under pandemien, er det vanskelig å vite om de endringene man har sett i dødsårsaksstatistikken de siste årene skyldes pandemien/pandemihåndteringen eller innføringen av elektronisk dødsmelding. Men for de største dødsårsaksgruppene beskrevet i denne rapporten, kreft, hjerte-kar og demens, har overgang til elektronisk meldingsformat sannsynligvis ikke hatt så stor betydning. FHI har pågående prosjekter for å se på dette, men trenger tall fra år uten pandemi for å kunne evaluere dette fullt ut. Det er viktig å presisere at totaldødeligheten ikke påvirkes av innføringen av elektronisk dødsmelding.

Utvelgelse av underliggende dødsårsak

Ved analyser av dødsårsaker skiller man mellom underliggende og medvirkende dødsårsak. Dødsårsaksregisteret følger Verdens helseorganisasjons (WHO) regler for dødsårsakskoding. For hvert dødsfall skal det for *statistiske formål* velges ut én underliggende dødsårsak. Denne er definert som den dødsårsaken som *startet* rekken av hendelser som til slutt medførte døden. Forenklet kan man si at dette er den viktigste dødsårsaken. Den sier imidlertid ingen ting om hvor mye andre dødsårsaker har medvirket. Valg av underliggende dødsårsak bestemmes av hvor i dødsmeldingen legen har skrevet dødsårsakene (del I eller del II), samt informasjon fra kvalitetssikring (f.eks. obduksjonsrapporter) kombinert med reglene fra WHO.

For en del dødsfall vil man senere motta ny informasjon som kan endre den underliggende dødsårsaken. Hvor lang tid det tar før de forskjellige dødsårsaksgruppene kan regnes som komplette, varierer betydelig. De største forsinkelsene kommer av sent innkomne obduksjonsrapporter, hvor det ofte kan ta opptil 6 måneder eller mer fra dødsfallet inntreffer til den er ferdig kodet i Dødsårsaksregisteret. Totalt sett blir 8 prosent av alle dødsfall obdusert.

Koding av covid-19-assosierte dødsfall

WHO har opprettet egne diagnosekoder for covid-19-sykdom, som også brukes i dødsårsaksstatistikk (tabell V2). [Retningslinjer for koding av covid-19-assosierte dødsfall](#) ble lansert av WHO 18.03.2020, og tatt inn i Dødsårsaksregisteret 19.03.2020. I overvåkning av covid-19-assosierte dødsfall telles både dødsfall med covid-19 som underliggende og som medvirkende dødsårsak med i de samlede tallene. For utvelgelse av underliggende dødsårsak har WHO gitt covid-19-kodene samme vektning som andre alvorlige infeksjonssykdommer (f.eks. influensa). Covid-19 blir dermed ofte valgt ut som underliggende dødsårsak.

Tabell V2: Oversikt over koder for covid-19 sykdom brukt i dødsårsaksstatistikken*

ICD-10 kode	Beskrivelse	Bruk i dødsårsaksstatistikk	Tilgjengelig i elektronisk dødsmelding
U07.1	Covid-19-sykdom med påvist virus	Underliggende og medvirkende	30.03.2020
U07.2	Covid-19-sykdom med mistenkt virus	Underliggende og medvirkende	30.03.2020
U09.9	Post Covid-19-tilstand	Kun medvirkende, ellers blir den omkodet til U07.1	20.01.2020
U10.9	Multiorgan inflammatorisk syndrom assosiert med covid-19	Underliggende og medvirkende	20.01.2020

* Kilde: WHO 2022a

Hva kodes som et covid-19-assosiert dødsfall

- Hvis en av kodene i tabell 1 er ført på dødsmeldingen, registreres dødsfallet som et covid-19-assosiert dødsfall.
- Det er legen som melder dødsfallet som bestemmer om covid-19 skal påføres som en dødsårsak på dødsmeldingen.

- Fra og med 17.03.2022 baserer overvåkingen av covid-19-assosierte dødsfall seg kun på data fra Dødsårsaksregisteret, og inkluderer dermed også dødsfall uten laboratoriebekreftet prøve i Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS).
- Dødsfall relatert til covid-19-vaksiner telles ikke med i de covid-19-assosierte dødsfallene.

Kvalitetskontroll

Fra mars 2020-april 2022 ble det foretatt manuell kvalitetskontroll av alle covid-19-assosierte dødsfall. Ved usikkerhet om covid-19 sin betydning som dødsårsak ble meldende lege kontaktet. Det ble i tillegg innhentet ekstra informasjon fra lege om kroniske sykdommer hos avdøde og disses betydning som dødsårsak. Det ble gjort ukentlig kvalitetskontroll mellom dødsfall meldt til MSIS og til Dødsårsaksregisteret.

Dødsfall relatert til covid-19-vaksine

WHO har også opprettet en egen ICD-10-kode for dødsfall relatert til covid-19 vaksine: «U12.9 Covid-19-vaksiner som årsak til bivirkning eller annen uønsket virkning». Også for disse dødsfallene er det legens vurdering om ligger til grunn for om covid-19-vaksine rapporteres som dødsårsak på dødsmeldingen. For alle dødsfall relatert til covid-19-vaksine er det gjort kortfattet manuell gjennomgang, med blant annet sammenlikning med rapportering til BIVAK. Dødsårsaken kan forekomme både som underliggende og medvirkende.

Vedlegg 2: Slik har vi beregnet overdødelighet

Overdødelighet er avviket mellom den observerte og den forventede dødeligheten i pandemiårene. Forventet dødelighet per uke i 2020 til 2022 med 95% prediksjonsintervall er modellert ved hjelp av ulike statistiske tidsseriemodeller, hvor hver modell lærer mønsteret i dødelighet per uke ved å ta hensyn til egenskaper ved tidsserien. Vi har ikke inkludert annen type informasjon som kan tenkes å ha betydning for dødelighet. Eksempler på slik informasjon er trender i sykehusinnleggelser, eller underliggende sykdomsbyrde i befolkningen.

I arbeidet med å framskrive eller beregne forventet antall dødsfall i 2020-2022 har vi brukt perioden 2010-2019 som referanseperiode for mønsteret i dødelighet før pandemien. Denne perioden er tett opptil starten av pandemien og viser utviklingstrekkene så nært i tid som vi kommer. Merk at vi i notatet på dødelighet som ble publisert i desember 2022 benyttet en kortere referanseperiode (perioden 2015-2019) (FHI, 2022b).

Det finnes ulike varianter modeller for å framskrive forventet dødelighet og valget av modell avhenger av formålet. Vårt formål er å beskrive forventet mønster i dødelighet forutsatt at vi ikke kan bruke siste tilgjengelige data i tid, fordi man antar at utviklingen i dødelighet de siste årene (2020 til 2022) vil være avvikende fra trenden vi har sett i tiåret før pandemien. Vi har testet fire statistiske modeller for å beregne dødsfall tett opptil slutten av prepandemiperioden. Disse modellene er ARIMA, STL-ETS, NNAR og TBATS (Hyndman & Athanasopoulos, 2018). Kort fortalt er dette ulike modeller for å framskrive tidsseriedata. Da pandemien har rammet som bølger i smitte og dødelighet, har vi brukt data per uke for å fange opp ukentlig overdødelighet som avviker fra normal sesongvariasjon. Vi forsøker også å beskrive usikkerheten rundt det beregnede gjennomsnittet, samt usikkerheten til prediksjonen.

Valget av hvilke modeller vi skulle anvende i den endelige beregningen av forventet dødelighet i 2020-2022 har vært bestemt av hvilke modeller som ved validering ga minst avvik mellom forventet og observert dødelighet i 2010-2019. For å vurdere hvor godt de ulike modellene beregner dødeligheten, testet vi dem på årene 2000-2019. Den beste modellen er den som gir minst forskjell mellom observert og beregnet rate/antall per uke. Ettersom modellenes treffsikkerhet ble funnet å variere over tid, har imidlertid vi valgt å bruke et vektet gjennomsnitt av de tre modellene med best resultat på valideringen for å beregne forventet antall dødsfall i pandemiårene. Modellene inkludert er ARIMA, STL-ETS og TBATS. NNAR-modellen hadde vesentlig lavere validitet enn disse tre modellene. I notatet på dødelighet som ble publisert i desember 2022 ble det kun benyttet én modell (TBATS), men ettersom en kombinasjon av modeller gir et mer robust resultat, blir dette benyttet her. Det er også en slik kombinasjonsmodell som gir lavest *mean absolute percentage error* (MAPE); prosentvis forskjell mellom observert og predikert verdi for dødelighet.

Hver modell beregner det totalt antall forventede dødsfall per uke med utgangspunkt i dødelighetsrate. For forventet dødelighet i 2020 vektet prepandemiårene (2010-2019) med utgangspunkt i alders- og kjønnsfordeling i 2020, og likeså for 2021 og 2022. Tabell V3 gir resultatet på forventet dødelighet for hver modell (ARIMA, STL-ETS, samt TBATS). ARIMA og STL-ETS gir et høyere estimat for overdødelighet enn TBATS. Ettersom det var kun TBATS modellen som ble brukt ved beregning av overdødelighet i notatet publisert desember 2022 (FHI, 2022b) vil estimatet for overdødelighet rapportert her være høyere.

Den endelige modellen er gitt ved et vektet gjennomsnitt av de tre modellene, der resultatet fra hver modell er vektet likt. Videre fordeles det forventede antall dødsfall etter kjønn og aldersgrupper. Her er det brukt en lineær modell til å predikere forventet antall dødsfall i pandemiperioden i ulike grupper. For hvert enkeltår vil altså antall forventede dødsfall for hver kombinasjon av kjønn og aldersgruppe summeres til totalt antall forventede dødsfall for befolkningen.

Tabell V3 Overdødelighet i 2020, 2021 og 2022 i antall og prosent i hver enkelt av de tre modellene som er brukt til å beregne forventet antall dødsfall. Antall observerte og forventede dødsfall med 95 % prediksjonsintervall for perioden 2020–2022, med 2010–2019 som referanseperiode. Observerte og forventede antall dødsfall er aldersstandardisert. Data fra SSB's statistikkbank, tabell 12954.

År	Observerte dødsfall (antall)	Forventede dødsfall (antall)	Prediksjonsintervall (antall)	Overdødelighet (antall)	Prediksjonsintervall (antall)	Overdødelighet (prosent)	Prediksjonsintervall (prosent)
ARIMA							
2020	41 204	41 379	39 648 til 43 111	-175	-1 907 til 1556	-0,4 %	-4,4 % til 3,9 %
2021	41 920	40 307	38 528 til 42 086	1 613	-166 til 3392	4,0 %	-0,4 % til 8,8 %
2022	45 560	39 973	38 062 til 41 884	5 587	3676 til 7498	14,0 %	8,8 % til 19,7 %
2020-2022	128 684	121 659	116 767 til 126 551	7 025	2133 til 11 917	5,8 %	1,7 % til 10,2 %
STL-ETS							
2020	41 204	39 707	38 046 til 41 369	1 497	-165 til 3 158	3,8 %	-0,4 % til 8,3 %
2021	41 920	39 506	37 762 til 41 250	2 414	670 til 4 158	6,1 %	1,6 % til 11,0 %
2022	45 560	40 097	38 180 til 42 014	5 463	3 546 til 7 380	13,6 %	8,4 % til 19,3 %
2020-2022	128 684	119 310	114 544 til 124 076	9 374	4 608 til 14 140	7,9 %	3,7 % til 12,3 %
TBATS							
2020	41 204	41 728	39 982 til 43 473	-524	-2 269 til 1 222	-1,3 %	-5,2 % til 3,1 %
2021	41 920	41 837	39 990 til 43 684	83	-1 764 til 1 930	0,2 %	-4,0 % til 4,8 %
2022	45 560	42 564	40 529 til 44 599	2 996	961 til 5 031	7,0 %	2,2 % til 12,4 %
2020-2022	128 684	126 129	121 082 til 131 176	2 555	-2 492 til 7 602	2,0 %	-1,9 % til 6,3 %

Hvilken modell skal man velge for å beregne forventet antall dødsfall?

Det er ingen fasit på hvor mange dødsfall som ville inntruffet forutsatt at pandemien uteble. Ettersom overdødelighet er differansen mellom observert og forventet antall dødsfall i en periode, vil modellen man velger for å beregne forventet dødelighet være avgjørende for hvor stor overdødelighet man finner.

Overdødeligheten i Norge under pandemien har i en rekke publikasjoner fra ulike kilder blitt beregnet ved bruk av ulike modeller og tilnærminger. Overdødeligheten kan presenteres som antall dødsfall, dødelighetsrate per 100 000 og aldersstandardisert dødelighetsrate per 100 000. Antall dødsfall alene tar ikke hensyn til størrelsen på den underliggende populasjonen som dødsfallene kommer fra (her: bosatte i Norge i den enkelte årgangen). Dødelighetsrate per 100 000 inkluderer den underliggende populasjonen og uttrykker antall dødsfall per 100 000 i befolkningen, men tar ikke hensyn til endringer i aldersstruktur over tid. I perioden 2010-2022, som er tidsperioden i fokus i denne rapporten, har den norske befolkningen økt med nesten 12 prosent. I samme periode har vi også hatt en aldersforskyvning hvor andelen av befolkningen som er over 70 år har økt. Begge forhold vil påvirke både antall døde og antall dødsfall per 100 000. Det er derfor et poeng å se på aldersstandardisert dødelighetsrate per 100 000 hvor man bruker en standardpopulasjon for å fjerne betydningen av alder. Videre kan man velge å bruke observerte antall døde per uke, måned eller år. Til vårt formål har vi ønsket å se på ukentlig dødelighet, da dette gir variasjon over tid som kan gi verdifull informasjon om dødeligheten under perioder med varierende virusvarianter, smitteomfang og smitteverntiltak i pandemiårene.

Vi sammenligner her resultatet fra den endelige modellen som overdødeligheten er beregnet gjennom i denne rapporten med to enklere tilnærminger. Videre har vi også sett på hvilken betydning bruk av ulik referanseperiode vil ha for resultatene. I den første enklere tilnærmingen sammenlignes dødelighet under pandemien med gjennomsnittet (per år) i årene før pandemien. I den andre enklere tilnærmingen brukes en modell som antar en enkel lineær trend for utviklingen i dødelighet over hele kalenderår. En lineær modell er en enkel matematisk modell som beskriver en lineær sammenheng mellom to størrelser. I figurene 1 til 3 i rapporten viser vi den lineære sammenhengen mellom årlig antall dødsfall og tid. Beregningen gir en trend som en rett linje gjennom observasjonspunktene, en linje som kan strekkes videre i tid (her: 2020-2022) og gir anslag på hva man skulle forventet dersom trenden fortsatte. Fordelen med en slik modell er at man ikke trenger å bruke mer komplekse modeller for å beskrive utviklingstrekk over tid. Ulempen er at man ignorerer variasjon over sesong og uke, samt ignorerer eventuelle endringer i den forutsatte lineariteten (for en diskusjon se for eksempel Ellenberg og Rosling (Ellenberg, 2015; Rosling, 2018)).

Tabell V4. Overdødelighet i perioden 2020-2022 etter type modell og ulike baselinelengde.

Modell		Overdødelighet 2020-2022			Overdødelighet 2022		
		3 år (2017-2019)	5 år (2015-2019)	10 år (2010-2019)	3 år (2017-2019)	5 år (2015-2019)	10 år (2010-2019)
Modell basert på gjennomsnitt							
	<i>Rate per 100 000</i>	3,5 %	2,4 %	-0,6 %	9,2 %	7,9 %	4,8 %
Modell med lineær trend på år							
	<i>Rate per 100 000</i>	6,2 %	7,5 %	8,2 %	12,8 %	14,7 %	15,6 %
	<i>Aldersstandardisert rate per 100 000</i>	5,8 %	6,8 %	6,0 %	12,7 %	14,2 %	12,9 %
Modell med sesongvarierende trend på uke (valgt modell)							
	<i>Rate per 100 000</i>	2,6 %	3,6 %	7,8 %	9,6 %	10,6 %	15,3 %
	<i>Aldersstandardisert rate per 100 000</i>	1,4 %	2,9 %	5,2 %	8,0 %	8,8 %	11,5 %

Fra tabell V4 ser vi at en lenger referanseperiode gir lavere overdødelighet for 2022 og pandemiperioden samlet (2020-2022) ved den enkleste tilnærmingen (gjennomsnitt).

Aldersstandardisering fjerner betydningen av aldring i befolkningen på utviklingen i dødelighet. De aldersstandardiserte estimatene på forventet dødelighet er gjennomgående lavere enn rate per 100 000, og lengden på referanseperioden (3, 5 eller 10 år) får mindre betydning på de forventede aldersstandardiserte ratene. Estimaten fra valgt modell i rapporten (sesongvarierende trend per uke) er noe lavere, men allikevel sammenliknbare med estimatene basert på lineær trend.

Oppsummert ser det ut til at justering for økning i befolkningsstørrelse og aldring betyr mer for størrelsen på estimatene av forventet dødelighet enn lengde på referanseperioden. Ved bruk av en 10 års referanseperiode, er det også liten forskjell mellom en modell med lineær trend på år og valgt modell. Modeller basert på lineær trend kan derfor være nyttig for å sammenlikne overdødelighet mellom år. En slik lineær trend vil imidlertid ikke kunne besvare spørsmål om status på overdødelighet over kortere tidsperioder, for eksempel etter uke eller måned. I situasjoner med hyppige og akutte endringer i dødelighet, som for eksempel under en pandemi, er slik informasjon nødvendig for å kunne ha kontinuerlig oversikt over utviklingen i dødelighet. For slike formål trengs det modeller som også tar hensyn til sesongvarierende trender per uke.

I denne rapporten har vi valgt å ikke modellere dødelighetsforskyvningen ("mortality displacement"). En slik forskyvning av dødeligheten kjennetegnes ved at en periode med høyere-enn-forventet dødelighet etterfølges av en periode med lavere-enn-forventet dødelighet. I pandemiperioden har de strenge smitteverntiltakene trolig medført en dødelighetsforskyvning av dødsfall, noe som kan være med å forklare de observerte trendene i overdødelighet. En analyse av dette er aktuelt for videre arbeid, men har ikke blitt gjort her ettersom formålet var å sammenligne dødeligheten under pandemien med perioden før.

Referanser

- Adlhoch, C., Mook, P., Lamb, F., Ferland, L., Melidou, A., Amato-Gauci, A. J., & Pebody, R. (2021). Very little influenza in the WHO European Region during the 2020/21 season, weeks 40 2020 to 8 2021. *Euro Surveill*, 26(11).
<https://doi.org/10.2807/1560-7917.Es.2021.26.11.2100221>
- COVID-19 Excess Mortality Collaborators. (2022). Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. *Lancet*, 399(10334), 1513-1536. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02796-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02796-3)
- Ellenberg, J. (2015). *How Not to Be Wrong. The Power of Mathematical Thinking*: Penguin Books, Penguin Random House LLC.
- Emborg, H. D., Carnahan, A., Bragstad, K., Trebbien, R., Brytting, M., Hungnes, O., . . . Vestergaard, L. S. (2021). Abrupt termination of the 2019/20 influenza season following preventive measures against COVID-19 in Denmark, Norway and Sweden. *Euro Surveill*, 26(22). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.Es.2021.26.22.2001160>
- EuroMOMO. *Methods*. Hentet 19.05.2023, fra <https://www.euromomo.eu/how-it-works/methods/>
- Eurostat. *Excess mortality - statistics*. Hentet 10.05.2023, fra https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Excess_mortality_-_statistics
- FHI. (2020). *Influensasesongen i Norge 2019-20. Rapport 2020*. Oslo Folkehelseinstituttet
- FHI. (2021a). *Covid-19-epidemien: Risiko ved omikron-varianten av SARS-CoV-2 i Norge*. Oslo: Folkehelseinstituttet
- FHI. (2021b). *Influensasesongen i Norge 2020-21. Rapport 2021*. Oslo Folkehelseinstituttet
- FHI (2021c). *Levealderen i Norge* Oslo: Folkehelseinstituttet fra <https://www.fhi.no/nettpub/hin/samfunn/levealder/?term=&h=1>
- FHI. (2022a). *Covid-19-epidemien: Risiko ved covid-19-epidemien, influensa og RSV-infeksjon i Norge*. Oslo: Folkehelseinstituttet. Hentet fra [/https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/vedlegg/risikovurdering-2022-11-08-oppdateret.pdf](https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/vedlegg/risikovurdering-2022-11-08-oppdateret.pdf)
- FHI. (2022b). *Dødeligheten i Norge under koronapandemien 2020 til høsten 2022*. Oslo: Folkehelseinstituttet Hentet fra <https://www.fhi.no/contentassets/a5c83528acc94ddfbe815a5934faadf5/dodelighet-i-norge-under-koronapandemien-2020-til--hosten-2022.pdf>
- FHI. (2022c). *Influenza Virological and Epidemiological season report, October 2022 [Influensasesongen i Norge 2021-2022]*. Oslo: Folkehelseinstituttet
- FHI. (2023). *Ukerapporter om covid-19, influensa og andre luftveisinfectionsjoner* Oslo: Folkehelseinstituttet Hentet fra <https://www.fhi.no/publ/2020/koronavirus-ukerapporter/>
- Haug, M. *Forventa levealder falt i 2022*. Statistisk sentralbyrå fra <https://www.ssb.no/befolkning/fodte-og-dode/statistikk/dode/artikler/forventa-levealder-falt-i-2022>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice* (2nd utg.). Melbourne, Australia OTexts
- Juul, F. E., Jodal, H. C., Barua, I., Refsum, E., Olsvik, O., Helsingen, L. M., . . . Emilsson, L. (2022). Mortality in Norway and Sweden during the COVID-19 pandemic. *Scandinavian Journal of Public Health*, 50(1), 38-45.
<https://doi.org/10.1177/14034948211047137>
- Juul, F. E., Stensrud, M J. (2020). En morbid innhøsting. *Tidsskr Nor Laegeforen*.
- Karlinsky, A., & Kobak, D. (2021). Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset. *Elife*, 10.
<https://doi.org/10.7554/eLife.69336>

- Kepp, K. P., Bjork, J., Kontis, V., Parks, R. M., Baek, K. T., Emilsson, L., & Lallukka, T. (2022). Estimates of excess mortality for the five Nordic countries during the COVID-19 pandemic 2020-2021. *International Journal of Epidemiology*, 51(6), 1722-1732. <https://doi.org/10.1093/ije/dyac204>
- Kepp, K. P., Björk, J., Emilsson, L., & Lallukka, T. (2023). The contribution of population age-sex structure to the excess mortality estimates of 2020–2021 in Denmark, Finland, Iceland, Norway, and Sweden. *SSM - Population Health*, 22, 101377. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2023.101377>
- Legemiddelverket. (2022). *Meldte mistenkte bivirkninger av koronavaksiner pr. 13.04.2023 (Bivirkningsrapporter for koronavaksiner)*. Oslo: Statens legemiddelverk Hentet fra <https://legemiddelverket.no/Documents/Bivirkninger%20og%20sikkerhet/Rapporter%20og%20oversikter/Koronavaksiner/20230413%20Rapport%20over%20meldte%20bivirkninger%20av%20koronavaksine.pdf>
- Lopez-Doriga Ruiz, P., Gunnes, N., Michael Gran, J., Karlstad, O., Selmer, R., Dahl, J., . . . Tapia, G. (2022). Short-term safety of COVID-19 mRNA vaccines with respect to all-cause mortality in the older population in Norway. *Vaccine*. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.10.085>
- Msemburi, W., Karlinsky, A., Knutson, V., Aleshin-Guendel, S., Chatterji, S., & Wakefield, J. (2023). The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. *Nature*, 613(7942), 130-137. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05522-2>
- Nepomuceno, M. R., Klimkin, I., Jdanov, D. A., Alustiza-Galarza, A., & Shkolnikov, V. M. (2022). Sensitivity Analysis of Excess Mortality due to the COVID-19 Pandemic. *Population and Development Review*, 48(2), 279-302. <https://doi.org/10.1111/padr.12475>
- Our World in Data. *Daily and total confirmed COVID-19 deaths, World* Hentet 23.04.2023, fra <https://ourworldindata.org/grapher/total-daily-covid-deaths>
- Raknes, G. (10.06.2022). *Tall fra Dødsårsaksregisteret for 2021*. Folkehelseinstituttet Hentet 22.11.2022, fra <https://www.fhi.no/hn/helseregistre-og-registre/dodsarsaksregisteret/tall-fra-dodsarsaksregisteret-2021/>
- Rosling H, R. A. (2018). *Ten Reasons We're Wrong About the World - And Why Things Are Better Than You Think*: Hodder & Stoughton.
- Scholey, J., Aburto, J. M., Kashnitsky, I., Kniffka, M. S., Zhang, L., Jaadla, H., . . . Kashyap, R. (2022). Life expectancy changes since COVID-19. *Nature Human Behaviour*, 6(12), 1649-1659. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01450-3>
- Seppälä, E., Veneti, L., Starrfelt, J., Danielsen, A. S., Bragstad, K., Hungnes, O., . . . Meijerink, H. (2021). Vaccine effectiveness against infection with the Delta (B.1.617.2) variant, Norway, April to August 2021. *Euro Surveill*, 26(35). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.Es.2021.26.35.2100793>
- Solstad, S. *The pandemic' true death toll*. The Economist Hentet 04.06.2023, fra <https://www.economist.com/graphic-detail/coronavirus-excess-deaths-estimates>
- SSB. *Befolkning* fra <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning#om-statistikken>
- Starrfelt, J., Danielsen, A. S., Buanes, E. A., Juvet, L. K., Lyngstad, T. M., Rø, G., . . . Meijerink, H. (2022). Age and product dependent vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 infection and hospitalisation among adults in Norway: a national cohort study, July-November 2021. *BMC Med*, 20(1), 278. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02480-4>
- Statistikmyndigheten. (22.03.23). *Olika mått på överdödlighet ger liknande resultat för Sverige*. fra <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2023/olika-matt-pa-overdodlighet-ger-liknande-resultat-for-sverige/>
- Strøm, M. S., & Raknes, G. (10.06.2021). *Tall fra Dødsårsaksregisteret 2020*. Folkehelseinstituttet Hentet 22.11.2022, fra <https://www.fhi.no/hn/helseregistre-og-registre/dodsarsaksregisteret/tall-fra-dodsarsaksregisteret-for-2020/>

- Sønstebø, A. (11.03.2021). *Ingen overdødelighet i 2020*. Statistisk sentralbyrå 22.11.2022, fra <https://www.ssb.no/befolkning/fodte-og-dode/statistikk/dode/artikler/ingen-overdodelighet-i-2020>
- Sønstebø, A. (09.03.2022). *Flere døde enn på mange år*. Statistisk sentralbyrå. Hentet 22.11.2022, fra <https://www.ssb.no/befolkning/fodte-og-dode/statistikk/dode/artikler/flere-dode-enn-pa-mange-ar>
- USMortality. *Mortality Monitoring for the United States of America*. Hentet 19.05.2023, 2023, fra <https://www.usmortality.com/>
- Van Noorden, R. (2022). Major suty errs on covid deaths *Nature*.
- Veneti, L., Bøås, H., Bråthen Kristoffersen, A., Stålcrantz, J., Bragstad, K., Hungnes, O., . . . Whittaker, R. (2022). Reduced risk of hospitalisation among reported COVID-19 cases infected with the SARS-CoV-2 Omicron BA.1 variant compared with the Delta variant, Norway, December 2021 to January 2022. *Euro Surveill*, 27(4). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.Es.2022.27.4.2200077>
- Veneti, L., Seppälä, E., Larsdatter Storm, M., Valcarcel Salamanca, B., Alnes Buanes, E., Aasand, N., . . . Whittaker, R. (2021). Increased risk of hospitalisation and intensive care admission associated with reported cases of SARS-CoV-2 variants B.1.1.7 and B.1.351 in Norway, December 2020 -May 2021. *PLoS ONE [Electronic Resource]*, 16(10), e0258513. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258513>
- Verdens Helseorganisasjon. *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. Hentet 31.05.2023, fra <https://covid19.who.int/>
- WHO. (05.05.2022). *Global excess deaths associated with COVID-19 (modelled estimates)*. Hentet 24.11.2022, fra <https://www.who.int/data/sets/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-modelled-estimates>

Utgitt av Folkehelseinstituttet
Juni 2023
Postboks 222 Skøyen
0213 Oslo
Telefon: 21 07 70 00
www.fhi.no