



Oppdrag for Helsedirektoratet

Helseøkonomisk analyse av lungekreftscreening

oslo**economics**



UNIVERSITY
OF OSLO

Tittel: Helseøkonomisk analyse av lungekreftscreening

Utarbeidet av: Oslo Economics og Universitetet i Oslo

Oppdragsgiver: Helsedirektoratet

Publisert: Juni 2026

Rapportnummer: 2026-55

Forskningsreferanse: Værnø SG, Burger EA, Di Silvestre J, Wu Y, Sæther EM, Pedersen K (2026). Helseøkonomisk analyse av lungekreftscreening i Norge. Oslo Economics 2026-55.

Kontaktperson: Erik Magnus Sæther / Partner

E-post: ems@osloeconomics.no

Tel: +47 940 58 192

Foto/illustrasjon forside: Shutterstock

Innhold

Sammendrag	4
1. Helseøkonomisk analyse av lungekreftscreening i Norge	8
1.1 Forebygging av lungekreft med screening	8
1.2 Forslag til utforming av lungekreftscreening i Norge	8
1.3 Behov for å belyse helseøkonomiske konsekvenser av lungekreftscreening	8
1.4 Mandat og metode	9
2. Lungekreft i Norge	10
2.1 Forekomst av lungekreft	10
2.2 Dødelighet	11
2.3 Behandling av lungekreft	12
3. Utforming av lungekreftscreeningprogram	14
3.1 Sentrale kliniske studier	14
3.2 Lungekreftscreening i andre land	15
3.3 Foreslått utforming i Norge	15
4. Ressursbruk og kostnader ved screening, utredning og behandling av lungekreft	16
4.1 Screening og oppfølging	16
4.2 Diagnostisk utredning	18
4.3 Behandling av lungekreft	20
5. Helseøkonomisk analyse	24
5.1 Overordnet om analysen	24
5.2 Modell for sykdomsutvikling og screening	25
5.3 Enhetskostnader	26
5.4 Helserelatert livskvalitet	26
5.5 Vurdering av usikkerhet	27
5.6 Samlet vurdering av helseøkonomisk verdi	29
6. Budsjettvirkningsanalyse	30
6.1 Overordnet om analysen	30
6.2 Modell for beregning av budsjettkonsekvenser	30
6.3 Enhetskostnader	33
6.4 Budsjettkonsekvenser	33
7. Analyse av personellbehov	34
7.1 Endring i ressursbehov	34
7.2 Tidsbruk for ulike personellgrupper	35
7.3 Personellbehov ved innføring av screeningprogram	35
8. Konsekvenser av alternative strategier for screeningprogrammet	37
8.1 Alternative strategier	37

8.2 Kostnadseffektivitet	37
8.3 Budsjettvirkninger	39
8.4 Personellbehov	40
9. Diskusjon	41
Referanser	44
Vedlegg A: Beregning av kostnader knyttet til behandling av lungekreft	48
Vedlegg B: Helseøkonomisk analyse	54
Vedlegg C: Supplerende tabeller og figurer	56

Sammendrag

På oppdrag for Helsedirektoratet har vi vurdert helseøkonomiske konsekvenser av å innføre et nasjonalt lungekreftscreeningprogram i Norge. Analysene tar utgangspunkt i anbefalinger for innretning av lungekreftscreening fra arbeidsgruppen nedsatt av Helsedirektoratet, som innebærer årlig screening med lavdose CT for personer 50 til 79 år med minst 1,5% 6-års risiko for lungekreft. Vi har vurdert kostnadseffektivitet, budsjettvirkninger og personellbehov.

Analyse av lungekreftscreening i Norge

En rekke studier har vist lovende resultater av lungekreftscreening med lavdose CT-undersøkelse, og det er et uttalt mål i nasjonal kreftstrategi å innføre lungekreftscreening i Norge. En arbeidsgruppe nedsatt av Helsedirektoratet har utarbeidet anbefalinger for utforming av et screeningprogram. På oppdrag for Helsedirektoratet har Oslo Economics og Universitetet i Oslo vurdert de helseøkonomiske konsekvensene av å innføre et nasjonalt lungekreftscreeningprogram i Norge.

Del 1 omfatter en analyse av arbeidsgruppens forslag med årlig screening med lavdose CT for personer 50–79 år med minst 1,5% 6-års risiko for lungekreft, inkludert

- kostnadseffektivitetsanalyse (beregning av inkrementell kostnadseffektivitetsratio)
- budsjettvirkninger
- personellbehov

Analysene bygger på data fra Kreftregisteret, offentlig statistikk, intervjuer med klinikere og fagpersoner, i tillegg til en tilpasset kostnadseffektivitetsmodell, og egenutviklede Excel-modeller for budsjettvirkninger og personellbehov. Oppdragets del 1 er gjennomført i perioden april 2025 til juni 2026. Del 2 er et tilleggsoppdrag gjennomført i perioden februar til april 2026, der vi belyser konsekvenser av fire alternative screeningstrategier utover det opprinnelige forslaget med endrede aldersgrupper for screening og screeningintervall.

Lungekreft i Norge

Lungekreft er en av de vanligste kreftformene i Norge, og den kreftformen som tar flest liv ettersom sykdommen ofte oppdages på et sent stadium i sykdomsutviklingen der prognosene er dårlige. I 2024 var det 3 400 nye tilfeller og 2 100 dødsfall relatert til lungekreft. For aldersgruppen i målgruppen for screening oppdages 26 prosent av tilfellene i stadium I, mens 43 prosent oppdages i stadium IV. Prognosene varierer betydelig med stadium; 5-års relativ overlevelse er om lag 70 prosent for stadium I, og bare om lag 9 prosent for stadium IV.

Røyking er årsak til omkring 80-90 prosent av lungekrefttilfellene. Forekomsten av røyking i befolkningen har blitt betydelig redusert over tid, fra 40 til 50 prosent av personer i alderen 16 til 24 år som oppga at de røyket daglig tidlig på 70-tallet, til under 5 prosent i 2021. Samtidig er de fødselskullene som var 16 til 24 år på 70-tallet nå i alderen 69 til 77 år, som er den alderen lungekreft vanligvis oppstår. Disse fødselskullene med betydelig røykeeksponering vil ha særlig nytte av lungekreftscreening.

Formålet med lungekreftscreening er å oppdage lungekreft på et tidligere stadium der prognosene er bedre. Arbeidsgruppen nedsatt av Helsedirektoratet anbefaler at personer mellom 50 til 79 år inviteres til en risikovurdering, hvor røykehistorikk er den sentrale risikofaktoren. Etter risikovurderingen får personer med tilstrekkelig høy risiko tilbud om årlig lavdose CT-screening frem til fylte 80 år.

Vurderinger ved innføring av screening

Verdens helseorganisasjons har utarbeidet grunnleggende prinsipper for screening, som bør ligge til grunn ved innføringen av et nytt screeningprogram. Et viktig prinsipp er at helsegevinstene ved screeningen, i dette tilfellet redusert lungekreftdødelighet, må vurderes opp mot kostnadene og ulempene ved screeningen.

Formålet med screening er å oppdage sykdom på et tidspunkt som gjør at utfallet av behandlingen er bedre, i tillegg til mulighet for mer skånsom behandling. Dette gir gevinster både i form av økt overlevelse og økt livskvalitet, samt reduserte behandlingskostnader ettersom behandling av kreft på tidligere stadier ofte er mindre ressurskrevende enn behandling av kreft oppdaget på et sent stadium.

Samtidig innebærer screening også noen ulemper. Diagnostiske tester er ikke perfekte, og noen vil ha et falskt positivt prøvesvar. Overdiagnostikk, det vil si at screeningen fører til påvist lungekreft som ikke ville blitt oppdaget eller gitt symptomer i personens levetid uten screening, er en av utfordringene med lungekreftscreening. Noen vil også ha et falskt negativt prøvesvar, som kan gi falsk trygghet og også føre til forsinket behandlingsforløp.

En annen utfordring ved vurdering av screening er såkalte bifunn. CT-undersøkelsen som gjennomføres i forbindelse med lungekreftscreening kan, i tillegg til lungekreft, avdekke annen sykdom, som for eksempel KOLS og hjertesykdom. Disse bifunnene kan gi helseeffekter i form av at alvorlig sykdom påvises og potensielt behandles. Samtidig er det en bekymring knyttet til mulig overbehandling og unødvendige diagnostiske undersøkelser som ikke resulterer i påvist sykdom. Studier som er gjennomført viser foreløpig til sprikende resultater, da det er stor variasjon både i populasjonen som inkluderes i screeningprogram og hvordan bifunn defineres, rapporteres og eventuelt følges opp. Det er foreløpig ikke utarbeidet norske retningslinjer for oppfølging av bifunn.

Ressursbehov og organisering

Innføring av et lungekreftprogram innebærer ressursbruk forbundet med screening, utredning og behandling av lungekreft, og tilhørende kostnader. Vi har beregnet kostnader for helsetjenesten, og kostnader forbundet med pasienters tids- og reisekostnad. For å identifisere ressursbruk og beregne kostnader, har vi kartlagt forløpet for screening, utredning og behandling av lungekreft, basert på arbeidsgruppens beskrivelser og intervjuer med klinikere og fageksperter.

Screening omfatter kostnader knyttet til etablering og drift av et screeningprogram, kostnader til invitasjon til risikovurdering og screeningundersøkelse, samt kostnader forbundet med lavdose CT-undersøkelse. I tillegg vil det være kostnader knyttet til oppfølgingsundersøkelse for personer med positiv test som blir henvist til en ny lavdose CT-undersøkelse etter 3-6 måneder for å beregne veksthastigheten og avklare videre forløp. Kostnaden av en screeningundersøkelse er anslått til 3 230 kroner, når vi inkluderer drifts- og administrasjonskostnader, kostnader i helsetjenesten, og tids- og reisekostnader. For en oppfølgingsundersøkelse er kostnaden anslått til 2 140 kroner (CT-undersøkelse og tids- og reisekostnad).

For å avklare diagnose, henvises pasienter til et diagnostisk forløp. Dette vil variere mellom pasienter og mellom helseforetak, men innebærer i hovedsak undersøkelser med bronkoskopi, PET-CT og biopsi. I tillegg gjennomføres lungefunksjonstester, blodprøver og ytterligere CT-undersøkelse med kontrastvæske. For pasienter som får en kreftdiagnose legger vi til grunn en samlet kostnad på 35 250 kroner når vi inkluderer helsetjenestekostnader og tids- og reisekostnader. Tilsvarende kostnad for pasienter som ikke får en kreftdiagnose anslås til 27 400 kroner.

Det finnes en rekke ulike behandlingsalternativer for pasienter med lungekreft, og type behandling avhenger av sykdomsutbredelse ved diagnose og andre egenskaper som PDL1-uttrykk og eventuelle genmutasjoner i kreftcellene hos pasienten. På grunn av kompleksiteten i behandlingsforløp har vi, ved hjelp av innspill fra klinikere og nasjonale retningslinjer, kartlagt de vanligste behandlingsforløpene for hvert stadium. Vi benytter data fra Kreftregisteret for å anslå hvor mange av pasientene som går gjennom hvert forløp. Vi finner at den samlede behandlingens kostnad varierer fra 267 250 kroner i stadium I til 680 810 kroner i stadium IV. For pasienter i stadium I er kostnadene lavere fordi de i hovedsak behandles kun med kirurgi. I senere stadier drives kostnadene opp av at det både behandles med kirurgi eller stråling, i tillegg til medikamentell behandling.

Helseøkonomiske konsekvenser av å innføre lungekreftscreening i Norge

Arbeidsgruppen har anslått at 1,85 millioner personer vil inviteres til risikokartlegging og at om lag 51 000 personer vil inviteres til lavdose CT-undersøkelse. Det er usikkert hvor mange krefttilfeller som vil påvises gjennom screening og vi bruker derfor to ulike kilder (studiene NELSON og E-Lung) for å estimere et øvre og nedre anslag med utgangspunkt i framskrivninger for totalt antall lungekrefttilfeller i Norge. Basert på disse anslagene forventer vi at mellom 350 og 900 tilfeller vil oppdages blant de mellom 50 og 79 år i første år med screening.

I helseøkonomiske analyser vurderer man kostnadseffektivitet basert på kostnad per kvalitetsjustert leveår (QALY; quality-adjusted life year på engelsk). Kvalitetsjusterte leveår angir antall leveår justert for kvaliteten på leveårene (i form av helserelatert livskvalitet). Vi beregner en inkrementell kostnadseffektivitetsratio (ICER; incremental cost-effectiveness ratio), definert som merkostnaden dividert på mergevinsten (merkostnaden per

ekstra kvalitetsjusterte leveår), for screening sammenlignet med ingen screening. Resultatene vurderes i forhold til grenser for betalingsvillighet, som øker med tilstandens alvorlighet.

Vi finner at merkostnaden for årlig lavdose CT-screening for aldersgruppen 50-79 år sammenlignet med ingen screening var 506 000 kroner per vunnet QALY, målt i 2025-kroner (Figur 2). Vi gjennomførte flere usikkerhetsanalyser, og fant at kostnadseffektiviteten særlig avhenger av effekten av screening på lungekreftdødelighet, der inkrementell kostnadseffektivitetsratio varierte fra 368 000 til 801 000 kroner per QALY for henholdsvis høyt og lavt anslag for redusert dødelighet. I tillegg avhenger kostnaden per lavdose CT-undersøkelse særlig av driftskostnader ved screeningprogrammet, og påvirker kostnadseffektiviteten. Når vi reduserte/økte kostnaden med 50 prosent, var inkrementell kostnadseffektivitetsratio henholdsvis 226 000 og 786 000 kroner per kvalitetsjusterte leveår.

Helsemyndighetenes faktiske betalingsvillighet i enkeltsaker offentliggjøres ikke. Magnussen-utvalget etablerte «betalingsstrappen» med en nedre betalingsvillighet på 275 000 og en øvre betalingsviljegrense på 825 000 2014-kroner per QALY, der hvert trinn refererer til økende sykdomsalvorlighet. Vi finner at merkostnaden per vunnet QALY (inkrementell kostnads-effektivitetsratio) var lavere enn disse verdiene i alle analyserte scenarier, selv om kombinasjoner av høye enhetskostnader for lavdose CT-undersøkelser og konservative antakelser om redusert dødelighet bringer inkrementell kostnads-effektivitetsratio opp mot øvre grense. I probabilistisk usikkerhetsanalyse finner vi 7 prosent sannsynlighet for at screening er kostnadseffektivt ved 275 000 2025-kroner, og sannsynligheten økte til 73 prosent ved 825 000 kroner 2025-kroner per QALY.

Innføring av årlig lungekreftscreening for aldersgruppen 50 til 79 år er beregnet å medføre en budsjettøkning på mellom 333 og 633 millioner kroner over fem år, og mellom 534 og 1 203 millioner kroner over ti år. Kostnadene vil avhenge av hvilken utforming programmet får (aldersgrupper, screeningfrekvens, risikoscår), tid og ressursbruk forbundet med etablering, og strategi for implementering. I beregningene tar vi ikke stilling til hvor screeningen gjennomføres. Trolig vil det være en kombinasjon av offentlig sykehus og private røntgeninstitutter, supplert med buss med CT-utstyr.

Vi har beregnet personellbehov de neste fem årene som følge av innføring av lungekreftscreening både på nasjonalt nivå og etter region. Analysene gir personellbehov for ett år med screening (år 2027). Vi anslår at innføring av et nasjonalt screeningprogram for lungekreft vil gjøre at det er behov for om lag 7 radiologårsverk, 9 radiografårsverk og nesten ett lungelegeårsverk. Behov for personell til økt antall operasjoner for lungekreft er begrenset. Innføring av ny teknologi i billedtolkning kan over tid redusere bemanningsbehovet.

Alternative innretninger av screeningprogrammet

I denne rapporten analyserer vi hovedsakelig årlig screening for én aldersgruppe og én risikoscår. Det finnes imidlertid mange mulige strategier for utforming av et lungekreftscreeningprogram, blant annet knyttet til start- og stopptidspunkt for screening, risikovurdering og screeningintervall. I litteraturen vurderes både begrenset antall screeninger og ulik hyppighet, som årlig eller annethvert år. I oppdragets del 2 har vi gjennomført en tilleggsanalyse av følgende strategier:

- Årlig screening for aldersgruppen 55 til 69 år
- To-årlig screening for aldersgruppen 55 til 69 år
- Årlig screening for aldersgruppen 55 til 74 år
- To-årlig screening for aldersgruppen 55 til 74 år

Når vi vurderer funn fra litteraturen i del 2 i sammenheng med den helseøkonomiske modelleringen vi har gjennomført i del 1, finner vi at innføring av lungekreftscreening trolig er kostnadseffektivt, men at alternative innretninger kan gi noen forskjeller i forholdet med ressursbruk og nyttevirkinger.

Det samlede kunnskapsgrunnlaget tilsier at årlig screening trolig er mer kostnadseffektivt enn to-årlig screening. Derimot er det større usikkerhet knyttet til hvilken aldersgruppe programmet bør rettes mot. Årlig screening for 50-80-åringene gir økt effekt, men har en betydelig høyere inkrementell kostnadseffektivitetsratio enn årlig screening for aldersgruppene 55-69 og 55-75 år.

Det kan derfor være fordelaktig å starte med en smalere aldersgruppe som del av en gradvis implementering, slik at aktørene får tid til å innrette seg og samle mer kunnskap. Det kan også bidra til at man raskere kan tilby lungekreftscreening til de fødselskullene med størst røykehistorikk.

Tilnærming til eventuell implementering og videre arbeid med lungekreftscreening

Flere aktører vi har snakket med oppgir at det er behov for tre til fire år med forberedelser før et lungekreftscreeningprogram kan ruller ut. Samtidig vil programmet ha særlig stor nytte de neste fem til ti årene, fordi de fødselskullene som har omfattende røykehistorikk og dermed høy risiko for lungekreft er nå i alderen der de utvikler lungekreft. Det vil si at nytten av et program vil falle jo senere programmet kan implementeres.

Helsedirektoratets arbeidsgruppe viser til at et screeningprogram kan innføres på ulike måter, for eksempel gjennom gradvis utrulling eller bruk av alternative screeningintervaller i en innledende fase. En slik tilnærming kan bidra til å redusere implementeringsrisiko og gi bedre læring om faktisk oppmøte, ressursbruk og organisatoriske utfordringer. Samtidig vil valg av implementeringsstrategi påvirke både budsjettvirkninger og personellbehov, og bør derfor vurderes eksplisitt som del av beslutningsgrunnlaget.

Et hvert screeningprogram krever kontinuerlig overvåking og tilpasning etter hvert som sykdomsbyrden i befolkningen endres og nye teknologier blir tilgjengelig. Innføring av screening i Norge forutsetter derfor at det legges til rette for løpende evaluering av et eventuelt program, slik at man sørger for at grunnleggende prinsipper for screening til enhver tid ivaretas.

1. Helseøkonomisk analyse av lungekreftscreening i Norge

En rekke studier har vist lovende resultater av lungekreftscreening med lavdose CT-undersøkelse. Det er et uttalt mål i nasjonal kreftstrategi å innføre lungekreftscreening i Norge, og en arbeidsgruppe har utarbeidet anbefalinger for utforming av et screeningprogram. På oppdrag for Helsedirektoratet har vi vurdert helseøkonomiske konsekvenser av å innføre et lungekreftscreeningprogram.

1.1 Forebygging av lungekreft med screening

Lungekreft er den nest vanligste kreftformen i Norge. I løpet av de siste 20 årene har både antall nye tilfeller og antall personer som lever med lungekreft økt. Det er også den kreftformen som tar flest liv i Norge, og i 2025 døde 2 147 personer av sykdommen. Den høye dødeligheten skyldes at lungekreft ofte oppdages sent i sykdomsforløpet, når prognosene allerede er dårlige.

Røyking er årsak til omkring 80-90 prosent av lungekrefttilfellene (9). Forekomsten av røyking i befolkningen har blitt betydelig redusert over tid. I 1973 var det 40 til 50 prosent av personer i alderen 16 til 24 år som oppga at de røyket daglig, mens andelen hadde sunket til under 5 prosent i 2021. Samtidig er de fødselskullene som var 16 til 24 år på 70-tallet nå i alderen 69 til 77 år, som er den alderen lungekreft vanligvis oppstår. Disse fødselskullene med betydelig røykeeksponering vil ha særlig nytte av lungekreftscreening.

En rekke studier har vist lovende resultater av lungekreftscreening med lavdose CT-undersøkelse. NLST-studien fra USA fant at lungescreening med lavdose CT reduserte lungekreftdødsfall med 20 prosent og total dødelighet med 7 prosent (26). En Belgisk og Nederlandsk studie, NELSON, fant at lungekreftscreening reduserte lungekreftdødelighet med 33 prosent for kvinner og 24 prosent for menn (5). Ved Akershus

universitetssykehus pågår det en pilotstudie, TIDL, som gir norske data på feltet (27, 28).

1.2 Forslag til utforming av lungekreftscreening i Norge

I Nasjonal kreftstrategi – Felles innsats mot kreft er det et uttalt mål om å innføre et screeningprogram for lungekreft (29). I en rapport fra en arbeidsgruppe levert til Helsedirektoratet 1. februar 2025, foreslås det hvilke grupper som skal tilbys screening i et eventuelt nasjonalt program (9). Arbeidsgruppen anbefaler at lungekreftscreening innføres i Norge. De foreslår at personer mellom 50-79 år inviteres til en risikovurdering, hvor røykehistorikk er den sentrale risikofaktoren. Etter risikovurderingen får de med tilstrekkelig høy risiko¹ tilbud om årlig lavdose CT-screening frem til fylte 80 år. Nærmere 1,85 millioner personer vil inviteres til risikovurderingen, og det er forventet at om lag 50 000 av dem har en risiko som kvalifiserer til årlig screening. Undersøkelsen kan gjennomføres på offentlige sykehus eller ved private røntgeninstitutter. Det anbefales at det anskaffes en buss med CT-utstyr som kan kjøres til personer med lang reisevei til CT-maskin (9).

1.3 Behov for å belyse helseøkonomiske konsekvenser av lungekreftscreening

Verdens helseorganisasjon har utarbeidet grunnleggende prinsipper for screening (Boks 1) (30), som bør ligge til grunn ved innføring av et nytt screeningprogram. Et viktig prinsipp er at helsegevinstene ved screeningen, i dette tilfellet redusert lungekreftdødelighet, må vurderes opp mot kostnadene og ulempene ved screeningen.

Overdiagnostikk, det vil si at screeningen fører til påvist lungekreft som ikke ville blitt oppdaget eller gitt symptomer i personens levetid uten screening, er en av utfordringene med lungekreftscreening. Det er stor variasjon i estimater på overdiagnostikk mellom studier, fra 18,5 prosent i NLST-studien til 8,9 prosent i NELSON-studien. CT-skanninger kan også oppdage andre helsetilstander som krever medisinsk behandling. En annen ulempe ved

¹ Risiko $\geq 1,5$ prosent/30- pakkeår og aktiv røyker/sluttet innen 10 år

screening er stråling, men ulempene knyttet til strålingen anses som lave.

Et annet prinsipp er at screeningen skal være kostnadseffektiv, det vil si at kostnaden ved screeningprogrammet står i rimelig forhold til helsegevinstene det gir. Helsegevinster, ressursbruk og mulige ulemper ved et screeningprogram, avhenger av en rekke faktorer, som sykdomsforekomst, nøyaktighet i diagnostikk, screeningdeltakelse, samt behandlingsmuligheter for de ulike sykdomsstadier. I tillegg påvirkes kostnad-nytte-avveiningene av målgruppen for screeningprogrammet, hvor ofte de inviteres til screening, og hva som er terskelen for behandling.

1.4 Mandat og metode

På oppdrag fra Helsedirektoratet har vi utarbeidet en analyse av helseøkonomiske konsekvenser av å innføre et nasjonalt lungekreftscreeningprogram. Oppdraget har hatt to deler:

Oppdragets del 1: Hovedanalyse

Den første delen av oppdraget startet i april 2025. Oppdraget bestod av å belyse helseøkonomiske konsekvenser av å innføre et lungekreftscreeningprogram tilsvarende forslaget fra arbeidsgruppen, det vil si årlig lungekreftscreening for personer i alderen 50 til 79 år med 1,5% 6-års risiko for å utvikle lungekreft. Oppdraget var delt i tre del-analyser:

- 1) helseøkonomisk analyse av å innføre et nasjonalt screeningprogram (med beregning av inkrementell kostnadseffektivitetsratio målt ved kostnader per kvalitetsjusterte leveår)
- 2) budsjettanalyser med beregning av årlige kostnader for drift av et nasjonalt screeningprogram og investeringskostnader knyttet til etablering
- 3) analyser av personellbehov

Prosjektet bygger på en bred informasjonsinnhenting. Vi har benyttet data fra Kreftregisteret (komplett data ble utlevert januar 2026), offentlig tilgjengelig statistikk, og vi har gjennomført intervjuer med klinikere og fageksperter. For å beregne kostnadseffektivitetsratio i delanalyse 1, har vi tilpasset en publisert kostnadseffektivitetsmodell (6). Vi har utarbeidet en Excel-modell som estimerer budsjettkonsekvenser og personellbehov.

Oppdragets del 2: Tilleggsanalyser

Den andre delen av oppdraget startet i februar 2026, med formål å belyse helseøkonomiske konsekvenser av fire alternative screeningstrategier (i tillegg til forslaget fra arbeidsgruppen).

Boks 1: Screeningkriterier

Tilstand

1. Tilstanden skal være et viktig helseproblem
2. Tilstandens naturlige forløp skal være tilstrekkelig kjent
3. Tilstanden skal ha en symptomfri fase som kan detekteres

Test

4. Det må finnes en sikker, presis og validert test
5. Kriterier og prosedyrer for videre oppfølging av testpositive må være definert
6. Testmetoden skal være akseptabel for befolkningen

Behandling

7. Det må finnes tiltak eller behandling som gir bedre effekt i tidlig stadium enn ved klinisk diagnostikk
8. Tiltak/behandling må være etablert og godt dokumentert
9. Tiltak/behandling skal være akseptabel for målgruppen

Screeningprogrammet

10. Screeningprogrammet skal redusere sykdomsspesifikk dødelighet eller sykkelighet av tilstanden
11. Helsegevinstene må være større enn de negative effektene
12. Personvern og juridiske aspekter må være ivarettatt
13. Screeningprogrammet skal være akseptabelt fra et etisk perspektiv
14. Informasjon om deltakelse i screeningprogrammet må være kunnskapsbasert og bidra til informerte valg

Kostnader, økonomiske konsekvenser

15. Screeningprogrammet skal tilfredsstillere kravene til kostnadseffektivitet
16. Det må foreligge en plan for ledelse, kvalitetssikring og evaluering av programmet

Kilde: Helsedirektoratet

Tilnærming og funn for dette tilleggsoppdraget beskrives i kapittel 8.

Lungekreftscreening kan innrettes på en rekke ulike måter, med ulike aldersgrupper, risikoprofiler og intervall mellom screeningrundene. Oppdraget belyser derfor kun et utvalg av mulige strategier.

Prosjektteam og gjennomføring

Oppdraget er gjennomført av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Fra Oslo Economics har Susanne Værnø, Kine Pedersen og Erik Magnus Sæther bidratt. Fra UiO har Emily A. Burger, Jacopo Di Silvestre og Yansi Wu bidratt. Oslo Economics har vært ansvarlige for oppdraget og har hatt særlig ansvar for analyse av ressursbruk og kostnader, budsjettvirkningsanalyse, personellanalyse og tilleggsanalyser. UiO har vært ansvarlige for den helseøkonomiske analysen. Vi ønsker å takke klinikere og fageksperter som har stilt til intervju, samt Helsedirektoratet og Kreftregisteret ved Folkehelseinstituttet for deres bidrag.

2. Lungekreft i Norge

Lungekreft er en av de vanligste kreftformene i Norge og den kreftformen som tar flest liv. I 2025 var det i overkant av 3 400 nye tilfeller og 2 100 dødsfall som følge av sykdommen. Røyking er den viktigste risikofaktoren, og forårsaker om lag 80-90 prosent av lungekrefttilfellene.

2.1 Forekomst av lungekreft

Lungekreft er en av de vanligste kreftformene i Norge og den kreftformen som tar flest liv (7). I 2025 ble det registrert i overkant av 3 400 nye tilfeller, og det var om lag 12 500 innbyggere som levde med diagnosen ved utgangen av året (10).

Lungekreft oppstår fra 40-års alder og forekomsten er høyest for aldersgruppene 70-74 og 75-79 år (Figur 2-1). Menn og kvinner har omtrent lik forekomst frem til 70 års alder, hvor forekomsten er noe høyere for menn. Justert for befolkningsstørrelse, øker differansen mellom menn og kvinner med alderen (Figur 2-2), som skyldes at kvinner lever lengre enn menn (7).

Over tid har antall tilfeller økt (7), mens antall tilfeller for personer yngre enn 70 år har falt. Antall innbyggere som lever med diagnosen har tredoblet seg de siste tjue årene. Fødselskullene som var 16-24 år på 70-tallet nå i alderen 69-77 år, den alderen lungekreft vanligvis oppstår. Røyking er den viktigste risikofaktoren for lungekreft, og om lag 80-90 prosent av lungekrefttilfeller skyldes trolig røyking (31). Særlig utsatt er personer med mer enn 20 pakke-år (tilsvarende mer enn 20 sigaretter hver dag i 20 år) (9). Reduksjonen i antall dagligrøykere

over tid forklarer trolig noe av nedgangen i tilfeller blant yngre aldersgrupper.

Hovedtyper og stadium av lungekreft

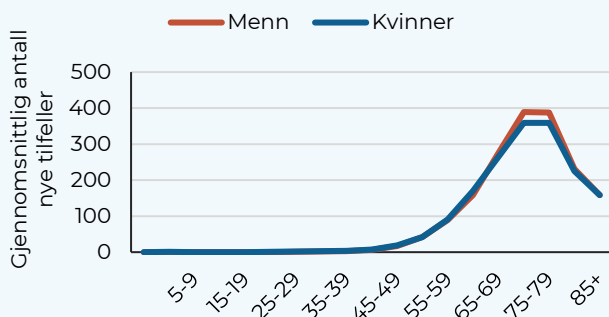
Ved diagnose av lungekreft, gjennomføres vevs- eller celleprøver for å avgjøre hvilken hovedtype lungekreft pasienten har (32). Lungekreft deles inn i to hovedgrupper: småcellet og ikke-småcellet karsinom, hvorav ikke-småcellet lungekreft utgjør den største gruppen med rundt 80-85 prosent av tilfellene (7). De to gruppene har noe ulike behandlingsalgoritmer og prognose.

Ved påvist ikke-småcellet lungekreft testes PD-L1-uttrykket i kreftcellen for å finne ut om pasienten kan ha nytte av immunterapi (7). Ikke-småcellet lungekreft deles inn i flere underkategorier, der de to vanligste er adenokarsinom og plateepitelkarsinom, som utgjør henholdsvis 50 og 25 prosent av alle lungekrefttilfeller. Alle underkategorier, bortsett fra plateepitelkarsinom, undersøkes videre for endringer i EGFR-, ALK- og Ros1-genet og deles dermed inn i tre undergrupper basert på mutasjon: EGFR-muterte, ALK-muterte, samt EGFR- og ALK-negative. De siste årene har det kommet en rekke nye målrettede behandlinger som bidrar til økt overlevelse.

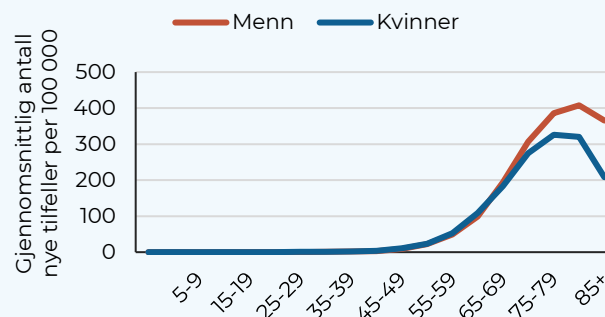
I tillegg til hovedtypene deles lungekreft inn i fire stadier, basert på et internasjonalt system (TNM). Stadium avhenger av størrelse på svulsten og om svulsten har spredt seg til lymfeknuter eller andre organer, og er avgjørende for prognoser og behandling (33).

- **Stadium I:** Svulst \leq 3 cm
- **Stadium II:** Svulst 3-7 cm
- **Stadium III:** Svulst \geq 7 cm

Figur 2-1: Antall nye tilfeller, per 5-årige aldersgrupper, 2020-2024



Figur 2-2: Aldersspesifikk insidens per 100 000 person-år og 5-årige aldersgrupper, 2020-2024



Note: Antall tilfeller er et årlig gjennomsnitt for perioden 2020-2024. Kilde: Kreftregisteret, 2025 (10)

- **Stadium IV:** Svulst med innvekst i andre organer

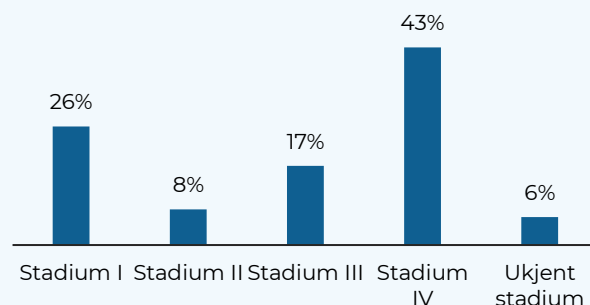
I perioden 2022 til 2025 ble 26 prosent av tilfellene diagnostisert blant personer i alderen 50-79 år oppdaget i stadium I, 8 prosent i stadium II, 17 prosent i stadium III og 43 prosent i stadium IV (Figur 2-3).

2.2 Dødelighet

I 2025 døde 1 121 menn og 1 026 kvinner (2 147 totalt) av lungekreft i Norge, tilsvarende 18,3 prosent av alle dødsfall som følge av kreft (10). Fem års relativ overlevelse var i perioden 2021-2025 noe lavere for menn (28,8 prosent) enn kvinner (36,5 prosent) (Figur 2-4 og Figur 2-5). I samme periode var 15 års relativ overlevelse 13,0 prosent for menn og 19,5 prosent for kvinner.

Relativ overlevelse er sterkt knyttet til stadium ved diagnose. I perioden 2021 til 2025 var relativ overlevelse for henholdsvis menn og kvinner 65,7 og 72,3 prosent for stadium I og II samlet (Figur 2-6 og Figur 2-7) (10). Til sammenligning var relativ overlevelse 8,6 og 10,4 prosent for stadium IV.

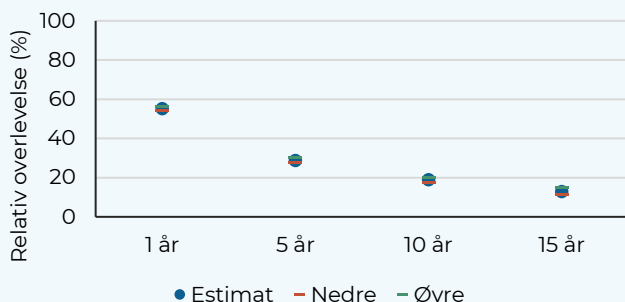
Figur 2-3: Fordeling av lungekrefttilfeller i alderen 50-79 år, 2022-2024



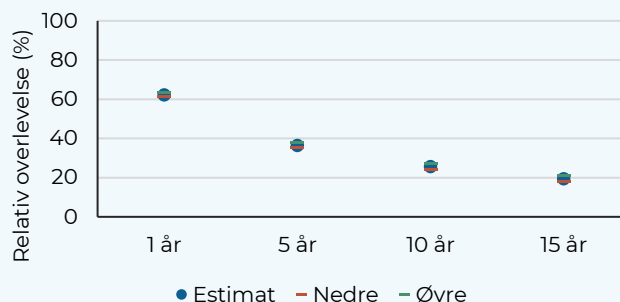
Kilde: Data fra Kreftregisteret (2025)

Prognosene varierer også med type lungekreft. I perioden 2017 til 2024 var samlet relativ overlevelse for småcellet lungekreft på om lag 10 prosent (7). I samme periode var relativ overlevelse for de forskjellige undergruppene av ikke-småcellet lungekreft mellom om lag 35 og 60 prosent.

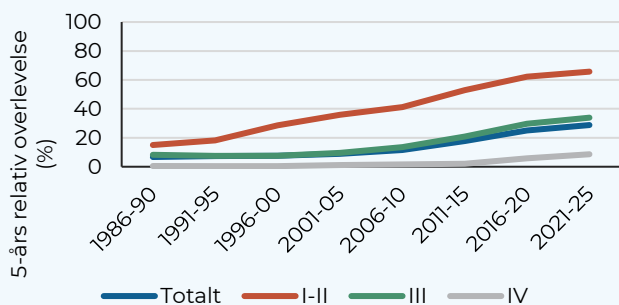
Figur 2-4: 1-, 5-, 10- og 15-års relativ overlevelse for menn (2021-2025)



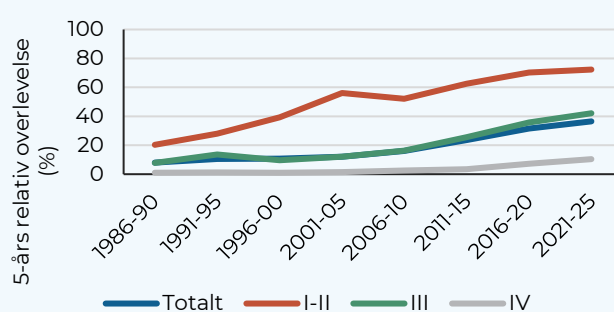
Figur 2-5: 1-, 5-, 10- og 15-års relativ overlevelse for kvinner (2021-2025)



Figur 2-6: Fem års relativ overlevelse etter stadium for menn (2021-2025)



Figur 2-7: Fem års relativ overlevelse etter stadium for kvinner (2021-2025)



Kilde: Kreftregisteret (2026) (10)

2.3 Behandling av lungekreft

Det finnes en rekke ulike behandlingsalternativer for pasienter med lungekreft, og type behandling avhenger av sykdomsutbredelse ved diagnose og andre egenskaper som PDL1-uttrykk og eventuelle genmutasjoner i kreftcellene hos pasienten.

På grunn av kompleksiteten i behandlingsforløp har vi, ved hjelp av innspill fra klinikere og nasjonale retningslinjer, kartlagt de vanligste behandlingsforløpene for hvert stadium. Vi benytter data fra Kreftregisteret for å anslå hvor mange av pasientene som går gjennom hvert forløp (Figur 2-8). Som en forenkling antar vi at pasienter enten gjennomgår et forløp med kirurgi eller stråling (med tilhørende medikamentell behandling), selv om noen pasienter også vil bli behandlet med begge modaliteter.

I det følgende gir vi en overordnet beskrivelse av de ulike behandlingsforløpene vi legger til grunn i analysene. Ressursbruk og kostnader forbundet med hvert forløp er nærmere beskrevet i kapittel 4 og vedlegg A.

I behandlingsforløpene inndeler vi først pasienter i stadium I, II og III, og om de er operable eller inoperable, slik at pasientene følger et behandlingsforløp med henholdsvis operasjon eller stråling som sin primære behandling (8). For noen pasienter er behandlingen i hovedsak palliativ, det vil si at den gjøres uten kurativ hensikt, men med mål om livsforlengelse og smertelindring. Pasienter som behandles med kirurgi og stråling behandles i mange tilfeller også med medikamentell behandling enten før (neoadjuvant), samtidig (konkominant), eller etter (adjuvant) den primære behandlingen.

Kirurgi

Basert på klinikerinnspill antar vi at det i hovedsak er fire ulike forløp når kirurgi er den primære behandlingen (Figur 2-9). Pasienter i stadium I kan i mange tilfeller opereres uten øvrig tilleggsbehandling, mens pasienter i stadium II-IV får medikamentell tilleggsbehandling (kjemo- og/eller -immunterapi).

Data fra Kreftregisteret viser at om lag 65 prosent av pasienter i stadium I og II har kirurgi som primærbehandling, mens andelen er 13 prosent i stadium III. Noen få (1 prosent) i stadium IV behandles også med kirurgi.

Strålebehandling

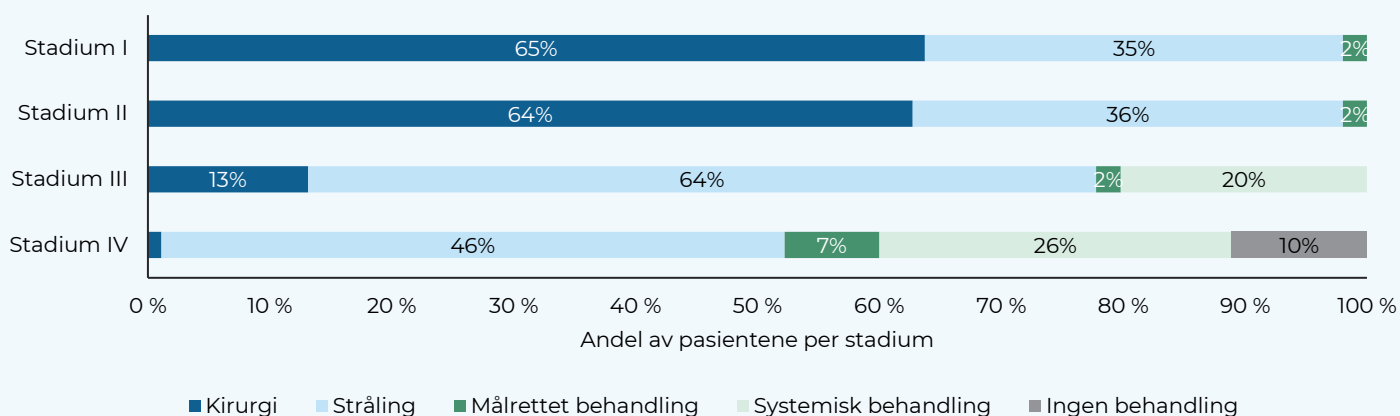
Strålebehandling gjennomføres enten med kurativ intensjon for pasienter som er medisinsk inoperable, eller som smertelindrende palliativ behandling for pasienter med uhelbredelig kreft (Figur 2-10) (7).

Stereotaktisk strålebehandling tilbys pasienter med begrenset svulststørrelse (8). Ved fraksjonert strålebehandling gjennomføres terapien med høy total stråledose og gis over om lag 30 fraksjoner. Palliativ strålebehandling tilbys pasienter i stadium III og IV som har symptomer fra sykdommen i sentrale luftveier, eller ved spredning til hjerne eller skjelett (7).

I tillegg til selve strålebehandlingen tilbys noen pasienter behandling med platinumbasert kjemoterapi konkominant med stråling, samt adjuvant behandling med immunterapi (durvalumab) i inntil et år.

Data fra Kreftregisteret viser at stråleterapi gis til om lag 35 prosent av pasientene i stadium I og II, og henholdsvis 64 og 36 prosent i stadium III og IV.

Figur 2-8: Behandlingsforløp etter stadium



Kilde: Data fra Kreftregisteret (2026) og innspill fra klinikere.

Kjemo- og immunterapi

Som tidligere beskrevet, gis kjemo- og immunterapi sammen med kirurgi og/eller strålebehandling for å øke muligheten for helbredelse.

Kjemo- og immunterapi anses ikke å være kurativt alene, men for noen pasienter i stadium III med dårlige prognoser, samt pasienter i stadium IV, tilbys kun dette med målsetning om å være livsforlengende, symptomforebyggende og symptomlindrende (8).

Førstelinjebehandling for pasienter som kun gis medikamentell behandling er fire kurer med kombinasjonsbehandling bestående av cemiplimab, pemetreksed og karboplatin etterfulgt av cemiplimab og pemetreksed inntil progresjon (maksimal behandlingsslengde to år) (8).

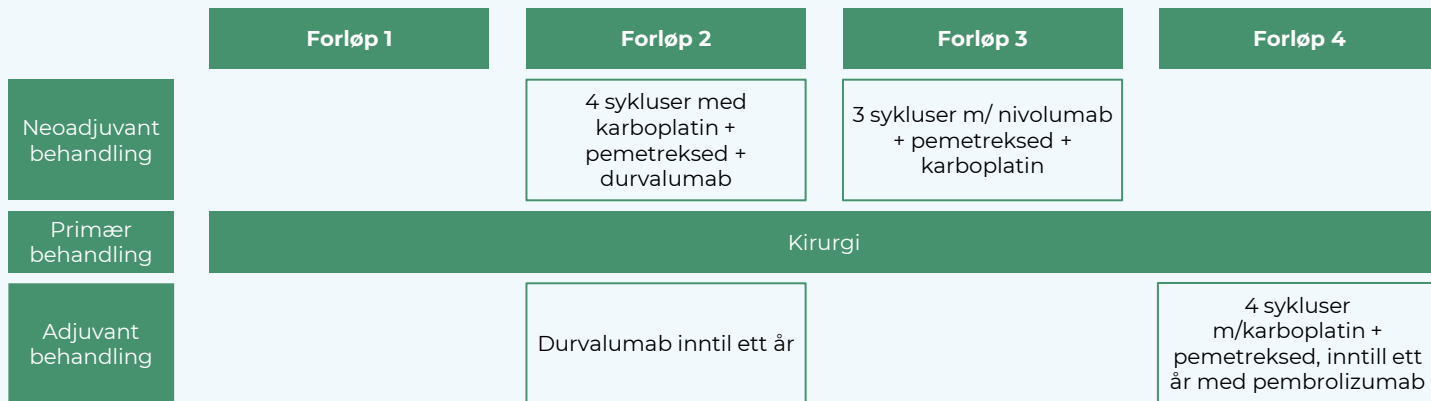
Basert på innspill fra kliniker, antar vi at henholdsvis 20 og 26 prosent i stadium III og IV behandles med kun medikamentell behandling. Trolig får også noen pasienter denne behandlingen etter stråleterapi. I tillegg antar vi, basert på klinikerinnspill, at om lag 10 prosent av pasientene i

stadium IV ikke behandles, fordi prognosene er for dårlige.

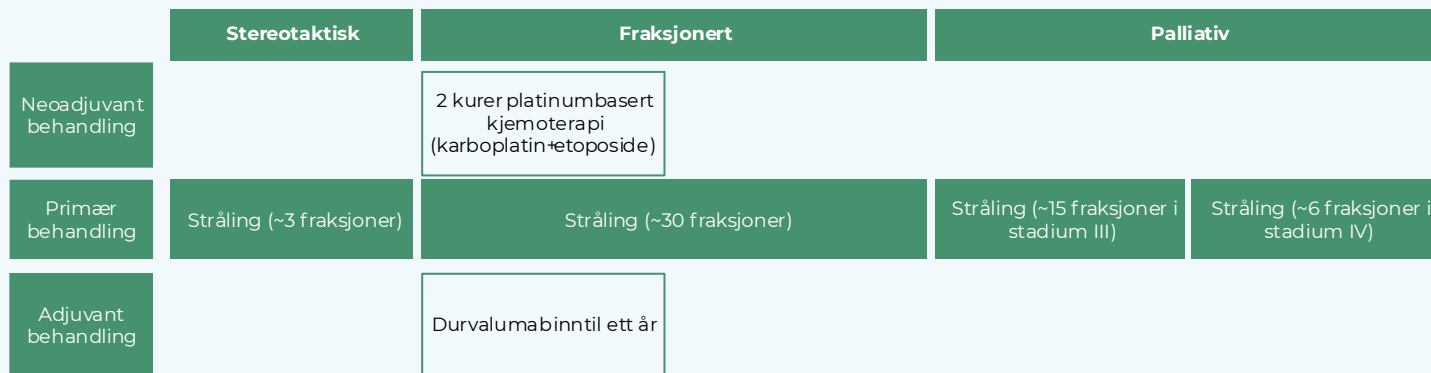
Målrettet behandling

Pasienter med ikke-småcellet lungekreft og spesifikke genforandringer tilbys målrettet behandling (7). Flere ulike medikamenter er tilgjengelig som førstelinjebehandling for pasienter med avansert små-cellet lungekreft, inkludert erlotinib, afatinib, dakomitinib og osimertinib. For pasienter med påvist mutasjon i EGFR-genet er målrettet behandling også aktuelt som adjuvant behandling etter kirurgi i tidlig stadium av sykdommen. Osimertinib i opptil tre år er anbefalt for denne pasientgruppen (8). Data fra Kreftregisteret tyder imidlertid på at denne behandlingen i hovedsak gis til pasienter i stadium IV (7 prosent), men også noen pasienter i stadium I-III (om lag 2 prosent) får målrettet behandling.

Figur 2-9: Illustrasjon av behandlingsforløp med kirurgi som primærbehandling



Figur 2-10: Illustrasjon av behandlingsforløp med stråling som primærbehandling



Illustrasjon: Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Kilde: innspill fra kliniker basert på nasjonale retningslinjer.

3. Utforming av lungekreftscreeningprogram

Lungekreftscreening kan innrettes på en rekke ulike måter, med ulike aldersgrupper, risikoprofiler og intervall mellom screeningrundene. Det foreligger stadig flere studier og flere land har innført screening. Utformingen har stor betydning for både kostnader og helseeffekter.

En rekke ulike valg må tas i utformingen av et nasjonalt screeningprogram. For lungekreft er det sentralt å vurdere aldersgruppe for inklusjon, tilnærming for å beregne risiko for lungekreft, samt hvilken risikogrense som avgjør invitasjon til screening. I tillegg må det avgjøres hvor ofte man skal screene, samt hvordan eventuell kombinasjon av screening og røykeavvenningsprogram skal foregå, og hvor man skal screene (screeningenhet). Noen av disse alternativene er illustrert i Figur 3-1 under.

I denne sammenhengen er det kun lavdose-CT som er aktuelt, men også røntgen av toraks har vært til vurdering, som inkludert i NLST-studien i USA (se beskrivelse i kapittel 3.1)

3.1 Sentrale kliniske studier

Som omtalt i kapittel 1, har det vært gjennomført en rekke studier som har vist lovende resultater av lungekreftscreening med CT-undersøkelse. Våre analyser bygger på funnene fra disse studiene, og vi gir derfor her en kort beskrivelse av tre særlig sentrale studier.

NLST-studien («National Lung Screening Trial») fra USA rekrutterte 53 454 individer mellom 55 og 74 år med høy risiko for lungekreft. Høy risiko for lungekreft ble definert som minst 30 pakke-år, og hvis personen hadde sluttet å røyke, skulle det være

under 15 år siden røykeslutt. Deltagerne ble randomisert til å enten screenes med lavdose CT i tre runder, eller fikk en enkelt screening i form av røntgen av thorax. Studien viser til at lungescreening med lavdose CT reduserte lungekreftdødsfall med 20 prosent og total dødelighet med 7 prosent (26).

En Belgisk og Nederlandsk studie, NELSON («The Dutch-Belgian Randomized Lung Cancer Screening Trial»), inkluderte 13 195 menn og 2 594 kvinner mellom 50 og 74 år som ble randomisert til å enten screenes ved starten av studien, og deretter etter 1, 3 og 5,5 år, eller ingen screening. Inklusjonskriterier var nåværende eller tidligere røyker (under 10 år siden røykeslutt) som hadde røykt over 15 sigaretter per dag i over 20 år eller over 10 sigaretter per dag i 30 år. Totalt ble det gjennomført 22 600 lavdose CT-undersøkelser. Studien fant at lungekreftscreening førte til en reduksjon i lungekreftdødelighet på 33 prosent for kvinner og 24 prosent for menn (5).

Ved Akershus universitetssykehus pågår det en implementeringsstudie, TIDL («Tidlig diagnostikk av lungekreft»), som gir norske data på feltet (27, 28). I TIDL ble alle personer mellom 60 og 79 år i Akershus fylkeskommuner (125 095 personer) invitert til å delta i en risikokartlegging. De med over 35 pakke-år eller $\geq 2,6$ prosent 6-års risiko for lungekreft ble invitert til screeningundersøkelse med lavdose CT. Totalt ble 1 006 deltagere screenet, og hadde opptil to påfølgende screeningrunder. Studien viser en høy deteksjonsrate (2,3 prosent), hvorav en høy andel (83 prosent) var i stadium I. Studien bidrar med viktig informasjon om implementering av et screeningprogram i en norsk kontekst, men er ikke designet for å informere effektanalyser.

Figur 3-1: Illustrasjon av ulike valg for å utforme et nasjonalt lungekreftscreeningprogram

Alder	Risikovurdering	Risikogrense	Screeningintervall	Røykeavvenning	Screeningenhet
Nedre grense Alle / 50 / 55	Pakkeår / tid siden røykeslutt	1,0%	Årlig	Ingen	Offentligesykehus (med utbygging)
	Risikomodell	1,5%		Alle røykere	Private aktører + offentlige sykehus
Øvre grense 75 / 77 / 79	Risikomodell + biomarkør	2,0%	Annethvert år	Kun screenede	Mobil

Kilde: Illustrasjon av Oslo Economics og Universitetet i Oslo, basert på Figur 9 i rapport fra Helsedirektoratets arbeidsgruppe (9)

3.2 Lungekreftscreening i andre land

Flere land arbeider med å innføre lungekreftscreening, som illustreres gjennom en rekke kliniske studier og piloter på tvers av Europa, USA og Asia (Tabell 3-1).

I 2021 publiserte United States Preventive Services Task Force (USPSTF) oppdaterte anbefalinger for lungekreftscreening (1). Anbefalingene bygger på en systematisk litteraturgjennomgang av presisjonen ved screening med lavdose CT, samt en vurdering av nytte og ulemper ved slik screening. I tillegg inngikk en modelleringsstudie som undersøkte valg av aldersgrense, screeningintervall og de forventede fordelene og ulempene ved ulike screeningsstrategier. USPSTF anbefaler årlig screening med lavdose CT for voksne i alderen 50–80 år med minst 20 pakke-år, som enten røyker eller har sluttet å røyke i løpet av de siste 15 årene. Videre anbefales det at screening bør avsluttes dersom det har gått mer enn 15 år siden røykeslutt, eller dersom deltakeren utvikler en tilstand som i vesentlig grad reduserer forventet levealder eller muligheten for kurativ kirurgisk behandling.

Europakommisjonen har foreløpig ikke utgitt offisielle anbefalinger knyttet til lungekreftscreening, men en arbeidsgruppe er satt ned for å utvikle evidensbaserte anbefalinger (34). Kommisjonen har imidlertid foreslått å utvide nåværende anbefalinger til å inkludere organisert screening for lungekreft blant tidligere eller nåværende røykere 50 til 75 år (2). I Storbritannia skal alle mellom 50 og 74 år som er tidligere eller nåværende røyker inviteres til en lungehelsesjekk hos sin fastlege eller ved annen lokal helsetjeneste (3). På bakgrunn av undersøkelsen, vurderes det om personen har forhøyet risiko for lungekreft og skal inviteres til videre screening.

Tabell 3-1: Screeninganbefalinger i andre land

Land	Aldersgruppe	Risikokriterie
USA (USPSTF)	50-80 år	20 pakkeår (maksimalt 15 år siden røykeslutt)
EU	50-74 år	Tidligere eller nåværende røykere
Storbritannia	50-74 år	Tidligere eller nåværende røykere
Australia	50-70 år	30 pakkeår, (maksimalt 10 år siden røykeslutt)

Kilde: (1-4)

I juli 2025 startet Australia med et nasjonalt lungescreeningprogram for personer mellom 50 og 70 år (4). For å kvalifisere for programmet må pasienten røyke eller ha røykt de siste ti årene, ha en røykehistorikk på minst 30 pakke-år og ikke ha symptomer på lungekreft. Fastlegen vurderer om pasienten fyller kravene for programmet, og henviser til lavdose-CT dersom det er tilfellet og pasienten ønsker det. Dersom pasienten ikke har funn på sitt CT-bilde og vurderes som lav risiko for å utvikle lungekreft, sendes ny innkalling to år senere.

3.3 Foreslått utforming i Norge

Det planlagte programmet i Norge legger opp til å invitere personer i alderen 50 til 79 år til en risikovurdering ved å fylle ut et risikokartleggingsskjema. På bakgrunn av opplysningene i skjemaet beregnes deretter en risikoscore som angir risiko for å utvikle lungekreft i løpet av en seksårsperiode, der røykehistorikk er mest sentralt.

Det finnes ulike beregningsmodeller, f.eks. norske HUNT Lung Cancer Model (35) eller PLCO2m2012 (36). Arbeidsgruppen foreslår å benytte HUNT-modellen. Risikovurderingen, som første ledd i screeningen, vil administreres og sendes ut av Kreftregisteret gjennom Helsenorge. Personer som oppfyller gitte risikokriterier, der arbeidsgruppen har foreslått en risikoscore på 1,5 prosent eller mer, vil inviteres til en undersøkelse med lavdose CT av toraks. CT-undersøkelsene klassifiseres etter den internasjonale utredningsalgoritmen Lung-RADS 2022 som beskriver hvordan lungefunn oppdaget under lungekreftscreening skal følges opp (9, 37). Basert på volummålet av kreftsuspekter forandringer i lungene klassifiseres testen fra 1-5. Kategori 3 eller 4A defineres som positiv test, og ved dette resultatet gjennomføres en ny lavdose CT-undersøkelse etter henholdsvis 6 eller 3 måneder. Ved oppfølgingsundersøkelsen vurderes veksthastighet ved en eventuell kreftsvulst. Funntil kategori 4B henvises direkte til diagnostisk forløp.

Arbeidsgruppen har videre anbefalt årlig screening. I tillegg foreslår de at alle røykere får tilbud om et røykeavenningsprogram, og at screeningen gjennomføres på private røntgeninstitutter ved behov for avlastning. I tillegg bør det benyttes screeningbusser med CT-maskin som kan tilby screening til innbyggere med lang reisevei, tilsvarende som i Mammografiprogrammet. Hvordan screeningen skal gjennomføres i praksis (i offentlige sykehus, i mobile enheter, eller gjennom kjøp av private tjenester), samt innføring av et røykeavenningsprogram, har ikke vært en del av denne rapportens mandat.

4. Ressursbruk og kostnader ved screening, utredning og behandling av lungekreft

Vi har identifisert ressursbruk forbundet med screening, utredning og behandling av lungekreft, og tallfestet tilhørende kostnader. Vi beregner både kostnader for helsetjenesten, og kostnader forbundet med pasienters tids- og reisekostnad.

For å identifisere ressursbruk og beregne kostnader, har vi kartlagt forløpet for screening, utredning og behandling av lungekreft, basert på arbeidsgruppens beskrivelser og intervjuer med klinikere og fageksperter (Figur 4-1).

4.1 Screening og oppfølging

4.1.1 Etablering og drift

Arbeidsgruppen nedsatt av Helsedirektoratet har foreslått en løsning som innebærer at alle i aktuell aldersgruppe inviteres til risikovurdering, primært gjennom digitale kanaler som Helsenorge.no (9).

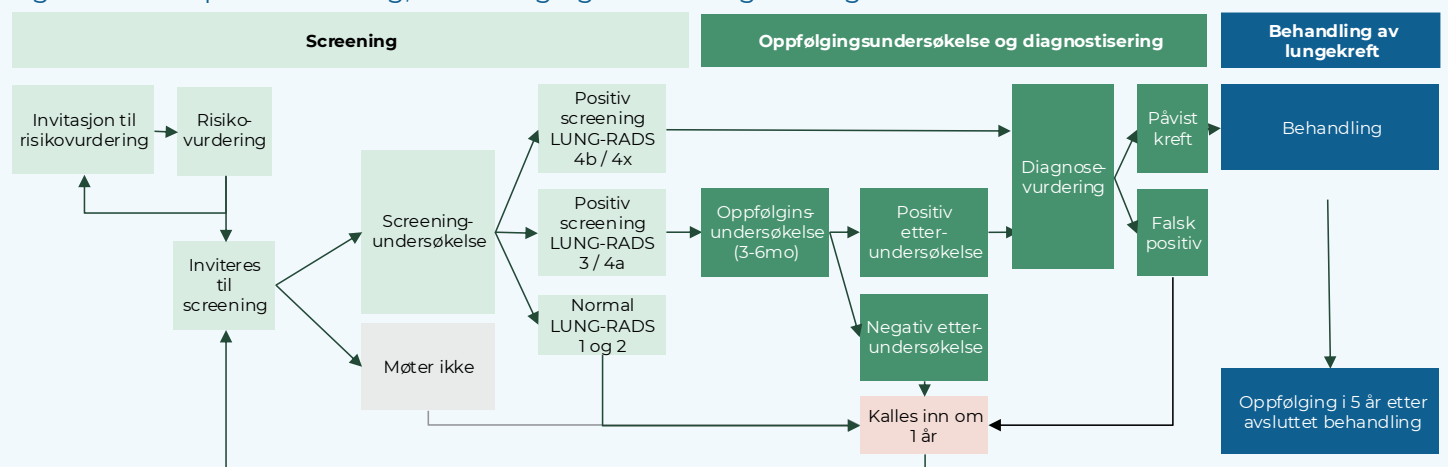
Etter Krefregisterforskriften §1-9 vil Krefregisteret ved Folkehelseinstituttet være ansvarlig for administrasjon og overvåking av et lungekreftscreeningprogram i Norge. Etablering av et nasjonalt screeningprogram innebærer at Krefregisteret må etablere nødvendig infrastruktur for drift og overvåking (kvalitetssikring og videreutvikling av programmet). Krefregisteret opplyser at det krever et betydelig forarbeid før et

lungekreftscreeningprogram kan iverksettes. Basert på deres erfaringer med etablering av andre programmer, særlig tarmkreftscreeningprogrammet, vurderer de at det kreves et forprosjekt i minst ett år, før det trolig vil være tre år med utvikling og etablering. De anslår at det vil være nødvendig med 4 årsverk for forprosjektet og 10-12 årsverk per år i perioden for utvikling og etablering, anslått til en kostnad på 17,1 millioner kroner per år.

Krefregisteret opplyser også at deres ressursbruk knyttet til videre drift av programmet avhenger mer av kompleksiteten i programmet enn antall screeningundersøkelser. De antar at lungekreftscreening vil kreve tilsvarende total ressursbruk som tarmkreftscreening. Vi antar derfor en årlig driftskostnad hos Krefregisteret på 52 millioner kroner, basert på bevilgninger til FHI for drift av tarmkreftscreeningprogrammet (38).

Videre krever etablering av et screeningprogram ressursbruk hos Norsk Helsenett (NHN) for etablering av den tekniske løsningen, og hos Helsedirektoratet. NHN har anslått at deres utviklingskostnader vil være i intervallet 2-3 millioner kroner. I tillegg anslår de at videre drift vil kreve om lag 20 prosent av etableringskostnaden. Helsedirektoratet anslår at det vil kreve ett årsverk i tre år for etablering, anslått til en kostnad på totalt 3,4 millioner kroner.

Figur 4-1: Forløp for screening, utredning og behandling av lungekreft



Illustrasjon: Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Note: figuren er en illustrasjon av et screeningforløp for en pasient og er ikke ment å representere virkeligheten. Krefregisteret sender invitasjon til risikovurdering gjennom Helsenorge. CT-undersøkelser vil trolig overføres for tolkning sentralt i landet.

Screeningprogrammet innebærer også en kostnad per sendte invitasjon til risikovurdering og screeningundersøkelse. Informanter fra Helsenorge anslår en kostnad på 0,4 kroner per SMS. Basert på en helseøkonomisk analyse av Mammografi-programmet, legger vi til grunn en kostnad på 12 kroner per fysiske brev. Arbeidsgruppen nedsatt av Helsedirektoratet trekker frem at i E-Lung-studien² var 90 prosent av befolkningen registrert i Helsenorge (9), og vi antar derfor at 10 prosent får invitasjon til risikovurdering og eventuell videre invitasjon til screeningundersøkelse via brevpost.

4.1.2 Screening- og oppfølgingsundersøkelse

Screeningundersøkelsen innebærer en lavdose CT-undersøkelse. Poliklinisk radiologi finansieres delvis gjennom refusjon fra Helfo, basert på Norsk klinisk prosedyrekodeverk (NKPK) med tilhørende refusjonssatser. For en lavdose CT-undersøkelse kan det fremmes et refusjonskrav på 277,15 kroner (CT 2) (13). I tillegg betaler pasienten en egenandel på 287 kroner (12). Basert på innspill fra Helsedirektoratet,

legger vi til grunn at takst for undersøkelse og egenandel er ment å dekke 40 prosent av totalkostnad ved radiologiske undersøkelser, slik at kostnaden for en lavdose CT utgjør 1 410 kroner. Den samlede kostnaden av en screeningundersøkelse, inkludert lavdose CT, driftskostnader, invitasjon til risikovurdering og screeningundersøkelse, utgjør 2 500 kroner (Tabell 4-1).

Personer med positiv test blir henvist til en ny lavdose CT-undersøkelse etter 3-6 måneder for å beregne veksthastigheten og avklare videre forløp. I NELSON-studien (se beskrivelse i kapittel 3.1) hadde det etter fire screeningrunder totalt blitt gjennomført en oppfølgingsundersøkelse blant 9,2 prosent av personer som møtte til screeningundersøkelse (5). I første screeningrunde i NELSON var andelen 19,7 prosent, mens den falt til mellom 1,9 og 6,7 prosent de påfølgende rundene. Det skyldes at det er enklere å lese bildene når man har tidligere CT-bilder å sammenligne med. I tillegg er det sannsynlig at flere diagnostiseres med kreft etter første screeningrunde. Vi benytter derfor det

Tabell 4-1: Kostnad per lavdose CT-undersøkelse (screeningundersøkelse)

	Kostnad	Kilde
Lavdose CT-undersøkelse	1 410	Takst for undersøkelse (takstkode CT2, 277,15 kroner) og egenandel (287 kroner) (12, 13). Egenandel og takst er antatt å utgjøre 40% av totalkostnaden.
Driftskostnader screeningprogram	1 030	Driftskostnader ved Kreftregisteret (52 mill. kroner per år) og Norsk Helsenett (0,5 mill. kroner per år), fordelt på 51 176 gjennomførte screeningundersøkelser per år*.
Invitasjon til undersøkelse	1,6	90% får invitasjon gjennom Helsenorge til en kostnad på 0,4 kr/brev, 10% får fysisk brev til 12 kr/brev.
Invitasjon til risikovurdering	60	Kostnad per brev tilsvarende invitasjon til undersøkelse (1,6 kroner), sendt ut til 1,8 millioner personer i målgruppen (50-79 år) (SSB tabell 07459), fordelt på 51 175 inviterte til screeningundersøkelse.
Tids- og reisekostnad	730	Antagelse om 1 time og 40 minutter tidsbruk totalt på lav-dose CT (4, 6, 12), inkludert reisetid på 60 minutter t/r og 50 km reisevei (21). Verdsatt til verdien av fritid og statens skattefrie kilometergodtgjørelse (12, 23)
Total kostnad for lavdose CT, ekskludert tids- og reisekostnader	2 500	
Total kostnad for lavdose CT, inkludert tids- og reisekostnader	3 230	

Kilde: Analyse Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Nærmere om antakelser er beskrevet i kapittel 4.1.1-4.1.3. *Antagelse om full deltakelse. Kostnader reflekterer 2025-kroner.

² En studie gjennomført ved Sykehuset i Levanger og ved NTNU med hensikt å validere og justere HUNT risiko-modellen for lungkreftscreening, og har utviklet en digital

app for røykeslutt. Hele Trøndelags befolkning ble invitert til å delta.

gjennomsnittlige anslaget på 9,2 prosent som grunnlag for beregning av oppfølgingsundersøkelser.

Kostnaden av lavdose CT i forbindelse med en oppfølgingsundersøkelse antas å være lik som for screeningundersøkelsen (men inkluderer ikke driftskostnader eller kostnader forbundet med screeninginvitasjoner). Kostnaden per oppfølgingsundersøkelse utgjør dermed 1 410 kroner.

4.1.3 Tids- og reisekostnader forbundet med screening og oppfølging

I en helseøkonomisk analyse der analyseperspektivet er såkalt «utvidet helsetjenesteperspektiv» inkluderes tids- og reisekostnader forbundet med undersøkelser og eventuell behandling.

Vi antar at selve screeningundersøkelsen totalt tar 40 minutter, inkludert parkering, ventetid og undersøkelsen, basert på innspill fra klinikere.

Det er foreløpig ikke avklart hvor screening vil foregå, og vi antar derfor tilsvarende reisetid som i mammografiscreening (21). En tidligere analyse fant at reisetid til screeningenhet (enten ved sykehus eller i busser) innebar en gjennomsnittlig kjøredistanse på 50 kilometer og reisetid på 60 minutter. Analysen tok utgangspunkt i korteste kjørevei mellom sentrum i hver kommune og oppmøtested for screening for innbyggerne i kommunen, og beregnet distanse og reisetid gitt at bil benyttes som transportmiddel. Analysen legger til grunn at innbyggere med lang reisevei til sykehus screenes ved mobile enheter (busser). For lungekreftscreening er det ikke avklart om dette vil brukes, slik at den faktiske reiseveien kan bli lengre for noen pasienter.

Vi legger til grunn en enhetskostnad per time reisetid på 343 kroner, basert på Direktoratet for Medisinske Produkter (DMP) sin enhetskostnadsdatabase (22). Vi benytter verdien av en time fritid, i henhold til retningslinjer for helseøkonomiske analyser (39). Vi legger til grunn statens skattefrie kilometergodtgjørelse (3,5 kr/km) som anslag på kostnad per kilometer kjørt (23).

Vi antar at en oppfølgingsundersøkelse gjøres på samme sted som screeningundersøkelsen og gir tilsvarende tids- og reisekostnad. Samlet utgjør reise- og tidskostnad for en screening- og oppfølgingsundersøkelse 730 kroner.

4.1.4 Samlet kostnad

Kostnaden av en screeningundersøkelse utgjør 3 230 kroner, når vi inkluderer drifts- og administrasjonskostnader, kostnader i

helsetjenesten, og tids- og reisekostnader. For en oppfølgingsundersøkelse er kostnaden 2 140 kroner (CT-undersøkelse og tids- og reisekostnad).

4.2 Diagnostisk utredning

Vi har tallfestet ressursbruk og kostnader for et forløp med diagnostisk utredning basert på et rammeverk fra en tidligere studie (6) kombinert med innspill fra klinikere (Tabell 4-2). Et diagnostisk forløp vil variere mellom pasienter og mellom helseforetak, men innebærer i hovedsak undersøkelser med bronkoskopi, PET-CT og biopsi. I tillegg gjennomføres lungefunksjonstester, blodprøver og ytterligere CT-undersøkelse med kontrastvæske.

Vi skiller mellom forløp for pasienter som til slutt får en kreftdiagnose og de som ikke gjør det. Vi betegner pasienter som gjennomgår diagnostisk utredning uten å få påvist kreft som å ha en falsk positiv screeningundersøkelse. I NELSON-studien ble 2,1 prosent av alle screeningundersøkelser definert som positiv (LUNG-RADS 4B), og pasienten ble sendt for videre oppfølging hos en lungelege (diagnostisk forløp) (5). Av disse fikk om lag halvparten (43,5 prosent) påvist kreft (5).

Vi legger til grunn at kostnaden ved en poliklinisk konsultasjon utløser DRG 904C – poliklinisk konsultasjon vedr svulst i lunger, bronkier eller mediastinum (3 700 kroner) (11), samt at pasienten betaler en egenandel på 403 kroner (12). Basert på innspill fra kliniker antar vi at pasienter som diagnostiseres med lungekreft og falske positive har henholdsvis 3 og 2 konsultasjoner i løpet av forløpet.

Noen pasienter får lungene undersøkt ved hjelp av bronkoskopi (rør som føres inn i luftveiene). Vi legger til grunn at prosedyren utløser DRG 7020 - endoskopi av nedre luftveier (7 999 kroner) og en egenandel på 403 kroner (11, 12). Basert på innspill fra kliniker antar vi at 40 prosent av pasienter som diagnostiseres med lungekreft og 30 prosent av falske positive får en bronkoskopi.

For de fleste pasientene kreves patologisk undersøkelse for diagnostikk, og vi antar 90 prosent i begge grupper. Vi legger til grunn at patologisk undersøkelse utløser taksten PAT4 (698 kroner), og antar at taksten utgjør halvparten av den totale kostnaden basert på DMP sine retningslinjer (13, 39). Videre tas det en blodprøve av alle pasienter, som utløser taksten MB1 (5 kroner) og en egenandel på 64 kroner (12, 13).

Vi legger til grunn at alle pasienter får CT med kontrast som del av diagnostisk utredning, som utløser samme takst som en lavdose CT (CT2, 277 kroner) og egenandel tilsvarende 287 kroner. Basert på innspill fra Helsedirektoratet antar vi at takst og egenandel utgjør 40 prosent av total kostnad for radiologiske undersøkelser. Samlet kostnad blir dermed 1 410 kroner når vi antar at takst og egenandel utgjør 40 prosent av den totale kostnaden. Noen pasienter gjennomgår også en CT-guidet biopsi, som utløser DRG 804R – lungefunksjons-undersøkelse (3 482 kroner), i tillegg til egenandel (11, 12). Vi antar at dette gjelder 90 prosent av diagnostiserte pasienter og 60

prosent av falsk positive. Vi antar at halvparten av alle pasienter også får en PET-CT i løpet av sitt diagnostiske forløp. Undersøkelsen utløser taksten PET3 (5 094 kroner) og en egenandel på 287 kroner (12, 13).

Et diagnostisk forløp vil trolig følges opp av en koordinator. For eksempel ved Ahus, jobber en sykepleier 100 prosent med å koordinere og følge opp pasienter under det diagnostiske forløpet, frem til en eventuell diagnose eller avkreftelse. Ved Ahus går om lag 600 pasienter gjennom et slikt forløp hvert år. Vi antar at kostnaden ved denne koordinerende stillingen inngår i DRG-kostnadene og utløste takster.

Tabell 4-2: Kostnader forbundet med diagnostisk utredning av lungekreft

	Enhetskostnad (helsetjeneste)	Tids- og reisekostnad	Andel av pasienter som får hver undersøkelse		Kilde
			Diagnostiserte pasienter	Falsk positiv	
Poliklinisk konsultasjon*	4 100	350	300%	200%	DRG 904C og egenandel (11, 12). 60 minutter basert på klinikerinnspill
Bronkoskopi	8 400	1 570	40%	30%	DRG 702O og egenandel (11, 12). 270 minutter (19, 20)
Patologi	1 400	-	90%	90%	Takst PATP4 (12, 13)
Medisinsk test	140	700	100%	100%	Takst MB1 og egenandel (12, 13). 120 minutter. Basert på klinikerinnspill antar vi at selve testen tar kun rundt 20 minutter, men i forbindelse med første dag under diagnostikk er man inne om lag 2 timer.
CT m/kontrast	1 130	120	100%	100%	Takst CT2 og egenandel (12, 13). 20 minutter basert på klinikerinnspill
CT-guidet biopsi	3 890	350	90%	60%	DRG 804R og egenandel (11, 12). 60 minutter (24)
PET-CT	10 770	700	50%	50%	DRG PET3 og egenandel (11, 12). 120 minutter (25).
Reiser til sykehus		1 130	300%	200%	Basert på klinikerinnspill
Vektet kostnad, ekskludert tids- og reisekostnad			28 700	22 590	
Vektet kostnad, inkludert tids- og reisekostnad			35 250	27 400	

Kilde: Se tabell. Andel som får de ulike undersøkelsene, er basert på klinikerinnspill. *200%/300% angir at hver pasient får henholdsvis 2 eller 3 polikliniske konsultasjoner. Tid verdsettes som fritid (NOK 349/time) (22). Reisetid og reiseavstand til sykehus antas å være henholdsvis 126 minutter og 114 km (tur/retur) (21). Kostnader reflekterer 2025-kroner.

4.2.1 Tids- og reisekostnader forbundet med diagnostisk utredning

Basert på innspill fra klinikere antar vi at pasienter som gjennomgår diagnostisk utredning og får en kreftdiagnose har tre reiser til sykehus i løpet av forløpet, mens pasienter som ikke diagnostiseres har to reiser (Tabell 4-2). Reisetid og avstand i kilometer til sykehus antas å være lengre enn til en screeningenhet. Vi legger til grunn en distanse (tur/retur) på 114 km og en reisetid på 126 minutter (21). Hver reise verdsettes som beskrevet i kapittel 4.1.3, som tilsvarer en kostnad på 1 132 kroner. Total tidsbruk i diagnostikk utgjør 9 timer for pasienter som får en kreftdiagnose og 7 timer for pasienter som ikke får en kreftdiagnose.

4.2.2 Samlet kostnad for diagnostikk

For pasienter som får en kreftdiagnose legger vi til grunn en samlet kostnad på 35 250 kroner når vi inkluderer helsetjenestekostnader og tids- og reisekostnader. Tilsvarende kostnad for pasienter som ikke får en kreftdiagnose er 27 400 kroner.

4.3 Behandling av lungekreft

Basert på data fra Kreftregisteret, nasjonal faglig retningslinje for behandling av lungekreft (8), klinikerinnspill, samt offentlige tilgjengelige takster og listepreiser, har vi beregnet kostnad for behandling av lungekreft etter stadium. De siste årene har det vært betydelige endringer i retningslinjer for anbefalt behandling, særlig knyttet til bruk av neoadjuvant og adjuvant

behandling i forbindelse med kirurgi og stråling for stadium II-IV. Vi har derfor vektlagt innspill fra klinikere i beregning av medikamentkostnader.

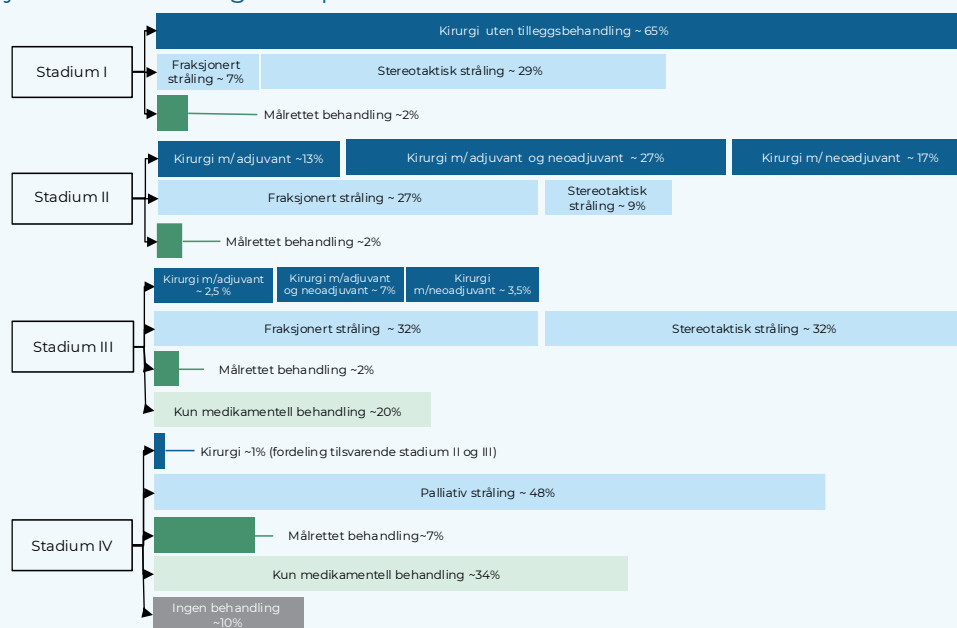
For hvert behandlingsforløp har vi beregnet kostnader per tre måneders syklus etter diagnostisert kreft (Vedlegg A, Tabell A - 4, Tabell A - 5, Tabell A - 6, Tabell A - 7). Kostnadene er deretter justert etter forventet overlevelse etter stadium for å reflektere at ikke alle pasienter overlever hele behandlingsforløpet (Vedlegg A, Tabell A - 8).

Legemiddelprisene er regulert av en maksimal utsalgspris som er offentlig, mens rabattprosent er unntatt offentlighet. Vi legger til grunn en gjennomsnittlig rabatt på 40 prosent jf. Sykehusinnkjøp. Vi legger ikke til grunn en endring i prisene over tid. Prisbanene for etablerte legemidler er synkende, særlig ved patentutløp. Samtidig kan det forventes at nye, dyrere behandlinger blir tatt i bruk i løpet av analyseperioden.

4.3.1 Kirurgi

For stadium I er det ikke anbefalt tilleggsbehandling utover kirurgi (forløp 1, Figur 2-9). For operable pasienter i stadium II-IV kan forløp som inkluderer neoadjuvant og/eller adjuvant behandling være aktuelt (forløp 2-4, Figur 2-9). Basert på klinikerinnspill antar vi at 80 prosent får neoadjuvant behandling (forløp 2 eller 3), mens 20 prosent kun får adjuvant behandling (forløp 4). Blant pasienter som får neoadjuvant behandling anslås det at 1/3 av pasientene også får adjuvant

Figur 4-2: Illustrasjon av behandlingsforløp etter stadium



Kilde: illustrasjon av Oslo Economics og Universitetet i Oslo, basert på klinikerinnspill og nasjonale retningslinjer for behandling av lungekreft (8)

behandling. For en detaljert beskrivelse av kostnadsberegningene, se Vedlegg A.

4.3.2 Stråling

Stråleterapi gis i alle stadium, men intensitet av behandlingen og eventuell tilleggsbehandling varierer mellom stadium (Figur 2-10). Innad i hvert stadium er andelen som får hver av de ulike behandlingene basert på innspill fra kliniker.

Vi legger til grunn at i stadium gis stereotaktisk stråling (tre fraksjoner) og fraksjonert stråling (30 fraksjoner) uten tilleggsbehandling til henholdsvis 80 og 20 prosent av pasientene. I stadium II gis stereotaktisk stråling til om lag 25 prosent av pasientene, mens 75 prosent får fraksjonert stråling med tilleggsbehandling. I stadium III gis halvparten palliativ behandling, som vi antar er 15 fraksjoner, basert på klinikerinnspill. Den andre halvparten får fraksjonert stråling med tilleggsbehandling. I stadium IV får alle pasienter palliativ stråling, om lag 6 fraksjoner.

4.3.3 Kjemo- og immunterapi

Utover kjemo- og immunterapi som gis i tillegg til stråling og kirurgi, behandles noen pasienter i stadium III og IV med kun kjemo- og immunterapi, som beskrevet i kapittel 2.3. Den totale kostnaden ved behandlingsregimet avhenger av hvor lenge pasienten mottar behandlingen (se detaljer i vedlegg A).

4.3.4 Måltrettet behandling

Noen pasienter kan behandles med måltrettet behandling, avhengig av ulike egenskaper ved pasienten og svulsten (se kapittel 2.3). For pasienter i stadium I antar vi, basert på klinikerinnspill, at pasienter som behandles med måltrettet behandling (om lag 2 prosent) i hovedsak er pasienter med EGFR -mutasjon som behandles inntil to eller tre år med Osimertinib (8)

For øvrige pasienter i stadium II-IV, baserer vi medikamentbruk innen måltrettet behandling på registerdata fra Kreftregisteret. Basert på disse dataene og median progresjonsfri overlevelse i kliniske studier beregner vi en gjennomsnittskostnad per pasient (Tabell A - 7).

Utover selve behandlingen antar vi at pasienten har to konsultasjoner i forbindelse med oppstart av behandlingen og deretter en konsultasjon per tre måneder på behandling, med en CT-undersøkelse og blodprøve (kostnader er beskrevet i kapittel 4.2, se detaljer i vedlegg A).

Tabell 4-3: Årlig kostnad for oppfølging og kontroll etter avsluttet behandling

	Kostnad	Kilde
År 1-2*		
Konsultasjon (2/år)	7 400	DRG 904C og egenandel (11, 12)
CT (med/uten kontrast) (2/år)	2 820	Takst for undersøkelse (277,15 kroner) og egenandel (287 kroner) (12, 13) (Egenandel + takst er antatt å utgjøre 40% av totalkostnaden)
Tids- og reisekostnad	4 190	To reiser til sykehus, 45 min konsultasjon, to timer for CT
Sum	15 210	
År 3-5		
CT (med/uten kontrast)	1 410	En CT-undersøkelse (kostnad beregnet som beskrevet over)
Tids- og reisekostnad	1 830	En reise til sykehus, to timer for CT
Sum	3 240	
Kilde: se tabell. Note: *Oppfølgingskostnader påløper kun for pasienter diagnostisert i stadium I de første to årene. Kostnader reflekterer 2025-kroner.		

4.3.5 Oppfølging og etterkontroll etter avsluttet kreftbehandling

Oppfølging og etterkontroll etter kurativ behandling av lungekreft avhenger av hvilket forløp pasienten har hatt (8). De første to årene er noen pasienter fortsatt under adjuvant behandling (måltrettet behandling eller immunterapi), og følges opp i avdelingen de går til behandling, før de overføres til kontrollopplegg ved avsluttet adjuvant behandling. Andre som har fått kurativ behandling (uten adjuvant behandling), følges opp med klinisk undersøkelse og CT av toraks (med kontrast) ved 6, 12, 18 og 24 måneder etter avsluttet kurativ behandling. Deretter gjennomføres en årlig lavdose CT i år 3, 4 og 5 etter avsluttet kurativ behandling.

På bakgrunn av retningslinjer for oppfølging, som beskrevet over, har vi beregnet en årlig oppfølgingskostnad for pasienter som avslutter behandling (Tabell 4-3). Vi antar at alle i stadium I fullfører sin behandling (kirurgi/stråling) i det første året etter diagnose, og at oppfølgingen starter i år 2. For pasienter i stadium II-IV, antar vi at de har to år med behandling før de starter med oppfølging ettersom dette gjelder flertallet av pasientene.

Vi antar videre at pasienter har to konsultasjoner og CT-undersøkelser de første to årene, etterfulgt av årlig CT i tre år. Vi antar at konsultasjonen og CT-undersøkelsen ikke gjøres i samme besøk på sykehuset (to reiser til sykehus), at CT-undersøkelsen tar totalt to timer (tilsvarende som i screening), og at konsultasjonen varer i 45 minutter. De årlige kostnadene justeres med overlevelse etter stadium (Tabell A - 8).

4.3.6 Kostnad av å dø av lungekreft

Når pasienten ikke lenger kan tilbys kreftrrettet behandling, går pasienten over i et palliativt forløp. I denne fasen rettes innsatsen mot lindring og livskvalitet, og behandlingen får et annet innhold og omfang enn tidligere. I behandlingsforløpene, som beskrevet over, inngår noe palliativ behandling tidlig etter diagnostikk. Det påløper imidlertid trolig økte kostnader i form av pleie og smertelindring mot slutten.

Uavhengig av dødsårsak, vil de fleste dødsfall være forbundet med helsetjenestekostnader. Vi legger til grunn et anslag på disse kostnadene fra en studie basert på norske registerdata, som har beregnet kostnader i helsetjenesten de siste seks månedene før død etter årsak (40). For å unngå dobbelttelling av behandlingskostnader, bruker vi kun kostnaden for de siste tre månedene før ett dødsfall. I gjennomsnitt, for alle dødsfall, finner Michel et al (2024) en kostnad på 326 790 kroner (justert til 2025-kroner), mens kostnaden for dødsfall som følge av kreft var 392 900 kroner. Vi benytter differansen mellom disse (66 110 kroner) som et anslag for merkostnaden ved å dø av lungekreft.

4.3.7 Tilbakefall

Risiko for tilbakefall etter lungekreft varierer mellom stadium ved diagnose. Et tilbakefall innebærer mer omfattende behandling. Det er sprikende anslag på risiko for tilbakefall i litteraturen, og hvilken risiko man har avhenger av en rekke faktorer, som behandling og sykdomsutbredelse. En tidligere gjennomført litteraturgjennomgang konkluderer med at risikoen øker med stadium, og rapporterer en risiko for tilbakefall på 5-19 prosent, 11-27 prosent og 24-40 prosent for henholdsvis stadium I, II og III (41). Studiene gjennomgangen baserer seg på har imidlertid kun sett på pasienter som får lokale tilbakefall for eksempel i nærliggende lymfeknuter, ikke fjerne metastaser og mer utbredt tilbakefall. I tillegg er studiene fra 2011, og innføring av nye behandlingsalternativer har trolig påvirket tilbakefallsratene. Vi velger derfor å bruke studiens laveste anslag for tilbakefall.

Basert på innspill fra kliniker antar vi, uavhengig av stadium på tidspunkt for diagnose, at 5 prosent av alle tilbakefall kan behandles med stråling (stereotaktisk, 3 fraksjoner), mens resterende har et tilbakefall som krever medikamentell behandling. Denne behandlingen tilsvarer behandling gitt kreft påvist i stadium IV, som beskrevet i kapittel 4.3.3. Vi legger imidlertid til grunn at pasientene i snitt behandles i seks måneder, på grunn av pasientenes dårlige prognoser. Videre antar vi at tilbakefall oppdages under pasientens siste etterkontroll etter avsluttet behandling. Til sammen utgjør vektet total kostnad knyttet til behandling av tilbakefall 439 410 kroner, inkludert tids- og reisekostnader (Tabell 4-4).

Tabell 4-4: Kostnad knyttet til behandling av tilbakefall

	Kostnad	Kilde
Stereotaktisk stråling (5%)		
Helsetjenestekostnad	28 800	Tre fraksjoner, basert på klinikerinnspill (Vedlegg A.3)
Tids- og reisekostnad	5 580	Tre fraksjoner, basert på klinikerinnspill (Vedlegg A.3)
Medikamentell behandling* (95%)*		
Helsetjenestekostnad	429 340	6 måneder behandling tilsvarende stadium IV medikamentell behandling (Vedlegg A.4)
Tids- og reisekostnad	31 390	6 måneder behandling tilsvarende stadium IV medikamentell behandling (Vedlegg A.4)
Vektet total kostnad, ekskludert tids- og reisekostnader	409 310	
Vektet total kostnad, inkludert tids- og reisekostnader	439 410	

Kilde: se tabell. Note: Kostnaden er basert på offentlig tilgjengelige listepriser med 40% rabatt. Kostnaden reflekterer 2025-kroner.

4.3.8 Samlet kostnad for behandling av lungekreft etter stadium

For å beregne en samlet gjennomsnittlig kostnad for behandling av lungekreft etter stadium, bruker vi data fra Kreftregisteret på andelen som går gjennom de ulike behandlingsforløpene (Figur 2-8) og tillegger kostnadene ved hvert forløp som beskrevet i dette kapittelet. Videre vekter vi kostnadene per syklus (se Vedlegg A) etter overlevelse for hvert stadium (Tabell A - 8), for å hensynta at ikke alle pasientene fullfører hele forløpet.

Den samlede behandlingstkostnaden varierer fra 267 250 kroner i stadium I til 680 810 kroner i stadium IV (Tabell 4-5). For pasienter i stadium I er kostnadene lave fordi de i hovedsak behandles kun med kirurgi. I stadium II og stadium III drives kostnadene opp av at det både behandles med kirurgi eller stråling, i tillegg til medikamentell behandling. Når vi ikke justerer for overlevelse er kostnadene for å behandle en pasient i stadium IV høyest, men på grunn av høy dødelighet kort tid etter diagnose er den gjennomsnittlige kostnaden lavere enn stadium II og III justert for overlevelse. Stadium II har noe høyere kostnad enn stadium III, også når tallene ikke er justert for overlevelse, fordi en høyere andel opereres i stedet for å gis strålebehandling.

Tabell 4-5: Samlet kostnad for behandling av lungekreft etter stadium

Stadium	Kostnad, justert for overlevelse	Kostnad, ikke justert for overlevelse
Stadium I	267 250	267 250
Stadium II	891 290	930 580
Stadium III	789 261	799 640
Stadium IV	680 810	1 082 700

Kilde: beregninger av Oslo Economics og Universitetet i Oslo, basert på data fra Kreftregisteret, klinikerinnspill, nasjonale retningslinjer og offentlige tilgjengelige priser og takster. Alle legemiddelkostnader er basert på offentlig tilgjengelige listepriser med 40 % rabatt. Kostnaden inkluderer kostnad ved å dø for pasientene som antas å dø av lungekreft, samt pasientens- tids og reisekostnader forbundet med behandling. Høy dødelighet i stadium IV gjør at kostnaden for en slik pasient er høyere. Kostnader reflekterer 2025-kroner.

5. Helseøkonomisk analyse

Vi finner at merkostnaden for årlig lavdose CT-screening for aldersgruppen 50-79 år sammenlignet med ingen screening var 333 000 kroner per vunnet leveår og 506 000 kroner per vunnet kvalitetsjusterte leveår. Estimater er lavere enn anslaget på den øvre betalingsviljegrensen som normalt benyttes i Norge.

5.1 Overordnet om analysen

For å belyse helseøkonomisk verdi av å innføre et nasjonalt lungekreftscreeningprogram, har vi gjennomført en helseøkonomisk analyse. Vi benytter en tidligere publisert helseøkonomisk modell (6), tilpasset til arbeidsgruppens forslag for utforming av lungekreftscreening i Norge (beskrevet i kapittel 3), for å vurdere kostnadseffektiviteten av lavdose CT-screening sammenlignet med ingen screening.

Hovedanalysen er gjennomført fra et utvidet helsetjenesteperspektiv, og inkluderer både direkte helsetjenestekostnader (screening, utredning, behandling og kostnader i livets slutfase) og pasientenes tids- og reisekostnader knyttet til screening, oppfølging, utredning og behandling. I usikkerhetssanalyse har vi benyttet

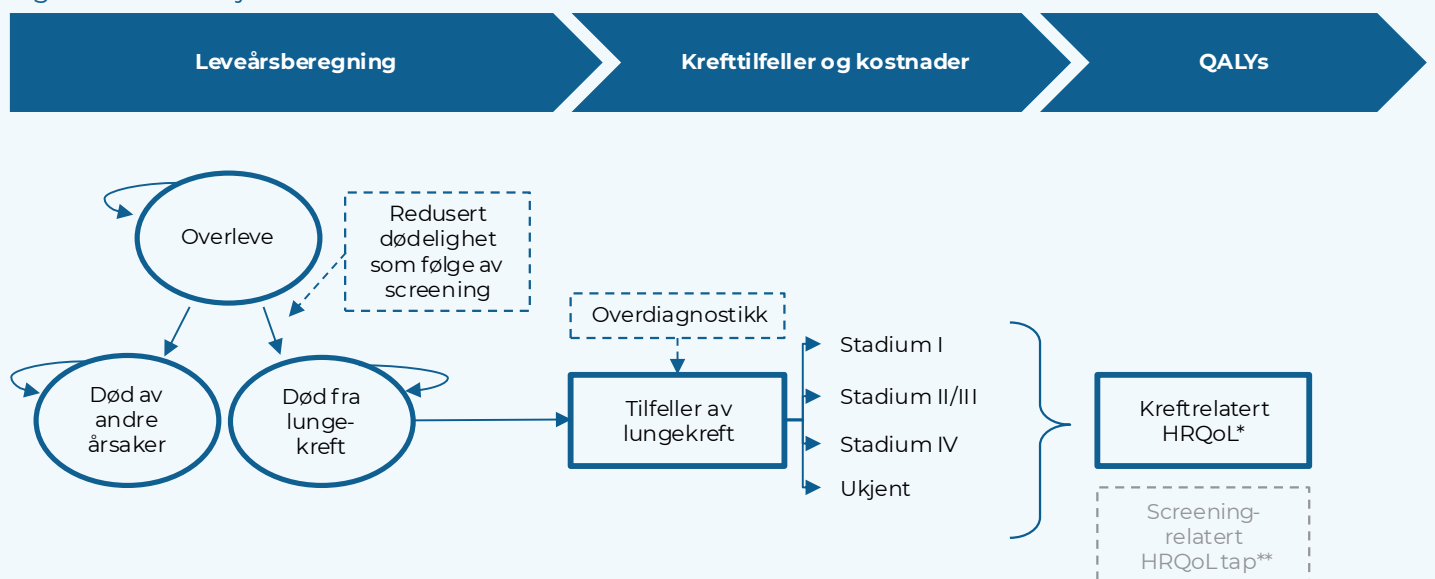
sannsynlighetsfordelinger for å reflektere usikkerhet i parametrene (probabilistisk analyse).

I helseøkonomiske analyser vurderer man kostnadseffektivitet basert på kostnad per kvalitetsjustert leveår (QALY; quality-adjusted life year på engelsk). Kvalitetsjusterte leveår angir antall leveår justert for kvaliteten på leveårene (i form av helserelatert livskvalitet). Vi beregner en inkrementell kostnadseffektivitetsratio (ICER; incremental cost-effectiveness ratio), definert som merkostnaden dividert på mergevinsten (merkostnaden per ekstra kvalitetsjusterte leveår), for screening sammenlignet med ingen screening. Resultatene vurderes i forhold til grenser for betalingsvillighet, som øker med tilstandens alvorlighet. Alvorlighet vurderes ut fra risiko for død eller funksjonstap, graden av fysisk og psykisk funksjonstap og smerter, og fysisk eller psykisk ubehag. Alvorlighet baserer seg på helsetapet en pasient med en gitt tilstand er forventet å ha grunnet tilstanden.

I vår analyse har vi beregnet kostnader per vunnet kvalitetsjusterte leveår og totale leveår. Vi presenterer både diskonterte (4 prosent per år) og ikke diskonterte resultater. Hvor høye kostnader man er villig til å akseptere, er opp til nasjonale beslutningstakere.

Magnussen-utvalget etablerte «betalingstrappen» med en nedre betalingsvillighet på 275 000 og en

Figur 5-1: Illustrasjon av den helseøkonomiske modellen



Illustrasjon: Oslo Economics og Universitetet i Oslo. *HRQoL = helserelatert livskvalitet. **Screeningrelatert HRQoL tap inkluderes i en scenarioanalyse.

øvre betalingsvillighetsgrense på 825 000 2014-kroner per QALY. Intervallet blir referert til i den seneste prioriteringsmeldingen ((42), s. 73), men det foregår en faglig debatt om oppdatering av intervallet. Helsemyndighetenes faktiske betalingsvillighet i enkeltsaker offentliggjøres ikke.

5.2 Modell for sykdomsutvikling og screening

Den helseøkonomiske modellen vi benytter i analysen har tidligere undersøkt kostnadseffektiviteten av screening for aldersgruppen 50-74 år basert på NELSON-kriterier og forsøksdata. Med utgangspunkt i dette arbeidet har vi tilpasset modellen for å vurdere de langsiktige konsekvensene (helsegevinster og kostnader) av årlig screening fra 50 til 79 års alder, sammenlignet med ingen screening. Vi simulerer en kohort av personer med tidligere røykehistorikk fra 50 års alder og over deres gjenstående levetid.

Modellen er en «baklengs tre-trinns simuleringmodell» (Figur 5-1) (6) og basert på tilnærmingen til en tidligere studie (43). Modellen tar utgangspunkt i lungekreftdødsfall og beregner «baklengs» forekomst av nye lungekrefttilfeller, ressursbruk og tapte QALYs for hvert scenario (screening vs. ingen screening). Modellen

reflekterer dermed ikke eksplisitt underliggende sykdomsforløp (f.eks., svulstdebut, vekst og prekliniske tilstander), men bruker direkte estimater for dødelighetsreduksjon av lavdose-CT screening direkte fra kliniske studier, sammen med observerte data for stadieskift, overdiagnostikk, falskt positive og funn som krever oppfølging.

Den første komponenten er en tredelt Markov overlevelsesmodell som simulerer en hypotetisk kohort i 6-måneders sykluser over deres gjenstående levetid, med tre tilstander: i live uten lungekreftdød, død av lungekreft, eller død av andre årsaker. For hver syklus brukes alders-, kjønns- og røykevanespesifikke rater for lungekreftdødelighet og totaldødelighet, der dødelighet av andre årsaker beregnes som differansen mellom disse. Dødelighetsrater justert for røykestatus estimeres fra aggregerte data på røykevaner ved hjelp av hazard ratio for lungekreft og totaldødelighet (se Wu et al 2025 (6) for detaljer).

I scenariet uten screening brukes observerte norske rater for lungekreftdødelighet blant personer med røykehistorikk direkte. I screeningsscenarioet justeres ratene med en relativ dødelighetsreduksjon basert på NELSON studien (om lag 24 (6–32) prosent³), som gir et konservativt og evidensbasert anslag for effekten av lavdose CT screening til tross for at dagens screening skiller seg noe fra NELSON når det gjelder risikokriterier og praktisk

Tabell 5-1: Enhetskostnader i hovedanalyse og scenarioanalyser

	Hovedanalyse		Scenarioanalyser	
	Utvidet helsetjenesteperspektiv	Helsetjenesteperspektiv	Ingen rabatt legemiddelpriser*	Ingen diskontering*
Screeningundersøkelse	3 230	2 500	3 230	3 230
Oppfølgingsundersøkelse	2 140	1 410	2 140	2 140
Diagnostikk (falsk positiv)	27 400	22 590	27 400	27 400
Diagnostikk (påvist kreft)	35 250	28 700	35 250	35 250
Stadium I	267 250	239 320	291 220	274 460
Stadium II/III	820 950	751 620	1 162 960	845 600
Stadium IV	680 810	623 870	1 006 280	691 960
Kostnad død** av lungekreft (siste måned)	66 110	66 110	66 110	66 110

Kilde: analyse av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. *I disse scenarioene legges et utvidet helsetjenesteperspektiv til grunn. **Inkrementell kostnad. Alle kostnader reflekterer 2025-kroner.

³ Vi benytter observert dødelighetsreduksjon for menn som et anslag for hele populasjonen, selv om dødelighetsreduksjonen var høyere for kvinner i studien.

gjennomføring. Stadiefordeling og stadiespesifikk overlevelse inngår ikke i beregning av leveår i modellen. I perioden med aktiv screening (50–79 år) legger vi til grunn en konstant relativ reduksjon i lungekreftdødelighet, før effekten antas å avta lineært til null over en påfølgende 4-årsperiode etter at screening avsluttes (6).

I modellens andre komponent bruker vi anslag fra overlevelsesmodellen (dødsfall av lungekreft etter alder, kjønn og røykestatus) til å beregne ressursbruk knyttet til lungekreftinsidens i hver strategi. I hver syklus beregnes antall nye lungekrefttilfeller ut fra antall dødsfall av lungekreft og den betingede sannsynligheten for å dø av lungekreft gitt en diagnose. Sannsynligheten tar utgangspunkt i norske tall for 5-års relativ overlevelse ved lungekreft (begge kjønn samlet, 32 prosent (7), som beskrevet av Wu et al. (2025) (6)). Dette sikrer samsvar mellom observert dødelighet, overlevelse og beregnet insidens.

Nye lungekrefttilfeller fordeles deretter på stadier (stadium I, stadium II/III, stadium IV og ukjent) basert på stadiefordelingen i Kreftregisteret. Stadium II og III er slått sammen grunnet liknende ressursbruk og behandlingsmønstre (Tabell 4-5). For tilfeller med ukjent stadium benyttes samme proporsjonale fordeling som i Wu et al (6).

I screeningsscenariet brukes NELSON-baserte stadieskift-faktorer som omfordeler en andel av stadium II/III og stadium IV til stadium I, i tråd med tidligere diagnostikk ved lavdose CT-undersøkelse. Under den 30-årige screeningfasen holdes stadieskift-andelene konstante; i den påfølgende 4-årsperioden etter screening avtar de lineært til null. I scenariet uten screening benyttes den uendrede norske stadiefordelingen gjennom hele perioden.

I screeningarmen fanges overdiagnostikk opp gjennom en NELSON-basert overdiagnostikkrate på 5,3 prosent (andel overtallige krefttilfeller blant alle påviste tilfeller, som beskrevet av Wu et al. 2025 (6)). Hver lavdose CT-undersøkelse er i tillegg forbundet med sannsynlighet for (1) funn som krever oppfølging (9,2 prosent) med ny lavdose CT-undersøkelse, og (2) falskt positive funn (1,2 prosent), som medfører ytterligere utredning (diagnostisk CT, polikliniske konsultasjoner, biopsier og evt. PET-CT).

5.3 Enhetskostnader

For hver strategi (screening vs. ingen screening) akkumuleres kostnader over kohortens levetid (modellens del 2) forbundet med screening (lavdose CT-undersøkelser, administrasjon, samt oppfølgingsundersøkelser), diagnostisk utredning,

Tabell 5-2: Vekter for helserelatert livskvalitet

	Hoved-analyse	Usikkerhets-analyse
Bakgrunnsvekt for røykere*	0,783	N/A
Screeningrelatert vekt**	Ingen	0,01 i 2 uker for lavdose CT 0,063 i 3 mnd. for falsk positive
Vekt relatert til lungekreft***	Stadium I: 0,78 Stadium II/III: 0,722 Stadium IV: 0,675	N/A

Kilde: analyse av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Note: *Reflekterer aldersgruppen 50-79 år. Basert på Al-Rubaye et al (2020) (14). **Basert på van der Bergh (2010) og Mazzone et al (2013)(15) *Basert på Blom et al (2020)(16). Modellen hensyntar vektene for hvert stadium ved hjelp av en multiplikativ tilnærming der HRQoL-vekten i hver helsetilstand er produktet av bakgrunnsvekten for røykere (0,783) og en stadiespesifikk multiplikator, som angir forholdet mellom stadiespesifikk vekt og bakgrunnsvekten. For stadium I er vekten lik bakgrunnsvekten, og multiplikatoren er 1, mens i stadium II/III og IV er multiplikatoren henholdsvis 0,92 og 0,86.**

behandlingskostnader etter stadium, og tilhørende tids- og reisekostnader. I tillegg inkluderer vi merkostnader i livets sluttfase for dødsfall av lungekreft sammenlignet med andre dødsårsaker(40). Kostnadsberegninger og enhetskostnader er beskrevet nærmere i kapittel 4 og oppsummert i Tabell 5-1. Alle kostnader reflekterer 2025-kroner.

5.4 Helserelatert livskvalitet

Modellens tredje del omregner leveår til kvalitetsjusterte leveår ved å ta hensyn til helse-relatert livskvalitet (HRQoL) forbundet med de ulike helsetilstandene i modellen (Tabell 5-2). Vi tar utgangspunkt i HRQoL i den generelle norske befolkningen, og justerer for eventuell røykestatus, lungekreftdiagnose og screeningrelaterte hendelser.

5.4.1 Helserelatert livskvalitet i målgruppen for screening

Screeningprogrammet er rettet mot nåværende og tidligere røykere, som forventes å ha lavere HRQoL enn den generelle befolkningen. Vi beregnet én HRQoL-vekt for tidligere røykere som er aktuelle for screening i to trinn, der vi tar utgangspunkt i vektene for HRQoL blant personer i målgruppen for screening (tidligere eller nåværende røykere) basert

på norske HRQoL-vekter i den generelle befolkningen, og justerer for tobakksbruk basert på en svensk studie.

Først tok vi utgangspunkt i de norske aldersspesifikke verdiene som brukes i norske metodevurderinger, basert på det internasjonale verktøyet EuroQol 5 Dimensions (EQ-5D) (39). Vi beregnet en gjennomsnittlig HRQoL-vekt for aldersgruppen 50–79 år tilsvarende 0,803 (uavhengig av røykevaner), basert på verdier for gruppene 50–59 år (0,799), 60–69 år (0,816) og 70–79 år (0,793), vektet for befolkningsstørrelse i de tre aldersgruppene. Ettersom de aldersspesifikke verdiene er ikke-monotone, vurderte vi det som mer metodisk robust å benytte én samlet verdi for hele aldersgruppen.

Vi justerte deretter den gjennomsnittlige HRQoL-verdien for røykestatus. Siden det ikke finnes norske EQ-5D-normer justert for røykevaner, baserte vi oss på en befolkningsundersøkelse fra Sverige, hvor daglig bruk av tobakk (sigaretter og/eller snus) var forbundet med en justert reduksjon i HRQoL på om lag 0,025 sammenlignet med ikke-daglige brukere (14). I vårt anslag på HRQoL-vekt for personer med røykehistorikk har vi trukket fra 0,02, tilsvarende en HRQoL-vekt på 0,783. Justeringen tar utgangspunkt i at den befolkningsbaserte HRQoL-vekten allerede reflekterer ulike røykevaner i befolkningen, slik at en justering med hele anslaget fra den svenske studien trolig ville ha overvurdert effekten av røyking på HRQoL. Samtidig har personer som er aktuelle for lungkreftscreening en røykehistorikk med større eksponering enn en «gjennomsnittlig røyker», og vi har derfor ikke nedjustert anslaget ytterligere.

5.4.2 Screeningrelatert HRQoL

Tilgjengelig dokumentasjon tyder på at verken selve lavdose CT-undersøkelsen eller et positivt funn nødvendigvis gir målbare reduksjoner i HRQoL (44). I hovedanalysen er det derfor ikke lagt inn redusert HRQoL knyttet til screeningundersøkelser, funn som krever oppfølging, eller falskt positive funn, i tråd med vurderingene i den britiske nasjonale screeningutredningen.

5.4.3 HRQoL ved lungkreft

Vi justerer for HRQoL etter stadium ved lungkreft basert på en kunnskapsoppsummering (16). Studien rapporterte gjennomsnittlige EQ-5D-verdier på om lag 0,78 for stadium I–II og 0,69 for stadium III–IV, som tilsier at avansert sykdom er forbundet med rundt 11–12 prosent lavere livskvalitet enn kreft oppdaget på et tidligere stadium.

Vi tilpasset estimatene fra studien til modellens stadium I, II/III og IV. Først forankret vi alle kreftrelaterte HRQoL-vekter til bakgrunnsvekten på 0,783 for røykere uten lungkreft. Denne tilsvarende studiens estimat for stadium I–II (0,78), og vi antok derfor at lungkreft stadium I ikke medfører ytterligere reduksjon i HRQoL utover reduksjonen som allerede følger av røykestatus, slik at HRQoL-vekten for stadium I tilsvarende 0,783 i analysen. Denne antakelsen er i tråd med den engelske helseøkonomiske vurderingen av lungkreftscreening (44). Deretter antok vi at nytteverdiene faller lineært med stigende TNM-stadium fra I til IV, og tilpasset størrelsen på trinnsvis reduksjon slik at gjennomsnittet av stadium III og IV i modellen samsvarer med studiens estimat for avansert sykdom (om lag 0,69) justert for bakgrunnsvekten for røykere. Dette ga stadiespesifikke verdier for røykere på 0,783 (stadium I), 0,747 (stadium II), 0,711 (stadium III) og 0,675 (stadium IV). Vi vektet stadium II og III for å reflektere modellens gruppering av disse stadiene, basert på norsk stadiefordeling (stadium I: 24 prosent; stadium II: 8 prosent; stadium III: 18 prosent; stadium IV: 44 prosent), tilsvarende 0,722.

5.5 Vurdering av usikkerhet

Vi gjennomførte utvalgte én- og flerveis deterministiske scenarioanalyser for å belyse betydningen av sentrale forutsetninger for beslutningsusikkerheten. Disse inkluderte: reduksjon i lungkreftdødelighet som følge av screening, kostnad per lavdose CT-undersøkelse, variasjon i alle enhetskostnader, analyseperspektiv (kun helsetjenestekostnader), ingen rabatt på legemiddelpriser, ingen diskonteringsrate, scenario hvor vi hensyntar tap av HRQoL knyttet til screening og falskt positive funn, lavere andel prøvesvar som krever oppfølging og færre falskt positive svar, og økt dekningsgrad (80 prosent) med tilhørende høyere driftskostnad per screenet person. Vi vurderte også et scenario der programrelaterte driftskostnader kunne reduseres fra om lag 1 000 kroner (hoved-antakelse) til 300 kroner per person (et nivå som fortsatt ligger over årlige driftskostnader per person i lungkreftscreeningsprogrammer i Australia og Storbritannia, og omtrent ti ganger høyere enn driftskostnadene per person i det norske mammografi-programmet). Vi har også gjennomført en scenario-analyse der vi inkluderer et forenklet anslag på produktivitetstap (samfunnspektiv). Denne analysen er beskrevet nærmere under.

Vi gjennomførte også en probabilistisk usikkerhetsanalyse der sentrale input i modellen ble reflektert med sannsynlighetsfordelinger. Vi

gjennomførte 10 000 simuleringer (Monte Carlo simulering). Basert på simuleringene beregnet vi gjennomsnittlig anslag for gjenstående leveår, QALYs og kostnader per screenet person.

Samfunnsperspektiv

I en scenarioanalyse beregner vi helseøkonomisk verdi i et samfunnsperspektiv, det vil si at vi inkluderer produktivitetstap som en kostnad i analysen. For å estimere tapt produksjon per stadium baserer vi oss på en tidligere studie som har estimert indirekte kostnader av lungekreft i ulike deler av Europa, herunder Nord-Europa (18). Basert på data fra Eurostat og aldersspesifikke dødsrater har forfatterne beregnet hvor mange år i gjennomsnitt en person ville ha bidratt til produksjon dersom personen ikke hadde dødd av kreft. For Nord-Europa finner forfatterne 1,11 år. Analysen justerer for deltakelse i arbeidsmarkedet basert på data fra Eurostat. Videre legges det til grunn at alle går ut av arbeidslivet på tidspunkt for standard pensjonsalder i hvert land.

Estimatene har flere svakheter. Blant annet legger den til grunn en standard alder for pensjon i Norge. Det er imidlertid sannsynlig at noen ville ha jobbet videre etter denne pensjonsalderen, i fravær av død etter en lungekreftdiagnose. Videre bruker forfatterne en gjennomsnittlig arbeidsdeltakelse, kun betinget på alder. Pasientene i risiko for lungekreft har også forhøyet risiko for en rekke røyke-relaterte sykdommer, og kan tenkes å ha en lavere arbeidsdeltakelse enn den generelle befolkningen. Studien hensyntar heller ikke verdien av fritid, og verdsetter kun tapt tid til produksjon.

I tillegg inkluderer ikke studien redusert produktivitet også for de som overlever en diagnose. En annen studie som har gjennomført en spørreundersøkelse blant individer mellom 18 og 64 år med en diagnose av lungekreft (ikke-småcellet)

Tabell 5-3: Sentrale antagelser for beregning av produksjonstap som følge av død av lungekreft etter stadium

	Anslag	Kilde
Overlevelse (5 år)		
Stadium I	71%	(7)
Stadium II	52%	(7)
Stadium III	26%	(7)
Stadium IV	9%	(7)
Tapte år produksjon per død	1,11	(18)
Kostnad per år produksjon	1 142 210	(22)
Produksjonstap ved død (kroner)		
Stadium I	366 410	
Stadium II	608 570	
Stadium III	939 480	
Stadium IV	1 153 740	

Kilde: Kilder oppgitt i tabell. Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Kostnader reflekterer 2025-kroner.

og under behandling, fant at 32 prosent gikk ut av arbeid etter diagnosen (45). Videre finner de at lungekreftpasienter jobber om lag 50 prosent av timene de jobbet før diagnose, samtidig som de rapporterer å være om lag 80 prosent så produktive som de var før diagnose. Studien er gjennomført i USA, noe som gjør det utfordrende å direkte anvende disse estimatene i en norsk kontekst, men det underbygger at våre anslag trolig er forsiktige.

For å beregne stadiespesifikke produktivets-kostnader for lungekreft, kombinerer vi 5 års overlevelse for hvert stadium (7) (se Tabell A - 8) med gjennomsnittlig tapte år med produksjon som følge av død av lungekreft (18) for å estimere totale

Tabell 5-4: Resultater av den helseøkonomiske analysen (per screenet person), utvidet helsetjenesteperspektiv

	Strategi	Gjennomsnittlig kostnad	Gjennomsnittlig effekt	Merkostnad	Mereffekt	Inkrementell kostnadseffektivitets-ratio
Kvalitetsjusterte leveår (QALYs)	Ingen screening	69 570	11,223			
	Årlig screening*	114 020	11,311	44 450	0,088	506 390
Leveår (LYs)	Ingen screening	69 570	14,358			
	Årlig screening*	114 020	14,494	44 450	0,133	333 280

Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Kostnader reflekterer 2025-kroner.

tapte år i arbeid per stadium. Deretter verdsetter vi hvert tapte år (22). Estimert produksjonstap per stadium er presentert i Tabell 5-3.

5.6 Samlet vurdering av helseøkonomisk verdi

5.6.1 Hovedanalyse

I et utvidet helsetjenesteperspektiv ga årlig lavdose CT-screening for aldersgruppen 50-79 år en helsegevinst på 0,133 diskonterte leveår og 0,088 QALYs per person, til en merkostnad på 44 450 kroner, sammenlignet med ingen screening (Tabell 5-4). Dette medfører en ICER tilsvarende 333 280 kroner per vunnet leveår og 506 390 kroner per vunnet QALY, målt i 2025-priser.

5.6.2 Scenarioanalyser

Den deterministiske én-veis sensitivitetsanalysen viste at resultatene særlig ble påvirket av antatt reduksjon i lungekreftdødelighet og enhetskostnadene knyttet til lavdose-CT (Vedlegg B, Figur B - 2, Figur B - 3).

ICER ble redusert til om lag 368 000 kroner når vi antok en sterkere dødelighetseffekt av screening (32 prosent reduksjon), mens ICER økte til rundt 801 000 kroner når vi antok en svakere effekt (16 prosent reduksjon). Bruk av et samfunnsperspektiv ga en ICER på om lag 233 400 kroner.

Endringer i kostnaden for primær lavdose CT-undersøkelse (som kan reflektere prisforhandlinger med private leverandører eller effektivisering som reduserer driftskostnaden per person) hadde en

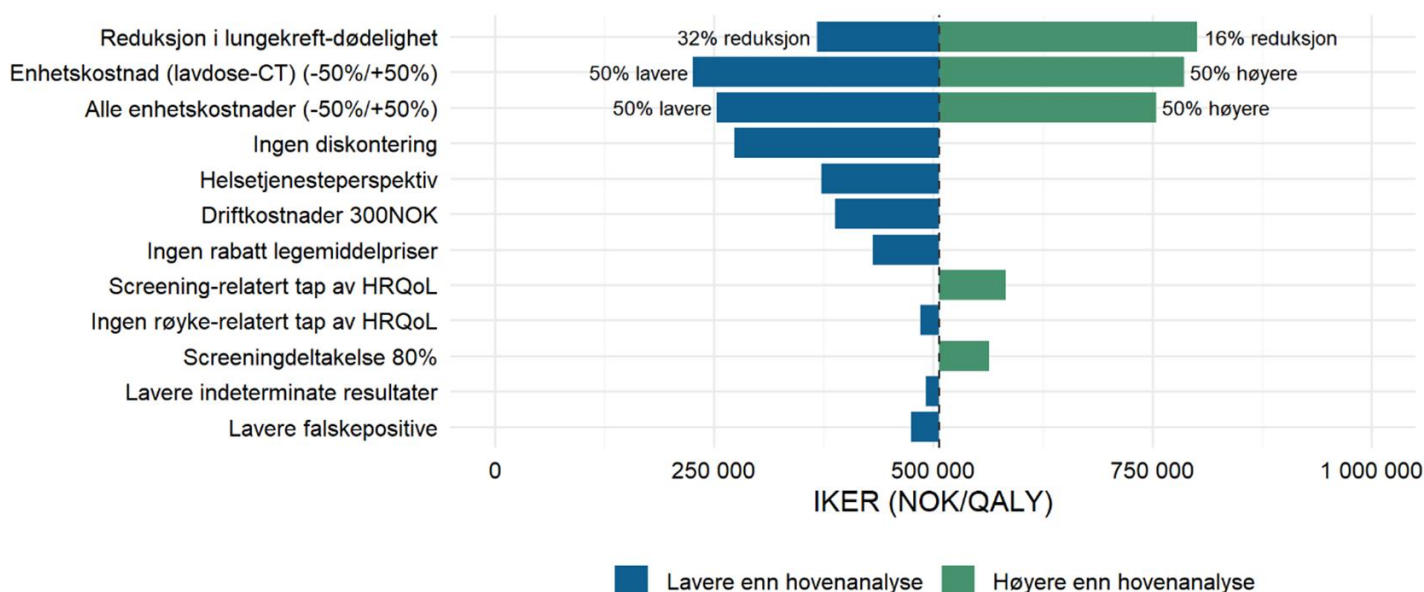
tilsvarende innvirkning på ICER: fra henholdsvis 226 000 til 786 000 kroner per QALY for en lavere eller høyere enhetskostnad. Dersom de programrelaterte driftskostnadene ble redusert til 300 kroner per person, falt ICER til omtrent 372 000 kroner per QALY.

Når alle enhetskostnader ble variert samlet (50 prosent reduksjon/økning i alle enhetskostnader), varierte ICER mellom om lag 253 000 og 754 000 2025-kroner per QALY, noe som understøtter at antakelser om screening- og behandlings-/oppfølgingskostnader er blant de viktigste driverne for kostnadseffektivitet.

Øvrige sensitivitetsanalyser hadde moderat til begrenset innvirkning på ICER sammenlignet med disse driverne (Figur 5-2). Samlet sett viser usikkerhetsanalysen at kostnadseffektiviteten først og fremst bestemmes av (i) størrelsen på reduksjonen i lungekreftdødelighet som faktisk oppnås med lavdose CT-screening i praksis, og (ii) nivået på enhetskostnadene for CT-undersøkelser og tilhørende programrelaterte driftskostnader. I alle analyserte scenarier forble ICER klart under 825 000 2025-kroner per QALY, men kombinasjoner av høye enhetskostnader og svært konservative antakelser om dødelighetseffekt kan bringe ICER opp mot denne grensen.

I probabilistisk analyse var sannsynligheten for at screening er kostnadseffektivt 7 prosent ved 275 000 kroner per QALY, og økte til 73 prosent ved 825 000 kroner per QALY (Vedlegg B, Figur B - 1).

Figur 5-2: Oppsummering av en-veis sensitivitetsanalyser



6. Budsjettvirkningsanalyse

Innføring av årlig lungekreftscreening for aldersgruppen 50-79 år er beregnet å medføre en budsjettøkning på mellom 333 og 633 millioner kroner over fem år, og mellom 534 og 1 203 millioner kroner over ti år. Kostnadene vil avhenge av hvilken utforming programmet får (aldersgrupper, screeningfrekvens, risikokår), tid og ressursbruk forbundet med etablering, og strategi for implementering.

6.1 Overordnet om analysen

Vi har beregnet budsjettkonsekvenser av å innføre lungekreftscreening, basert på arbeidsgruppens foreslåtte utforming, for både 5 og 10 år. Analysen tar utgangspunkt i at det fattes en eventuell beslutning om å innføre et screeningprogram i løpet av 2026, før full drift igangsettes i 2027.

Ifølge Kreftregisteret vil det trolig ta tre til fire år før programmet kan forventes å være i drift; ett år for et forprosjekt og tre år for utvikling og etablering. Vi antar at det i 2027 gjennomføres et forprosjekt for innføring, men legger likevel til grunn at programmet starter i 2027 slik at budsjettvirkningsanalysen omfatter kostnadene som påløper ved oppstart av screeningen. Kostnader knyttet til etablering og drift er derfor samlet i år 1 i analysen.

I analysen legger vi til grunn at alle i aldersgruppen 50 til 79 år inviteres til årlig screening, og at utformingen av programmet følger beskrivelsene i kapittel 3.3 og forløpet illustrert i Figur 4-1.

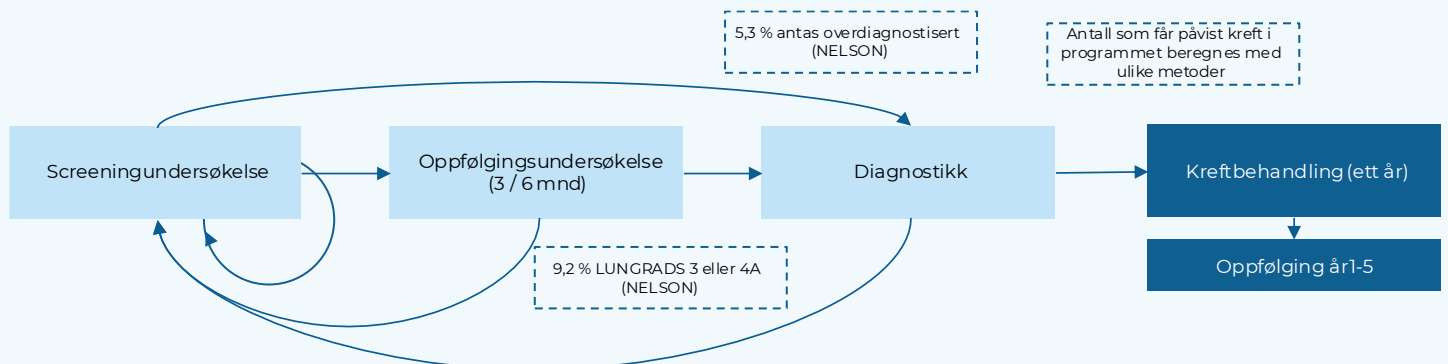
Faktiske kostnader ved innføring vil avhenge av hva slags utforming som velges (aldersgruppe, frekvens, risikokår), samt tilnærming for implementering. For eksempel foreslo arbeidsgruppen nedsatt av Helsedirektoratet i sin rapport at det bør vurderes randomisering av deltagerne til screening hvert eller annethvert år i løpet av programmets første fire år (9). I tillegg foreslår arbeidsgruppen at private røntgeninstitutter avlastes ved behov og at en screeningbuss skal benyttes for innbyggere som har lang reisevei. Hvor screeningen skal gjennomføres er ikke vurdert i denne analysen.

6.2 Modell for beregning av budsjettkonsekvenser

Modellen for beregning av budsjettkonsekvenser er utviklet i Microsoft Excel og tar utgangspunkt i at screening endrer stadiefordelingen av lungekrefttilfellene basert på hvor stor andel av tilfellene som oppdages i og utenfor screeningprogrammet (Figur 6-1)

Modellen er utviklet som en enkel Markov-modell, der en viss andel av befolkningen oppfyller inklusjonskriterier til screeningprogrammet etter en risikovurdering på Helsenorge. Deretter legges det til grunn at en andel av disse møter og får en lavdose CT-undersøkelse. Videre vil noen av disse få påvist funn som følges opp videre i et diagnostisk forløp, mens noen vil ha en oppfølgingsundersøkelse etter tre til seks måneder for å avklare behov for videre diagnostikk eller om de kan komme tilbake til ordinær screening året etter. Ved påvist kreft vil pasienten gå inn i et forløp for kreftbehandling avhengig av hvilket stadium kreften påvises i.

Figur 6-1: Illustrasjon av modell for beregning av budsjettvirkninger



Illustrasjon: Oslo Economics og Universitetet i Oslo

6.2.1 Antall screening- og oppfølgingsundersøkelser

Antallet som inviteres til screeningundersøkelse er basert på utregninger gjort av forskere i E-Lung forskningsgruppen, Prof. Oluf Dimitri Røe (leder av gruppen) og Olav Toai Duc Nguyen ved Institutt for Klinisk og Molekylær Medisin, NTNU. Ulike cut-off risikoskår med den norske validerte HUNT Lung Cancer Model er anvendt på CONOR (>44 000 røykere), HUNT4 (>25 000 røykere) og E-Lung Trøndelag (>50 000 røykere), alle store prospektive norske populasjonsstudier. Dette er reelle tall som framkommer. Disse resultatene er ekstrapolert på norske populasjonsdata og lungekreftinsidens i ulike aldersgrupper fra Kreftregisteret for å beregne hvor mange i befolkningen som vil møte inklusjonskriteriene for screening. Analysene er basert på tidligere publiserte studier (46, 47). Anslaget antas å være antallet som inviteres til screening i 2027 (51 175). En andel av de som inviteres vil faktisk møte til screening, og vi legger til grunn observert oppmøteandel i Mammografiprogrammet (75,5 prosent) (17).

Basert på befolkningens røykevaner er det forventet at andelen av befolkningen som har tilstrekkelig risiko for å utvikle lungekreft vil reduseres over tid (48), samtidig øker befolkningen i aktuell aldersgruppe (50-79 år). Den faktiske utviklingen i antallet i målgruppen er derfor ukjent. Vi legger til grunn at målgruppen vil ha samme forventet vekst som veksten i antall årlige lungekrefttilfeller basert på framskrivninger av NORDCAN (Tabell C - 1, vedlegg C) (49).

Basert på funn fra NELSON-studien, legger vi til grunn at 9,2 prosent av alle screeningundersøkelser vil utløse en etterundersøkelse i form av en ytterlig

undersøkelse med lavdose CT tre eller seks måneder etter primærscreeningen (5).

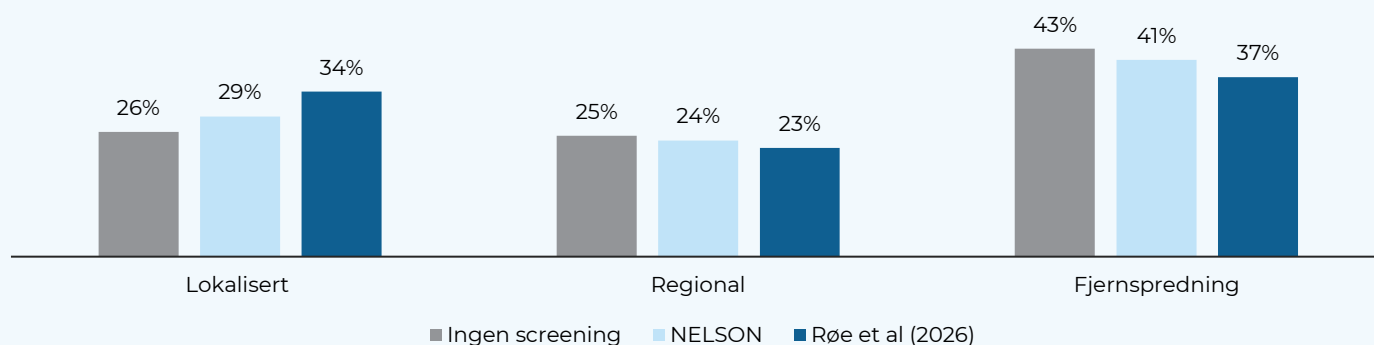
For alle som inviteres til enten en screening- eller oppfølgingsundersøkelse inkluderer vi en kostnad for invitasjonen. I tillegg vil alle i aldersgruppen 50 til 79 år også motta en første invitasjon til en risikovurdering. Påfølgende år beregnes en kostnad for å sende invitasjon til risikovurdering for de som fyller 50 år, basert på befolkningsframskrivninger fra SSB (50). I henhold til arbeidsgruppens rapport, vil det trolig være et system for at innbyggere som ikke oppfyller kriterier for en screeningundersøkelse ved en risikovurdering, skal få invitasjon til ny vurdering etter fem år (9). På grunn av usikkerhet knyttet til denne algoritmen, analysens tidshorisont og den relativt lave kostnaden forbundet med å sende disse invitasjonene, er denne kostnaden ikke inkludert i analysen.

6.2.2 Diagnostikk

Ved innføring av screening vil flere pasienter gjennomgå et diagnostisk forløp sammenlignet med dagens situasjon uten screening. Noen vil få et funn på screeningundersøkelsen som gjør at et diagnostisk forløp er nødvendig for å bekrefte eller avkrefte kreft. I tillegg vil noen trolig være overdiagnostisert med kreft, og disse ville ikke gått gjennom et diagnostisk forløp i fravær av screening. I analysen inkluderer vi kostnad for diagnostikk for pasienter som er falsk positiv (det vil si, går gjennom et forløp uten å få påvist kreft) og pasienter som er antatt å være overdiagnostisert.

Basert på funn fra NELSON-studien antar vi at om lag 1,2 prosent av alle screenede vil få et falskt positivt resultat og at 0,1 prosent av alle screenede får påvist en kreft som er antatt overdiagnostisert (5).

Figur 6-2: Fordeling av krefttilfeller etter stadium for krefttilfeller blant innbyggere 50-79 år påvist i 2027, for tre ulike scenarier; 1) ingen screening, 2) anslag fra NELSON-studien, 3) anslag fra E-Lung studien



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Note: Lokalisert tilsvarer stadium I, regional tilsvarer stadium II og III og fjernspredning tilsvarer stadium IV: Inndelingen er brukt fordi stadieskift i modellen er beregnet på bakgrunn av en tidligere studie som bruker denne (6).

6.2.3 Antall krefttilfeller

Utover kostnader til screeningprogrammet, vil en sentral driver av budsjettvirkninger være behandlingskostnader for påviste krefttilfeller, samt kostnader ved dødsfall som følge av kreft. Disse kostnadene vil endres som følge av at den totale stadiefordelingen påvirkes av screening. Derfor anslår vi hvor stor andel av krefttilfeller som vil oppdages i og utenfor screeningprogrammet, slik at tilfellene som oppdages i programmet kan illegges en fordelaktig stadiefordeling, med lavere behandlingskostnader og lavere risiko for å dø av lungekreft.

Det er usikkert hvor mange krefttilfeller som vil påvises gjennom screening. Vi bruker derfor to ulike kilder for å estimere et øvre og nedre anslag. Utgangspunktet er framskrivninger for totale antall lungekrefttilfeller i Norge (49). I NELSON-studien fikk 5,3 prosent av alle screenede påvist kreft (5). Gitt at man screener 51 175 personer vil man finne 360 krefttilfeller, noe som tilsvarer om lag 13 prosent av alle tilfeller (2 689 blant de mellom 50 og 79 år i 2027, basert på NORDCAN, Tabell C - 1, vedlegg C).

Fra E-Lung studien (upubliserte data fra Dr. Røe, se kapittel 6.2.1), har vi også mottatt anslag for hvor mange krefttilfeller det vil være blant de som

inviteres til screening. Vi justerer dette antallet med gjennomsnittlig oppmøte basert på en antagelse om at det vil være like mange med og uten lungekreft som vil delta i screeningen. Dette er en forenkling ettersom studier peker på «healthy screenee bias» for andre screeningprogram som mammografi (51), altså at det er de friskeste som møter til screening. Det er uklart hvorvidt den samme mekanismen vil gjelde for lungekreft-screening der kun personer med økt risiko vil inviteres. Videre tar vi hensyn til screeningundersøkelsens sensitivitet, det vil si hvor mange av de som har kreft som faktisk vil oppdages. Basert på en tidligere publisert analyse av kostnads-effektivitet av lungekreftscreening, antar vi at denne er 74 prosent (44). Gitt disse forutsetningene, innebærer anslaget fra E-Lung studien at om lag 40 prosent av alle tilfeller oppdages i screening.

Jo flere krefttilfeller som oppdages gjennom screening, jo mer fordelaktig blir den samlede stadiefordelingen for alle påviste krefttilfeller i målgruppen (Figur 6-2). Stadieskift som følge av screening er tilsvarende som i den helseøkonomiske analysen og basert på Wu et al (6).

Tabell 6-1: Oversikt over kostnader som inngår i budsjettkonsekvensanalysen

		Kostnad	Kilde
Etablering og drift	Forprosjekt KRG og etablering	17 100 000	KRG, se kapittel 4.1
	Etablering NHN	2 500 000	NHN, se kapittel 4.1
	Etablering Hdir	3 400 000	Hdir, se kapittel 4.1
	Drift KRG per år	52 000 000	KRG, se kapittel 4.1.
	Drift NHN per år	500 000	NHN, se kapittel 4.1.
Screening- og etterundersøkelse	Kostnad per screening/etterundersøkelse	1 410	Se Tabell 4-1
	Kostnad for invitasjon	1,6	Se Tabell 4-1
Diagnostikk	Kostnad per diagnostisk forløp falske positive	22 600	Se Tabell 4-2
	Kostnad per diagnostisk forløp påvist kreft	28 700	Se Tabell 4-2
Forløp for kreftbehandling	Behandling stadium I	239 300	Se kapittel 4.3
	Behandling stadium II	824 800	Se kapittel 4.3
	Behandling stadium III	718 600	Se kapittel 4.3
	Behandling stadium IV	623 900	Se kapittel 4.3

Kilde: Se tabell. Note: KRG = Kreftregisteret. NHN = Norsk Helsenett. Hdir = Helsedirektoratet. Kostnader reflekterer 2025-kroner.

6.3 Enhetskostnader

Enhetskostnadene som benyttes i budsjettvirkningsanalysen følger antakelsene beskrevet i kapittel 4 og er i utgangspunktet tilsvarende enhetskostnader benyttet i den helseøkonomiske analysen (beskrevet i kapittel 4) (Tabell 6-1).

6.4 Budsjettkonsekvenser

De totale beregnede budsjettkonsekvensene for de neste fem og ti årene er presentert under (Figur 6-3).

De to ulike måtene å beregne antall påviste krefttilfeller i screeningprogrammet kan tenkes å reflektere et nedre og øvre anslag for budsjettkonsekvenser. Intervallet er utelukkende drevet av ulike kostnader forbundet med kreftbehandling.

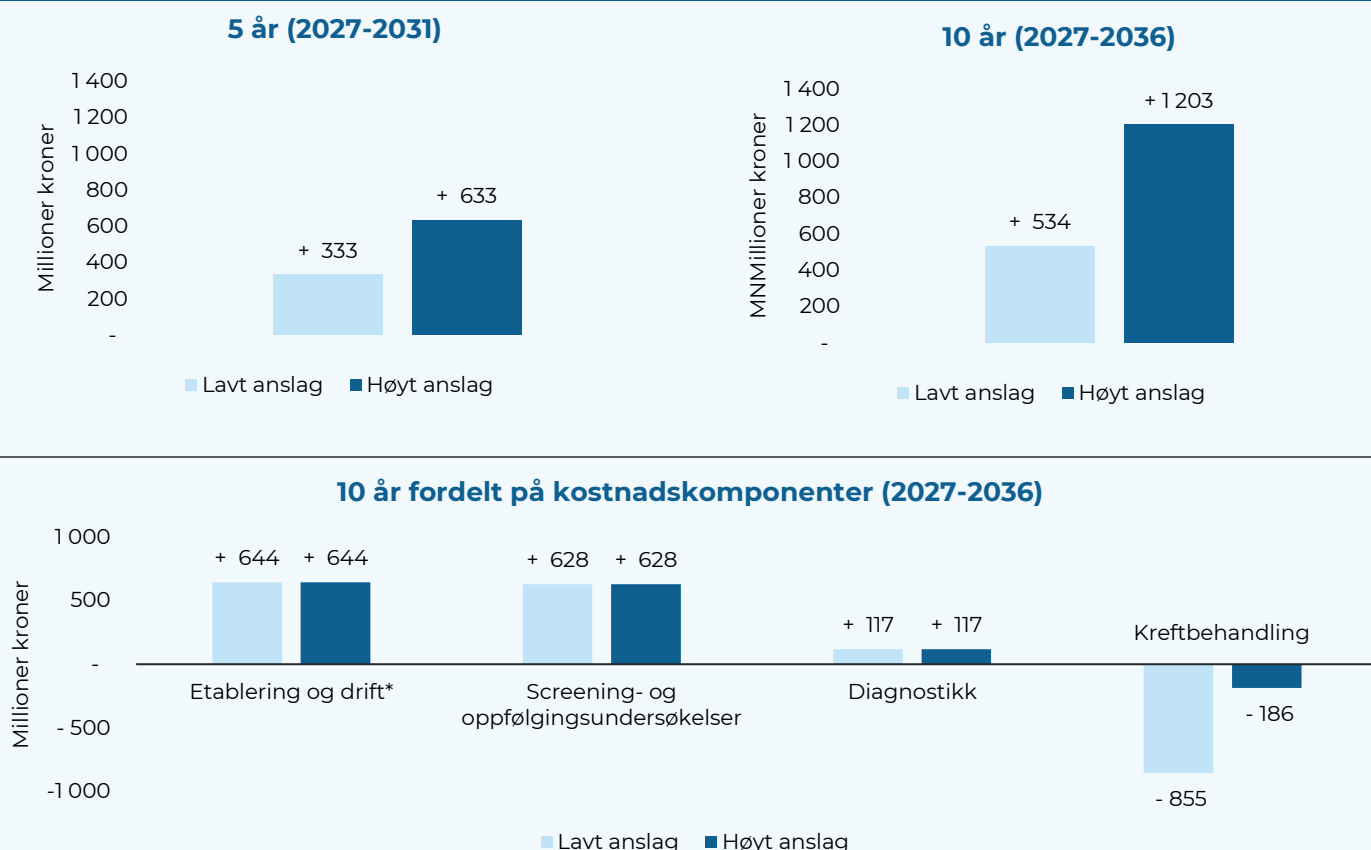
Innføring av et screeningprogram for lungekreft er anslått å medføre en budsjettøkning på mellom 333

og 633 millioner kroner over fem år, og 534 og 1 203 millioner 2025-kroner over ti år (Figur 6-3).

Kostnader knyttet til etablering av programmet utgjør samlet 114 millioner kroner. I vår analyse har vi antatt at disse kostnadene faller i år 1. Den samlede kostnaden for drift hos Norsk Helsenett og Kreftregisteret utgjør 531 millioner kroner over ti år, hvorav 520 millioner kroner av disse er kostnader hos Kreftregisteret. Tilsvarende utgjør kostnader for selve screeningundersøkelsen og eventuelle oppfølgingsundersøkelser 628 millioner kroner, mens økt behov for diagnostiske undersøkelser utgjør 117 millioner kroner. Reduksjonen i behandlingskostnader tilsvarer trolig mellom 186 og 855 millioner kroner over en ti-års periode.

Vi tar i beregningene ikke stilling til hvor screeningen gjennomføres, trolig vil det være en kombinasjon av offentlig sykehus og private røntgeninstitutter, supplert med buss med CT-utstyr.

Figur 6-3: Totale budsjettkonsekvenser for fem og ti år



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo *Etablering og drift inkluderer kostnader hos Helsedirektoratet, Norsk Helsenett og Kreftregisteret (herunder kostnader for å administrere programmet og sende ut invitasjoner). Kostnader reflekterer 2025-kroner.

7. Analyse av personellbehov

Vi har beregnet personellbehov de neste fem årene som følge av innføring av lungekreftscreening både på nasjonalt nivå og etter regionalt helseforetak (RHF). Analysene gir personellbehov for ett år med screening (2027). Vi anslår at innføring av et nasjonalt screeningprogram for lungekreft vil gjøre at det er behov for om lag 7 radiologårsverk, 9 radiografårsverk og nesten ett lungelegeårsverk. Behov for personell til økt antall operasjoner for lungekreft er begrenset.

7.1 Endring i ressursbehov

For å estimere endring i ressursbehov og tilhørende behov for ulike personellgrupper, har vi først estimert endring i antall prosedyrer og behandlinger som følge av innføring av screeningprogram.

7.1.1 Antall screening- og oppfølgingsundersøkelser

Ved innføring av et screeningprogram med kriterier som beskrevet i kapittel 4 og 6, antas det at 51 175 innbyggere inviteres til screening og at om lag 76 prosent av disse møter til undersøkelsen, tilsvarende om lag 38 600 ekstra lavdose CT-undersøkelser i 2027. I tillegg legger vi til grunn at om lag 9 prosent får en oppfølgingsundersøkelse. Samlet vil det derfor gjennomføres om lag 42 200 lavdose CT-undersøkelser i 2027 ved innføring av et screeningprogram.

7.1.2 Endring i behov for diagnostiske undersøkelser

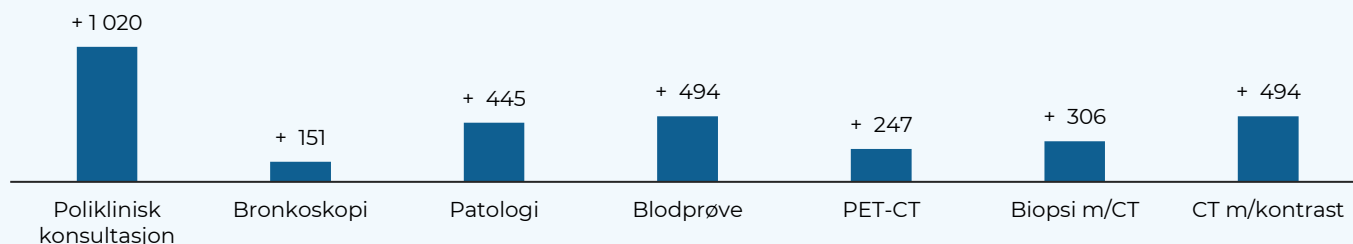
Utover screening- og oppfølgingsundersøkelser, vil et screeningprogram føre til at flere pasienter går gjennom et diagnostisk forløp enn det som ville være tilfelle i fravær av et screeningprogram. Vi har derfor beregnet endring i behov for de ulike undersøkelsene som inngår i diagnostiske forløp for pasienter som enten har en falsk positiv screeningprøve (får ikke påvist kreft) og for pasienter som er antatt å være overdiagnostisert (se kapittel for en nærmere beskrivelse av antagelsene) (Figur 7-1).

7.1.3 Endring i behov for behandling av lungekreft

Basert på innspill fra klinikere, samt konklusjonen til Helsedirektoratets arbeidsgruppe knyttet til personellbehov for behandling av lungekreft, legger vi til grunn at det kun er for behovet for kirurgi som vil være av et slikt omfang av det er nødvendig å ta i betraktning (9).

For å estimere endring i antall operasjoner tar vi utgangspunkt i antall i hvert stadium som blir operert basert på data fra Kreftregisteret. Deretter bruker vi det forventede stadieskiftet for pasienter som får påvist kreft i screeningprogrammet. Som i budsjettkonsekvensanalysen beregnes dette på to ulike metoder (se kapittel 6.2 for nærmere beskrivelser). Vi bruker som tidligere disse to antagelsene som et øvre og nedre anslag, og finner at innføring av et screeningprogram trolig vil medføre mellom 60 og 144 flere operasjoner per år, basert på henholdsvis NELSON- og E-Lung-studiene.

Figur 7-1: Endring i forventet antall undersøkelser knyttet til diagnostiske forløp



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo, basert på innspill fra klinikere og resultater fra NELSON-studien (5). Note: Tall for 2027. Inkluderer økning i antall undersøkelser til pasienter som antas å være overdiagnostisert eller gjennomgår et diagnostisk forløp etter screeningundersøkelse uten å få påvist kreft (falske positive).

7.2 Tidsbruk for ulike personellgrupper

Innføring av lungekreftscreening vil i hovedsak medføre en økning i antall CT-undersøkelser som gjennomføres hvert år. I tillegg vil flere pasienter gjennomgå et diagnostisk forløp, med de undersøkelsene det krever for å avkrefte eller bekrefte en kreftdiagnose. Behandlingsforløpet og personellbehov til behandling avhenger i hovedsak av hvilket stadium kreften ble oppdaget i. Derfor kan et stadieskift som følge av screening medføre en endring i behandlingen som tilbys.

Under presenterer vi antagelser for personellbehov for screening- og oppfølgingsundersøkelser, diagnostiske undersøkelser og behandling av lungekreft.

7.2.1 Screening- og oppfølgingsundersøkelse

CT-bilder leses og tolkes av radiologer. Basert på innspill fra klinikere og Helsedirektoratets arbeidsgruppe sin rapport legger vi til grunn at hver CT-undersøkelse krever 15 minutter av en radiolog.

Selve CT-undersøkelsen gjennomføres av radiografer. Radiografen vil først informere screeningdeltakeren om hvordan undersøkelsen gjennomføres, samt hvilke klær og smykker som må tas av. I tillegg vil trolig radiografen ha ansvar for å informere kort om screeningprogrammet og videre steg avhengig av svar på CT. Detaljene knyttet til denne samtalen er ikke avklart. Basert på innspill fra radiografer, legger vi til grunn at det kan gjennomføre seks screeningundersøkelser i timen per CT-maskin. Informanter forteller at det trolig vil være mest effektivt å gjennomføre screeningen ved at det er to radiografer per CT-maskin, slik at én gjør klar pasienten og én gjør klar utstyret. Mens den ene radiografen tar bilder, kan den andre klargjøre neste pasient.

Et screeningprogram krever trolig mer merkantilt personell for å håndtere administrasjon av timer for screening- og oppfølgingsundersøkelser, samt svare på spørsmål fra screeningdeltagere. Innspillene vi har mottatt er at antall årsverk som kreves for dette ved hvert sykehus trolig er lavt. I følge arbeidsgruppens anslag vil det på landsbasis kreve ti årsverk (9).

7.2.2 Diagnostikk

Noen diagnostiske undersøkelser krever også tid av radiologer og radiografer, herunder PET-CT, CT-guidet biopsi og CT med kontrast (se kapittel 4.2 for beskrivelse av et diagnostisk forløp).

Vi legger til grunn at én radiolog bruker henholdsvis 30, 60 og 20 minutter på de tre undersøkelsene, basert på innspill fra klinikere. CT-veiledet biopsi antar vi tar om lag en time og 30 minutter for radiolog og 80 minutter samlet for to radiografer (25). En CT-veiledet biopsi antas å kreve én radiolog og to radiografer i to timer (24). CT med kontrast antas å ta dobbelt så lang tid som en lavdose CT-undersøkelse for både radiolog og radiograf, det vil si 20 minutter for å beskrive bildet og to radiografer i 20 minutter.

Videre anslår vi at lungeleger gjennomfører bronkoskopi, som vi anslår tar 45 minutter (19). Videre har pasienter i et diagnostisk forløp to eller tre konsultasjoner med en lungelege, og vi anslår at disse tar om lag en time, tilsvarende som for tid brukt for en pasient i kostnadseffektivitetsanalysen.

I løpet av et diagnostisk forløp tas det også blodprøver og ulike biopsier av pasientene, som krever tid fra henholdsvis sykepleiere og patologer. Basert på en relativt liten økning i disse undersøkelsene (Figur 7-1), har vi ikke inkludert denne tidsbruken i personellanalysen.

7.2.3 Behandling av lungekreft

En operasjon anslås å ta 160 minutter (52), og krever 2-3 kirurger, 2-3 operasjonssykepleiere, 1 anestesilege (kommer og går) og 1 anestesisykepleier. Tidsestimatet er basert på en studie knyttet til robotkirurgi, som ikke nødvendigvis vil være aktuelt for alle pasienter diagnostisert med lungekreft. En kliniker bekrefter imidlertid at tidsbruken er relativt lik uavhengig av om robotkirurgi tas i bruk. Anslaget på personellbruk er basert på klinikerinnspill.

I tillegg til personell til selve operasjonen, som beskrevet over, vil alltid patologer gjennomføre vevsundersøkelser av svulster. Denne tidsbruken er ikke inkludert i analysen, på grunn av den relativt lave økningen i antall operasjoner per år som følge av innføring av et screeningprogram.

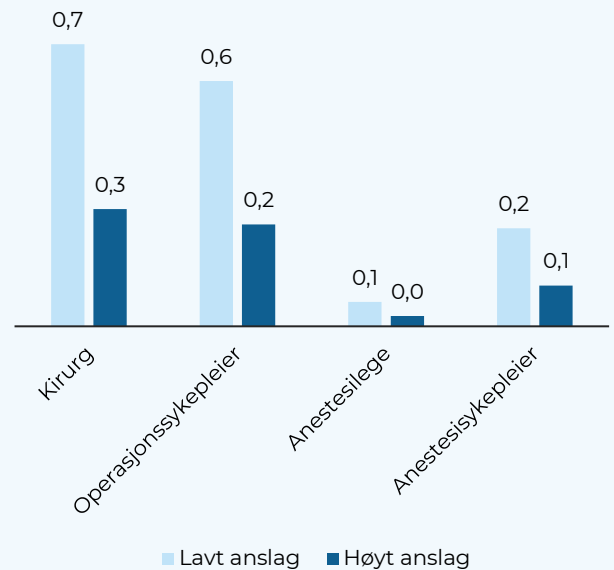
7.3 Personellbehov ved innføring av screeningprogram

Vi anslår at innføring av et nasjonalt screeningprogram for lungekreft vil gjøre at det er behov for om lag 7 radiologårsverk, 9 radiografårsverk og nesten ett lungelegeårsverk (Figur 7-2). Basert på befolkning per regionale helseforetak har vi fordelt behov for radiolog- og radiografårsverk, med en antagelse om at forekomst av innbyggere som møter

inkluskjonskriterier og som velger å møte på en screeningundersøkelse er lik på tvers av regionene.

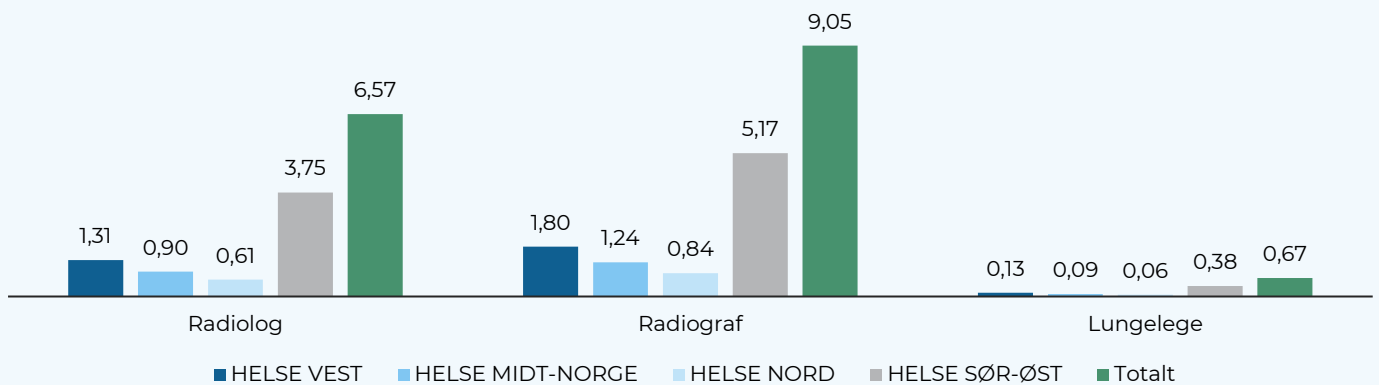
Årsverk for personell som kreves for kirurgi (kirurg, operasjonssykepleier, anestesilege og anestesisykepleier) er ikke presentert per RHF, da det samlede anslaget for landet (med høyest forventet økning i operasjoner) krever om lag ett årsverk for kirurg og operasjonssykepleier og under ett årsverk for øvrig personell (Figur 7-3). Vi anslår at økning som følge av innføring av screening, og påfølgende stadieskift, vil gi en økning på mellom 60 og 144 operasjoner på landsbasis. Dette er i tråd med arbeidsgruppen til Helsedirektoratet som anslår en økning i behov på 20 til 30 prosent fra dagens nivå på 750 operasjoner (9). Estimert tidsbruk for noen av personellgruppene kan antas å være forsiktig, da vi ikke har inkludert tid til forberedelse og eventuelt etterarbeid som samtaler med pasient og journalarbeid. Analysen illustrerer imidlertid at behovet for personell til kirurgi trolig vil være begrenset på landsbasis.

Figur 7-3: Personellbehov til kirurgi som følge av innføring av screening (2027)



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Note: anslag for 2027. Behovet tar utgangspunkt i en forventet økning på mellom 60 og 144 ekstra operasjoner for lungekreft per år.

Figur 7-2: Personellbehov til screening- og oppfølgingsundersøkelser og diagnostikk* ved innføring av screening (2027)**



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo, basert på innspill fra klinikere og resultater fra NELSON-studien (5). Note: anslag for 2027. *Økning i personellbehov til diagnostikk inkluderer kun diagnostiske undersøkelser for pasienter som antas å være overdiagnostisert eller gjennomgår et diagnostisk forløp etter screeningundersøkelse uten å få påvist kreft (falske positive). **I tillegg påløper det om lag 10 årsverk merkbart antatte på landsbasis.

8. Konsekvenser av alternative strategier for screeningprogrammet

Lungekreftscreening kan innrettes på en rekke ulike måter, med ulike aldersgrupper, risikoprofiler og intervall mellom screeningrundene. Når vi vurderer funn fra litteraturen i del 2 i sammenheng med den helseøkonomiske modelleringen vi har gjennomført i del 1, finner vi at innføring av lungekreftscreening trolig er kostnads-effektivt, men at alternative innretninger kan gi noen forskjeller i forholdet med ressursbruk og nyttevirkninger. Samtlige alternative strategier innebærer færre screeninger per år, og gir derfor lavere budsjettkonsekvenser og behov for personell til screening.

8.1 Alternative strategier

Som en utvidelse av oppdraget (se kapittel 1.4) har vi vurdert konsekvenser av fire alternative strategier for screeningprogrammet, i tillegg til strategien som er foreslått av arbeidsgruppen nedsatt av Helsedirektoratet.

Tilleggsstrategiene vi har vurdert er:

- Årlig screening for aldersgruppen 55 til 69 år
- To-årlig screening for aldersgruppen 55 til 69 år
- Årlig screening for aldersgruppen 55 til 74 år

- To-årlig screening for aldersgruppen 55 til 74 år

I alle strategiene legger vi til grunn samme risikoskår som i hovedstrategien (1,5%). Antall inviterte og årlige screening- og oppfølgingsundersøkelser er basert på utregninger gjort av Prof. Oluf Dimitri Røe og Olav Toai Duc Nguyen ved Institutt for Klinisk og Molekylær Medisin, NTNU, som beskrevet i kapittel 6.2.1 (Tabell 8-1). I hovedanalysen inviteres flest innbyggere (51 185), mens en strategi som kun inkluderer innbyggere mellom 55 og 69 år for to-årlig screening representerer den smaleste strategien.

8.2 Kostnadseffektivitet

På grunn av tidspunktet for tildeling av tilleggsoppdraget, var den helseøkonomiske modellen allerede tilpasset til kun å vurdere hovedstrategien. For å belyse kostnadseffektivitet av tilleggsstrategiene har vi derfor gjennomgått relevant litteratur der tilsvarende analyser er gjennomført (Tabell C - 3, Vedlegg C).

Litteraturgjennomgangen tok utgangspunkt i to tidligere gjennomførte litteraturgjennomganger for å identifisere studier som har inkludert de aktuelle strategiene i analysen (53, 54). Vi vurderte kun studier der kostnadsåret var 2015 eller senere. I tillegg har vi gjort noen tilleggssøk for å identifisere ytterligere relevante studier publisert på nyere tidspunkt.

Tabell 8-1: Anslag for antall inviterte og antall screening- og oppfølgingsundersøkelser per år for ulike screeningstrategier

Strategi*	Antall inviterte per år	Antall årlige screeningundersøkelser	Antall årlige oppfølgingsundersøkelser
50-79 år, årlig	51 175	38 637	3 555
55-69 år, årlig	27 504	20 765	1 910
55-69 år, to-årlig	13 752	10 382	955
55-74 år, årlig	40 024	30 218	2 780
55-74 år, to-årlig	20 012	15 109	1 390

Kilde: Antall inviterte per år er basert på utregninger gjort av Prof. Oluf Dimitri Røe og Olav Toai Duc Nguyen ved Institutt for Klinisk og Molekylær Medisin, NTNU, som beskrevet i kapittel 6.2.1. Antall årlige screeningundersøkelser og årlige oppfølgingsundersøkelser er beregnet med utgangspunkt i observert oppmøterate i Mammografiprogrammet (3, 17) og observert andel av screenede som får en oppfølgingsundersøkelse i NELSON-studien (5).

Samlet identifiserte vi 12 relevante artikler. Hovedvekten av litteraturen tar utgangspunkt i årlig screening av aldersgruppen 55-74 år (men med noe ulik vurdering av inklusjonskriterier). Denne strategien er også utgangspunkt i både NELSON- og NLST-studiene (5, 26), selv om inklusjonskriteriet i NELSON er 50-74 år. Noen av studiene er mindre aktuelle, da de kun vurderer én eller to screeningrunder, og ikke screening gjennom hele aldersintervallet. En fullstendig oversikt over studiene som ble vurdert finnes i Vedlegg C (Tabell C - 3).

Videre oppsummerer vi funn fra litteraturen knyttet til screening årlig eller annethvert år for de to alternative aldersgruppene og sammenligner disse med anslag på kostnadseffektivitet for hovedstrategien. Ingen av studiene vi identifiserte inneholdt en vurdering av samtlige av tilleggsstrategiene. Da de ulike studiene er gjort i ulike setting og med ulike forutsetninger er det utfordrende å sammenligne dem på tvers. Derfor presenterer vi under funn fra studier som inkluderte minst to relevante strategier og vurderer disse parvis, før vi gjør en samlet vurdering til slutt.

Når vi har flere enn to alternative strategier i en helseøkonomisk analyse, beregnes ICER ved å sortere strategiene etter økende kostnad, og deretter beregne ICER for hver strategi sammenlignet med den nest mest kostbare strategien. Dersom en strategi har en høyere kostnad og samtidig lavere helsegevinst enn den nest mest kostbare strategien, sier vi at strategien er «sterkt dominert». Dersom ICER for et av alternativene er høyere enn beregnet ICER for det neste, mer kostbare alternativet, sier vi at gjeldende alternativ er «svakt dominert». Verken sterkt eller svakt dominerte strategier vurderes som kostnadseffektivt, fordi andre alternativer kan produsere helsegevinster til en lavere merkostnad

Studier som belyser kostnadseffektivitet for aldersgruppen 55 til 69 år

Kun én studie, gjennomført av Toumazis et al i 2019 (55) har vurdert kostnadseffektiviteten av screening for aldersgruppen 55 til 69 år. Forfatterne har gjennomført analysen basert på en validert mikrosimuleringsmodell, utviklet innen CISNET⁴. Totalt har forfatterne vurdert 199 strategier, der de varierer tid for start av screening (50, 55, 60 og 65 år), tid for avslutning av screening (70 og 80 år), eksponering for tobakksrøyk målt i pakke-år (20, 30 og 40 år), samt tid siden røykeslutt for tidligere

⁴ The Cancer Intervention and Surveillance Modeling Network (CISNET) er et konsortium av forskere som bruker simuleringsmodeller for å forbedre forståelsen av tiltak (forebygging, screening og behandling) for å redusere

røykere (10, 15 og 20 år) både for strategier med årlig screening og screening annethvert år. Kostnader reflekterer 2018-dollar (USD), og det legges til grunn en diskonteringsrate på 3 prosent per år.

Studien presenterer kostnader, nytte og tilhørende ICER kun for strategier som er på kostnads-effektivitetsfronten. Årlig screening for aldersgruppen 55 og 69 år ligger ikke på kostnadseffektivitetsfronten, noe som gjør det vanskelig å vurdere denne opp mot de øvrige strategiene. Imidlertid er både årlig screening av aldersgruppen for hovedstrategien vurdert i denne analysen (i studien inkluderes personer opp til 80 år, mot 79 år i vår hovedstrategi), og både denne og screening annethvert år mellom 55 og 69 år er på effektivitetsfronten.

Fra et kostnadseffektivitetsperspektiv illustrerer dette at strategien årlig screening for aldersgruppen 55-69 år er dominert sammenlignet med blant annet to-årlig screening 55-69 år, som betyr at denne strategien ikke anses som kostnadseffektiv.

Risikokriteriene for strategiene er noe forskjellig fra 1.5% risikoskår som er utgangspunktet for vår analyse; for screening annethvert år for aldersgruppen 55 og 69 år inkluderes personer med minst 40 pakke-år og 10 eller 15 år siden røykeslutt, og for strategien der de mellom 50 og 80 år screenes årlig er kriteriet minst 20 pakke-år og 20 år siden røykeslutt.

Studien viser at strategien med screening annethvert år for aldersgruppen 55-69 år gir lavere kostnader enn strategien med årlig screening 50-80 år⁵. ICER for årlig screening i denne bredere aldersgruppen har tre ganger så høy QALY-gevinst, men medfører en høyere ICER, sammenlignet med den smalere aldersgruppen og to-årlig screening.

Studier som belyser kostnadseffektivitet for aldersgruppen 55 til 75 år

I vår gjennomgang identifiserte vi fire studier som inkluderer analyser av minst to relevante strategier for aldersgruppen 55 til 74 år.

En studie benyttet mikrosimulering i en Nederlandsk setting (56), og inkluderte personer som røyker minst 20 sigaretter per dag (men inkluderte derfor ikke tidligere røykere). Studien er gjort i et helseforsikringsperspektiv, med diskontering av kostnader på 4 prosent og nytte på 1,5 prosent. Relevante strategier som vurderes er

byrden av kreft. Arbeides finansieres av National Cancer Institute i USA:

⁵ Det er marginale forskjeller om man vurderer strategi med 10 eller 15 pakkeår som inklusjonskriterie. Førstnevnte ekskluderes som utvidet dominert.

årlig og to-årlig screening for aldersgruppen 55-75 år og aldersgruppen 50-80 år. Studien viser at å endre fra screening annethvert år til årlig øker kostnadene med om lag 90 prosent, mens nytten øker med 30 prosent, for begge aldersgruppene. Kostnadene er lavest for de to strategiene med årlig screening, og å screene en mer begrenset aldersgruppe er alltid forbundet med lavere kostnader.

Strategien som inkluderer screening annethvert år for aldersgruppen 50-80 år ekskluderes som en svakt dominert strategi, mens ingen av de tre gjenværende strategiene er dominert. ICER er om lag tre ganger så høy for strategien som inkluderer årlig screening for aldersgruppen 55 til 75 år, sammenlignet med to-årlig screening for samme aldersgruppe (sammenlignet mot ingen screening). Strategien med årlig screening for aldersgruppen 50-80 år har den høyeste ICER-en, som er om lag 60 prosent høyere enn for årlig screening av aldersgruppen 55-75 år.

Også Nagy et al (2023) har vurdert årlig screening av aldersgruppen 55 til 74 år sammenlignet med to-årlig screening for samme aldersgruppe (57). Studien er gjennomført i en ungarsk setting, med inklusjonskriterier som i NELSON-studien (5) og diskontering av kostnader og nytte med 3,7 prosent. Forfatterne finner at strategien med screening annethvert år er svakt dominert av årlig screening for aldersgruppen. Nyttens (målt i QALYs) av å screene årlig er om lag tre ganger så høy som å screene annethvert år, mens kostnadene er om lag 50 prosent høyere.

Videre har Kim et al (2022) vurdert de to samme strategiene (årlig og to-årlig screening for aldersgruppen 55-74 år) (58). Studien er basert på en pilotstudie i Korea. Inklusjonskriteriet i studien var å være enten tidligere eller nåværende røyker (minst 30 pakke-år). Nyttens og kostnader diskonteres med 5 prosent årlig. Studien er gjort i et utvidet helsetjenesteperspektiv, samsvarende med norske retningslinjer. Forfatterne finner om lag dobbelt så høy QALY-gevinst og dobbelt så høye kostnader ved årlig screening sammenlignet med screening annethvert år. Strategien med to-årlig screening er svakt dominert av årlig screening.

Samlet vurdering

På grunn av en rekke forskjeller mellom kostnadsestimat og andre sentrale antakelser kan vi ikke direkte oversette beregnet ICER fra studiene til en norsk kontekst, men vi kan likevel oppsummere noen retninger for kostnadseffektiviteten av de ulike strategiene.

På tvers av studiene fremstår to hovedmønstre: forskjeller knyttet til screeningintervall og forskjeller knyttet til aldersgruppe.

Litteraturgjennomgangen illustrerer studier som finner at årlig screening sammenlignet med screening annethvert år gir både høyere kostnader og nytteverdi (målt i QALYs). Bare én studie inkluderte aldersgruppen 55-69 år, og for denne aldersgruppen var to-årlig screening foretrukket fremfor årlig screening, mens for strategier i bredere aldersgrupper virker to-årlig screening å være svakt dominert (56-58). Fra et kostnadseffektivitetsperspektiv tyder dette på at årlig screening trolig er mer kostnadseffektivt enn to-årlig screening for aldersgruppen 55-75 år.

Årlig screening for aldersgruppen 50-80 år var også på effektivitetsfronten i flere av studiene, men hadde en høyere ICER sammenlignet med aldersgruppene 55-69 år og 55-75 år. Særlig studien av Du et al (2020) viser at ICER øker vesentlig hvis man går fra årlig screening av de mellom 55 og 75 år til årlig screening av de mellom 50 og 80 år (56).

En viktig vurdering i en norsk kontekst er relativt høye faste kostnader for å drifte et screeningprogram. Kreftregisteret opplyser at driftskostnadene ikke vil påvirkes nevneverdig av antall screenede (se kapittel 4.1 for nærmere beskrivelser). I hovedanalysen vil trolig 51 000 innbyggere inviteres til en screeningundersøkelse, noe som tilsvarer om lag 1 000 kroner i faste kostnader per undersøkelse. Ved å innskrenke screeningprogrammet (enten til screening annethvert år eller en smalere aldersgruppe), øker denne kostnaden. For strategien som inkluderer færrest inviterte innbyggere (55-69 år to-årlig, 13 752 inviterte, se Tabell 8-1) vil det påløpe en fast kostnad på om lag 3 700 kroner per person som inviteres. Den marginale kostnaden av en screeningundersøkelse er dermed fallende, noe som gjør mer omfattende screeningstrategier relativt mer kostnadseffektive. En fallende marginalkostnad er, så vidt vi er kjent, ikke en antagelse som er lagt til grunn i de publiserte kostnadseffektivitetsstudiene.

8.3 Budsjettvirkninger

For å analysere budsjettvirkninger for hver av de øvrige screeningstrategiene, legger vi til grunn samme antagelser som beskrevet i kapittel 6. Som tidligere har vi basert antall screeningundersøkelser per år på utregninger gjort av Prof. Oluf Dimitri Røe (leder av gruppen) og Olav Toai Duc Nguyen ved Institutt for Klinisk og Molekylær Medisin, NTNU, som beskrevet i kapittel 6.2.1. I tillegg beregner vi (som i kapittel 6) kostnadsbesparelser knyttet til

behandling av lungekreft som følge av et stadieskift for pasienter som oppdages i screening.

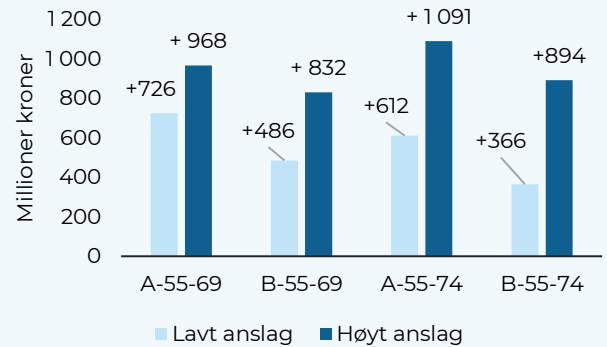
I et 10-års perspektiv, finner vi at årlig screening av aldersgruppen 55-74 år gir høyest budsjett-konsekvens på mellom 612 og 1 091 millioner kroner, etterfulgt av årlig screening av en mer begrenset populasjon (55-69 år) (Figur 8-1). Tilsvarende gir screening annethvert år av de mellom 55 og 74 år noe høyere budsjettkonsekvenser enn screening annethvert år av de mellom 55 og 69 år (henholdsvis 366-894 og 486-832 millioner kroner).

8.4 Personellbehov

Tilsvarende som for budsjettvirkninger for de ulike screeningstrategiene, tar vi utgangspunkt i antall som årlig inviteres til screening for hver strategi og personell som kreves for å gjennomføre screening- og oppfølgingsundersøkelser, diagnostiske undersøkelser som ikke ville vært gjennomført i fravær og screening og for å håndtere en forventet økning i antall som opereres for lungekreft.

Personellbehovet henger sammen med antall screeningundersøkelser som gjennomføres, og det er derfor de to alternative strategiene der det gjennomføres årlig screening som gir høyest behov for alle typer personell (Figur 8-2). Strategiene der en større aldersgruppe (55-74 år) inkluderes krever tilsvarende mer personell enn strategier med en

Figur 8-1: Budsjettkonsekvenser (10 år) ved ulike strategier 2027-2036

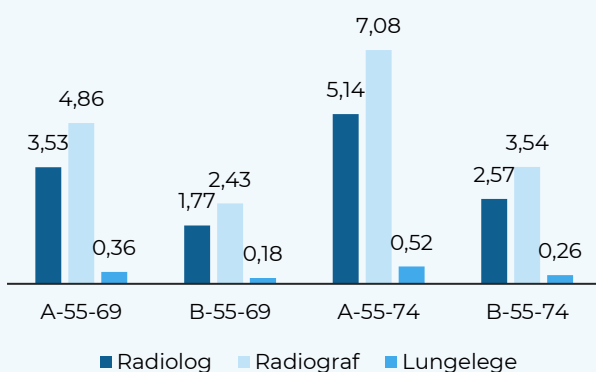


Note: A/B angir årlig screening (A) eller screening annethvert år (B). Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo.

mer begrenset populasjon (55-69) for et gitt screeningintervall.

Som vi viste for hovedanalysen (Figur 7-3) er personellbehov som følge av økt antall operasjoner for lungekreft begrenset for hovedstrategien. Vi finner tilsvarende for de alternative strategiene vi har valgt. Samtlige alternative strategier medfører mindre økning i personell til kirurgi enn det vi estimerte for hovedanalysen (Tabell C - 2).

Figur 8-2: Personellbehov til screening- og oppfølgingsundersøkelser og diagnostikk* ved ulike strategier



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Note: A/B angir årlig screening (A) eller screening annethvert år (B). Note: *Økning i personellbehov til diagnostikk inkluderer kun diagnostiske undersøkelser for pasienter som antas å være overdiagnostisert eller gjennomgår et diagnostisk forløp etter screeningundersøkelse uten å få påvist kreft (falske positive), etter screeningundersøkelse uten å få påvist kreft (falske positive).

9. Diskusjon

Avveininger ved innføring av et lungekreftscreeningprogram

Lungekreft er en av de vanligste kreftformene i Norge og den kreftformen som tar flest liv. I dag oppdages de fleste tilfellene på et sent stadium der prognosene er svært dårlige. Lungekreftscreening kan bidra til at kreften oppdages på et tidligere stadium, der prognosene er betydelig bedre slik at flere overlever. Samtidig vil et nasjonalt screeningprogram kreve betydelige ressurser og samtidig medføre noe overdiagnostikk. Innføring bør vurderes opp mot grunnleggende prinsipper for screening og gjeldende prioriteringskriterier i helsetjenesten.

Vi har beregnet at innføring av årlig lungekreftscreening for aldersgruppen 50-79 år medfører en budsjettøkning på mellom 333 og 633 millioner kroner over fem år. Våre analyser viser samtidig at innføring av et nasjonalt program vil ha begrenset effekt på det samlede behovet for helsepersonell. Det største økte personellbehovet er knyttet til gjennomføring og tolkning av CT-undersøkelser, med et beregnet behov på om lag syv radiologårsverk og ni radiografårsverk på landsbasis, samt under ett årsverk for lungeleger. Helseledelsearbeidets arbeidsgruppe anslår at det vil være en økning på om lag ti årsverk i merkantilt personell på landsbasis. Økningen i behov for personell til behandling, herunder kirurgi, er også liten når man vurderer endringen i behov for operasjoner som følge av screening.

Vår helseøkonomiske analyse tyder på at lungekreftscreening er kostnadseffektivt i Norge, men både driftskostnader og målgrupper for programmet kan påvirke kostnadseffektiviteten betydelig. Programmet vil bli mer kostnadseffektivt dersom enhetskostnaden for CT-undersøkelser kan reduseres og/eller dersom programrelaterte driftskostnader per person bringes nærmere internasjonale nivåer.

Lungekreftscreening kan innrettes på en rekke ulike måter, med ulike aldersgrupper, risikoprofiler og intervall mellom screeningrundene. Analysen belyser derfor kun et utvalg av mulige strategier. Et vellykket program forutsetter dessuten god oppslutning i befolkningen, og vi har forutsatt at programmet oppnår deltakelse tilsvarende som for andre etablerte kreftscreeningprogram.

Flere faktorer kan påvirke kostnadene og ressursbehovet knyttet til screening

Usikkerhet knyttet til behandlingsteknikker for lungekreft, særlig for legemidler, har betydning for kostnadsanslag og dermed kostnadseffektivitet av lungekreftscreening. Etter hvert som etablerte behandlingstilvalg har vært tilgjengelig faller prisene ettersom patenter utløper og rabattene øker. For lungekreft er det særlig nye målrettede behandlinger og immunterapi som har blitt tilgjengelig de senere årene som har økt kostnaden for behandling, men flere av disse behandlingene kan nå patentutløp før screeningprogrammet eventuelt er innført. Samtidig kan nye, mer effektive, men også dyrere, behandlinger bli tilgjengelige.

Bedre billediagnostikk og bruk av AI i tolkning av bilder kan endre ressursbruken knyttet til screening, slik som vist i Mammografi-programmet (59).

CT-undersøkelsen som gjennomføres i forbindelse med lungekreftscreening kan, i tillegg til lungekreft, avdekke annen sykdom, som for eksempel KOLS og hjertesykdom. Disse bifunnene kan gi helseeffekter i form av at alvorlig sykdom påvises og potensielt behandles. Samtidig er det en bekymring knyttet til mulig overbehandling og unødvendige invasive diagnostiske undersøkelser som ikke resulterer i påvist sykdom. Studier som er gjennomført viser foreløpig til sprikende resultater, da det er stor variasjon både i populasjonen som inkluderes i screeningprogram og hvordan bifunn defineres, rapporteres og eventuelt følges opp. Det finnes ikke norske retningslinjer for oppfølging.

I en retrospektiv studie har Morgan et al (2016) undersøkt omfanget av og oppfølging etter bifunn hos deltagere i et lungescreeningprogram i Cleveland (60). De fant at blant 320 CT-undersøkelser hadde om lag 70 prosent lunge-relaterte bifunn, mens noen færre hadde kardiovaskulære bifunn. En lavere andel (om lag 15 prosent) av alle undersøkelsene viste bifunn som resulterte i videre oppfølging. Om lag to tredjedeler av disse funnene var knyttet til kardiovaskulær sykdom. I en annen studie, basert på funn fra NELSON-studien, konkluderer forfatterne med at det er neglisjerbare fordeler ved å lete etter andre tilstander i et lungekreftscreeningprogram med lavdose CT (61). De fant at 73 prosent av alle deltagerne hadde bifunn som var ikke signifikante, mens 8 prosent hadde potensielle bifunn av klinisk signifikans. Om lag 6 prosent av deltagerne ble

undersøkt videre, i hovedsak med ultralyd. Kun ett prosent av deltagerne hadde bifunn av klinisk signifikans. Ressursbruk og eventuelle helsegevinster av bifunn er ikke inkludert i denne analysen og det er behov for fremtidige analyser for å belyse dette.

Et annet aspekt er hvor CT-undersøkelsene skal gjennomføres. Vi har i beregningene ikke tatt stilling til hvor screeningen gjennomføres, trolig vil det være en kombinasjon av offentlig sykehus og private røntgeninstitutter.

I mammografiprogrammet benyttes busser for å sørge for at screeningtilbudet er tilgjengelig for alle innbyggere i Norge. Hvis tilsvarende skal gjelde for lungkreftscreening vil det sannsynligvis kreve at busser med CT-maskiner benyttes i screeningen. I forbindelse med en tidligere helseøkonomisk analyse av mammografiprogrammet Oslo Economics gjennomførte på oppdrag fra Helsedirektoratet i 2024 og 2025, ble kostnaden knyttet til å bygge en ny buss til å brukes til mammografi kartlagt og estimert å være 21 millioner kroner (i 2024) og årlige driftskostnader er om lag 11 millioner kroner (i 2014) i tillegg til fem personer som drifter og vedlikeholder bussene (21). Ifølge informanter stiller en CT-maskin høyere krav til presisjon og stabilitet, noe som gjør at det kan være mer utfordrende å bygge om en buss til å tåle en CT-maskin. Det er ikke avklart om det vil være aktuelt å bruke busser i lungkreftprogrammet, og kostnad for investering og drift av bussene er utelatt fra analysen.

Den faktiske ressursbruken og gevinsten man eventuelt kan oppnå ved et screeningprogram vil også avhenge av deltakelse blant de inviterte. Vi legger til grunn observert oppmøteandel i Mammografiprogrammet (75,5 prosent) (17). Samtidig vil et lungkreftscreeningprogram kun invitere innbyggere med høy risiko for kreft, fremfor hele befolkningen, noe som kan trekke mot høyere deltakelse. Flere studier fra ulike land viser imidlertid til lavere deltakelse i organisert screeningprogram blant innbyggere med lav sosioøkonomisk status, som igjen er assosiert med røyking (62-66). Videre viser flere studier til lavere deltakelse blant de som fortsatt røyker og dermed har høyest risiko, sammenlignet med de som har sluttet å røyke (67, 68).

I sum er det usikkerhet knyttet til den faktiske deltakelsen. Tidlige tall fra programmet i Storbritannia viser et oppmøte på 53 prosent, lavere enn i denne analysen (69). I USA vises det til et oppmøte på om lag 14 prosent i det etablerte screeningprogrammet for lungkreft (70).

Kostnadseffektiviteten av screening avhenger særlig av effekten på lungekreftdødelighet

En sentral forutsetning i kostnadseffektivitetsanalysen er at programmet oppnår en reduksjon i lungekreftdødelighet som vist i NELSON-studien (24 prosent, intervall 6-39 prosent), og at denne kan oppnås gjennom hele screeningperioden (5).

Siden NELSON ble gjennomført, har praksis for lavdose CT-screening endret seg, der inklusjonskriterier bygger i økende grad på risikomodeller som HUNT eller PLCO, volumetrisk vurdering og forbedret Lung-RADS-lignende triage. Land som har innført screeningprogram, som England, rapporterer en betydelig høyere andel stadium I blant screen-detekterte tilfeller enn NELSON (71). Dette støtter antakelsen om at dagens screeningprogram kan oppnå minst like store, og muligens noe større, reduksjoner i dødelighet som observert i NELSON.

Samtidig finnes det gode grunner til å ikke å skalere NELSON-effekten opp ukritisk. Dagens protokoller benytter ofte lavere risikoterskler (for eksempel HUNT $\geq 1,5$ prosent) enn i NELSON, og inkluderer dermed flere individer med lavere absolutt risiko enn i den opprinnelige studiepopulasjonen. Når screening utvides til grupper med lavere risiko, vil en større andel undersøkelser gjennomføres på personer som uansett ikke ville ha dødd av lungkreft, noe som normalt reduserer den prosentvise dødelighetsreduksjonen, selv om det absolutte antallet unngåtte dødsfall i befolkningen øker.

I tillegg har diagnostikk og behandling av lungkreft blitt bedre siden NELSON startet for mer enn to tiår siden. Fremskritt innen systemisk behandling, bedre stråle- og kirurgiske teknikker og raskere utredningsforløp innebærer at noen pasienter i dagens «ikke-screeningsmiljø» vil overleve lenger eller unngå død av lungkreft sammenlignet med pasienter behandlet etter tidligere standard. Disse forbedringene snevrer inn den inkrementelle fordelingen som kan tilskrives screening alene og kan motvirke deler av dødelighetsgevinsten som den forbedrede stadiefordelingen skulle tilsi. Vi har derfor vurdert det som mest hensiktsmessig å bruke relativ reduksjon i lungekreftdødelighet som observert i NELSON som hovedanslag, samtidig som vi anerkjenner at den reelle effekten under dagens protokoller kan være noe høyere eller noe lavere.

Videre arbeid med lungkreftscreening

Analysen indikerer at lungkreftscreening med lavdose CT trolig er kostnadseffektivt i en norsk

kontekst, særlig når tiltaket rettes mot grupper med høy underliggende risiko for sykdom. Gevinstene er størst for de fødselskullene som nå er i den alderen der forekomsten av lungekreft er høyest, der potensialet for stadieskift og redusert dødelighet dermed er størst. Etter hvert som befolkningens røykevaner reduseres, vil den absolutte helsegevinsten som kan oppnås reduseres, samtidig som hoveddelen av de faste programkostnadene består, noe som trolig vil svekke kostnadseffektiviteten.

Nettopp fordi befolkningens røykevaner er fallende, er den samlede nytten av et lungekreftprogram størst i de kommende 5–10 årene. Samtidig viser erfaringer fra innføring av andre screeningprogram i Norge at det ofte er behov for flere år med planlegging, utvikling og etablering før full drift kan oppnås. En lang etableringsfase kan derfor innebære at deler av det tidsbegrensede gevinstpotensialet ikke realiseres fullt ut.

Utforming av et nasjonalt lungekreftprogram krever tydelige valg knyttet til aldersgrense, risikokriterier og screeningintervall, ettersom disse i stor grad påvirker både helsegevinster, kostnader

og ressursbehov. Rapporten viser at ulike innretninger kan gi betydelige forskjeller i budsjettvirkninger og kostnadseffektivitet, særlig som følge av høye faste driftskostnader.

Helsedirektoratets arbeidsgruppe viser til at et screeningprogram kan innføres på ulike måter, for eksempel gjennom gradvis utrulling eller bruk av alternative screeningintervaller i en innledende fase. En slik tilnærming kan bidra til å redusere implementeringsrisiko og gi bedre læring om faktisk oppmøte, ressursbruk og organisatoriske utfordringer. Samtidig vil valg av implementeringsstrategi påvirke både budsjettvirkninger og personellbehov, og bør derfor vurderes eksplisitt som del av beslutningsgrunnlaget.

Et hvert screeningprogram krever kontinuerlig overvåking og tilpasning etter hvert som sykdomsbyrden i befolkningen endres og nye teknologier blir tilgjengelig. Innføring av screening i Norge forutsetter derfor at det legges til rette for løpende evaluering av et eventuelt program, slik at man sørger for at grunnleggende prinsipper for screening til enhver tid ivaretas.

Referanser

1. Krist AH, Davidson KW, Mangione CM, Barry MJ, Cabana M, Caughey AB, et al. Screening for Lung Cancer: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama*. 2021;325(10):962-70.
2. European Parliament. Council recommendation on cancer screening (update). 2026.
3. NHS. Lung cancer screening 2023 [Available from: <https://www.nhs.uk/tests-and-treatments/lung-cancer-screening/>].
4. Australian Government. Department of Health, Disability and Ageing. How the National Lung Cancer Screening Program works. 2025.
5. de Koning HJ, van der Aalst CM, de Jong PA, Scholten ET, Nackaerts K, Heuvelmans MA, et al. Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial. *N Engl J Med*. 2020;382(6):503-13.
6. Wu YS, Kunst N, Györfi DM, Kristiansen IS, Strand TE, Nguyen OTD, et al. Cost-effectiveness of low-dose CT lung cancer screening among individuals that have ever smoked in Norway: A model-based analysis using NELSON trial criteria and outcomes. *Int J Cancer*. 2025.
7. Årsrapport 2024 med resultater og forbedringstiltak fra Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft. Oslo: Folkehelseinstituttet, Kreftregisteret; 2025.
8. Helsedirektoratet. Lungekreft, mesoteliom og thymom – handlingsprogram. 2025.
9. Brustugen OT, Ashraf H, Fløtten Ø, Løseth Bø M, Manfred Dalen S, Grimsrud TK, et al. Lungekreftscreening i Norge. Oslo: Helsedirektoratet; 2025.
10. Cancer Registry of Norway. Norwegian Institute of Public Health. Cancer in Norway 2025 - Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway. Oslo: Cancer Registry of Norway; 2026.
11. Helsedirektoratet. Innsatsstyrt finansiering 2025 - ISF-regelverket. Oslo: Helsedirektoratet; 2025.
12. Helsenorge. Egenandeler og pasientbetaling på sykehus og poliklinikk: Helsenorge; 2025 [Available from: <https://www.helsenorge.no/betaling-for-helsetjenester/betaling-pa-sykehus-og-poliklinikk/>].
13. Lovdata. Forskrift om godtgjørelse for å yte poliklinisk helsehjelp i spesialisthelsetjenesten (poliklinikkforskriften) 2025 [Available from: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-12-19-1761?q=poliklinikkforskriften>].
14. Al-Rubaye AKQ, Johansson K, Alrubaiy L. The association of health behavioral risk factors with quality of life in northern Sweden-A cross-sectional survey. *J Gen Fam Med*. 2020;21(5):167-77.
15. van den Bergh KA, Essink-Bot ML, Borsboom GJ, Th Scholten E, Prokop M, de Koning HJ, et al. Short-term health-related quality of life consequences in a lung cancer CT screening trial (NELSON). *Br J Cancer*. 2010;102(1):27-34.
16. Blom EF, Haaf KT, de Koning HJ. Systematic Review and Meta-Analysis of Community- and Choice-Based Health State Utility Values for Lung Cancer. *Pharmacoeconomics*. 2020;38(11):1187-200.
17. Wølner Bjørnson E, Sørlien Holen Å, Sagstad S, Larsen M, Thy J, Mangerud G, et al. BreastScreen Norway: 25 years of organized screening. Oslo: Cancer Registry of Norway; 2022.
18. Brandtmüller A, Meiwald A, Oliver E, Hughes R, Capote PMG, Weston G, et al. The productivity cost of mortality due to lung cancer, breast cancer and melanoma in Europe across 2010, 2015 and 2019. *J Cancer Policy*. 2024;42:100499.
19. OUS. Bronkoskopi - pasientinformasjon [Available from: <https://ehandboken.ous-hf.no/document/57237>].
20. Mazzone PJ, Obuchowski N, Fu AZ, Phillips M, Mezziane M. Quality of life and healthcare use in a randomized controlled lung cancer screening study. *Ann Am Thorac Soc*. 2013;10(4):324-9.
21. Værnø SG, Gillebo M, Burger EA, Bugge C, Sæther EM, Pedersen K. Screening for brystkreft: En helseøkonomisk analyse av alternative målgrupper. Oslo Economics; 2025-20.
22. Direktoratet for medisinske produkter. Enhetskostnadsdatabasen (v1.5). Oslo: Direktoratet for medisinske produkter; 2025.
23. Skatteetaten. Bil - sats for skattefri godtgjørelse (kilometergodtgjørelse) 2025 [Available from: <https://www.skatteetaten.no/satser/bilgodtgjorelse-kilometergodtgjorelse/>].
24. Kreftlex. CT-veiledet biopsi 2025 [Available from: <https://kreftlex.no/KSPROSEDYRERFASE1/CelleogVevsprover/Us%20CT%20veiledet%20biopsi?lg=procedure>].
25. Vestre Viken. PET-CT undersøkelse, Drammen sykehus 2025 [Available from: <https://www.vestreviken.no/behandlinger/pet-ct-undersokelse/>].
26. Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, Fagerstrom RM, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med*. 2011;365(5):395-409.
27. Mahovkic A, Neumann K, Strand TE, Røe OD, Ashraf H. Baseline results from the Norwegian radiology-led lung cancer screening pilot. *Acta Oncol*. 2026;65:59-65.

28. Lungekreftforeningen. Hva skjer innen forskning? 2024 [Available from: <https://www.lungekreftforeningen.no/diagnoser-og-behandling/forskning/>].
29. Helse- og omsorgsdepartementet. Felles innsats mot kreft: Nasjonal kreftstrategi 2025-2025. 2025.
30. Wilson JMG, Jungner G. Principles and practice of screening for disease. Geneva; 1968.
31. Folkehelseinstituttet. Nøkkeltall for kreft - Lungekreft 2024. 2025.
32. INSPIRE:lungekreft. Evaluering av pilotprosjekt. Oslo: Kreftregisteret; 2021.
33. Institutt for kreftgenetikk og informatikk. Lungekreft. 2025.
34. European Commission. European Commission Initiative on Lung Cancer: Call for expression of interest for the EC-LuC Working Group 2025 [Available from: <https://cancer-screening-and-care.jrc.ec.europa.eu/en/ec-luc>].
35. Røe OD, Markaki M, Tsamardinos I, Lagani V, Nguyen OTD, Pedersen JH, et al. 'Reduced' HUNT model outperforms NLST and NELSON study criteria in predicting lung cancer in the Danish screening trial. *BMJ Open Respiratory Research*. 2019;6(1):e000512.
36. Feng X, Goodley P, Alcalá K, Guida F, Kaaks R, Vermeulen R, et al. Evaluation of risk prediction models to select lung cancer screening participants in Europe: a prospective cohort consortium analysis. *Lancet Digit Health*. 2024;6(9):e614-e24.
37. Christensen J, Prosper AE, Wu CC, Chung J, Lee E, Elicker B, et al. ACR Lung-RADS v2022: Assessment Categories and Management Recommendations. *Chest*. 2024;165(3):738-53.
38. Prop. 1 S (2025-2026). For budsjettåret 2026. Utgiftskapitler: 700-783 og 2711-2790. Inntektskapitler: 3700-3748, 5572 og 5631. Helse- og omsorgsdepartementet.
39. Direktoratet for medisinske produkter. Submission guidelines - for single technology assessment of medicinal products. Oslo: Direktoratet for medisinske produkter; 2024.
40. Michel YA, Aas E, Augestad LA, Burger E, Thoresen L, Bjørnelv GMW. Healthcare use and costs in the last six months of life by level of care and cause of death. *BMC Health Services Research*. 2024;24(1):688.
41. Mahvi DA, Liu R, Grinstaff MW, Colson YL, Raut CP. Local Cancer Recurrence: The Realities, Challenges, and Opportunities for New Therapies. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):488-505.
42. Meld. St. 21 (2024-2025). Helse for alle: Rettferdig prioritering i vår felles helsetjeneste.
43. Behar Harpaz S, Weber MF, Wade S, Ngo PJ, Vaneckova P, Sarich PEA, et al. Updated cost-effectiveness analysis of lung cancer screening for Australia, capturing differences in the health economic impact of NELSON and NLST outcomes. *Br J Cancer*. 2023;128(1):91-101.
44. Exeter Test Group and Health Economics Group. Final report on the cost-effectiveness of low dose computed tomography (LDCT) screening for lung cancer in high risk individuals 2022.
45. Chiu K, MacEwan JP, May SG, Bogner K, Peneva D, Zhao LM, et al. Estimating Productivity Loss from Breast and Non-Small-Cell Lung Cancer among Working-Age Patients and Unpaid Caregivers: A Survey Study Using the Multiplier Method. *MDM Policy Pract*. 2022;7(2):23814683221113846.
46. Markaki M, Tsamardinos I, Langhammer A, Lagani V, Hveem K, Røe OD. A Validated Clinical Risk Prediction Model for Lung Cancer in Smokers of All Ages and Exposure Types: A HUNT Study. *EBioMedicine*. 2018;31:36-46.
47. Nguyen OTD, Fotopoulos I, Markaki M, Tsamardinos I, Lagani V, Røe OD. Improving Lung Cancer Screening Selection: The HUNT Lung Cancer Risk Model for Ever-Smokers Versus the NELSON and 2021 United States Preventive Services Task Force Criteria in the Cohort of Norway: A Population-Based Prospective Study. *JTO Clin Res Rep*. 2024;5(4):100660.
48. SSB. 05307: Dagligrøykere og av-og-til-røykere (16-79 år), etter alder, år og kjønn: SSB; [Available from: <https://www.ssb.no/statbank/table/05307>].
49. NORDCAN. Data Visualization 2026 [Available from: <https://nordcan.iarc.fr/en/dataviz>].
50. SSB. 14282: Framskrevet folkemengde 1. januar, etter alternativ, år og innvandringskategori / landbakgrunn: SSB; [Available from: <https://www.ssb.no/statbank/table/14282>].
51. Autier P. Self-Selection Bias in Randomized and Observational Studies on Screening Mammography: A Quantitative Assessment. *Clin Epidemiol*. 2025;17:441-50.
52. Maksimovic N, Neumann K, Aamodt H, Eggum R, Reier-Nilsen F, Wesche J, et al. Robot-assisted thoracic surgery (RATS): learning curve and outcomes for 200 consecutive pulmonary lobectomies in a Norwegian hospital. *J Thorac Dis*. 2025;17(8):5936-50.
53. Grover H, King W, Bhattarai N, Moloney E, Sharp L, Fuller L. Systematic review of the cost-effectiveness of screening for lung cancer with low dose computed tomography. *Lung Cancer*. 2022;170:20-33.
54. Fan Z, Zheng M, Guan Z, Liu H, Guo P, Zhu Y, et al. Cost-effectiveness of lung cancer screening: insights from risk stratification, guidelines, and emerging technologies-a systematic review. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2026;36(1):15.

55. Toumazis I, Tsai EB, Erdogan SA, Han SS, Wan W, Leung A, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Lung Cancer Screening Accounting for the Effect of Indeterminate Findings. *JNCI Cancer Spectr.* 2019;3(3):pkz035.
56. Du Y, Sidorenkov G, Heuvelmans MA, Groen HJM, Vermeulen KM, Greuter MJW, et al. Cost-effectiveness of lung cancer screening with low-dose computed tomography in heavy smokers: a microsimulation modelling study. *Eur J Cancer.* 2020;135:121-9.
57. Nagy B, Szilberhorn L, Györbíró DM, Moizs M, Bajzik G, Kerpel-Fronius A, et al. Shall We Screen Lung Cancer With Low-Dose Computed Tomography? Cost-Effectiveness in Hungary. *Value Health Reg Issues.* 2023;34:55-64.
58. Kim J, Cho B, Kim SH, Choi CM, Kim Y, Jo MW. Cost Utility Analysis of a Pilot Study for the Korean Lung Cancer Screening Project. *Cancer Res Treat.* 2022;54(3):728-36.
59. Koch HW, Larsen M, Bartsch H, Kurz KD, Hofvind S. Artificial intelligence in BreastScreen Norway: a retrospective analysis of a cancer-enriched sample including 1254 breast cancer cases. *Eur Radiol.* 2023;33(5):3735-43.
60. Morgan L, Choi H, Reid M, Khawaja A, Mazzone PJ. Frequency of Incidental Findings and Subsequent Evaluation in Low-Dose Computed Tomographic Scans for Lung Cancer Screening. *Ann Am Thorac Soc.* 2017;14(9):1450-6.
61. van de Wiel JC, Wang Y, Xu DM, van der Zaag-Loonen HJ, van der Jagt EJ, van Klaveren RJ, et al. Neglectable benefit of searching for incidental findings in the Dutch-Belgian lung cancer screening trial (NELSON) using low-dose multidetector CT. *Eur Radiol.* 2007;17(6):1474-82.
62. Helgestad ADL, Andersen B, Njor SH, Larsen MB. The association of demographic and socioeconomic variables with cancer screening participation: A national cross-sectional study of three cancer screening programs in Denmark. *Heliyon.* 2024;10(13):e31163.
63. Leinonen MK, Campbell S, Ursin G, Tropé A, Nygård M. Barriers to cervical cancer screening faced by immigrants: a registry-based study of 1.4 million women in Norway. *Eur J Public Health.* 2017;27(5):873-9.
64. Leinonen MK, Campbell S, Klungsoyr O, Lönnberg S, Hansen BT, Nygård M. Personal and provider level factors influence participation to cervical cancer screening: A retrospective register-based study of 1.3 million women in Norway. *Prev Med.* 2017;94:31-9.
65. Broberg G, Wang J, Östberg AL, Adolffson A, Nemes S, Sparén P, et al. Socio-economic and demographic determinants affecting participation in the Swedish cervical screening program: A population-based case-control study. *PLoS One.* 2018;13(1):e0190171.
66. Berstad P, Schult AL, Hoff G, Ursin G, Randel Ranheim K. Inequalities in colorectal cancer screening uptake. *Tidsskrift for den norske legeforening* 2023;143.
67. Ali N, Lifford KJ, Carter B, McDonald F, Yadegarfar G, Baldwin DR, et al. Barriers to uptake among high-risk individuals declining participation in lung cancer screening: a mixed methods analysis of the UK Lung Cancer Screening (UKLS) trial. *BMJ Open.* 2015;5(7):e008254.
68. Quaife SL, Ruparel M, Dickson JL, Beeken RJ, McEwen A, Baldwin DR, et al. Lung Screen Uptake Trial (LSUT): Randomized Controlled Clinical Trial Testing Targeted Invitation Materials. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(8):965-75.
69. Milne A, Chalmers J, Quaife SL, Bibby A. Exploring Attitudes to Lung Cancer Screening in England: An Inductive Content Analysis of Online Commentary Following Media Announcement of a National Lung Cancer Screening Programme. *Health Expect.* 2026;29(2):e70568.
70. Zahnd WE, Eberth JM. Lung Cancer Screening Utilization: A Behavioral Risk Factor Surveillance System Analysis. *Am J Prev Med.* 2019;57(2):250-5.
71. Lee RW, Nair A, Balata H, Graham C, Parylo C, Abell J, et al. Implementation of the NHS England Lung Cancer Screening Programme over 5 years. *Nat Med.* 2026.
72. Busse T. Carboplatin dosing accounting for the renal and hematologic status of patients. *Clin J Oncol Nurs.* 2003;7(1):104-5.
73. Wetzels JF, Kiemeneij LA, Swinkels DW, Willems HL, den Heijer M. Age- and gender-specific reference values of estimated GFR in Caucasians: the Nijmegen Biomedical Study. *Kidney Int.* 2007;72(5):632-7.
74. Sacco JJ, Botten J, Macbeth F, Bagust A, Clark P. The average body surface area of adult cancer patients in the UK: a multicentre retrospective study. *PLoS One.* 2010;5(1):e8933.
75. Sykehusinnkjøp. Onkologi anbefaling i perioden 01.10.2025-30.09.2026. 2026.
76. Tran LC. Administrasjonskostnader for ulike formuleringer av rituksimab og trastuzumab i norske helseforetak. En kvalitativ studie. MS thesis.: UiT Norges Arktiske Universitet; 2019.
77. Felleskatalogen. Keytruda 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/keytruda-msd-602857?markering=0>].
78. Felleskatalogen. Carboplatin Fresenius Kabi 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/carboplatin-fresenius-kabi-fresenius-kabi-579681?markering=0>].

79. Felleskatalogen. Pemetrexed Fresenius Kabi 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/pemetrexed-fresenius-kabi-fresenius-kabi-658698?markering=0>.
80. Felleskatalogen. Imfinzi 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/imfinzi-astrazeneca-655074?markering=0>.
81. Felleskatalogen. Opdivo 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/opdivo-bristol-myers-squibb-598110?markering=0>.
82. Felleskatalogen. Libtayo 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/libtayo-regeneron-669278?markering=0>.
83. Felleskatalogen. Tagrisso 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/tagrisso-astrazeneca-614315?markering=0>.
84. Felleskatalogen. Lorviqua 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/lorviqua-pfizer-664645?markering=0>.
85. Felleskatalogen. Alunbrig 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/alunbrig-takeda-664079?markering=0>.
86. Felleskatalogen. Alecensa 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/alecensa-roche-636662?markering=0>.
87. felleskatalogen. Rozlytrek 2025 [Available from: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/rozlytrek-roche-677873?markering=0>.
88. Soria JC, Ohe Y, Vansteenkiste J, Reungwetwattana T, Chewaskulyong B, Lee KH, et al. Osimertinib in Untreated EGFR-Mutated Advanced Non-Small-Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2018;378(2):113-25.
89. Shaw AT, Bauer TM, Marinis Fd, Felip E, Goto Y, Liu G, et al. First-Line Lorlatinib or Crizotinib in Advanced *ALK*-Positive Lung Cancer. *New England Journal of Medicine*. 2020;383(21):2018-29.
90. Camidge DR, Kim HR, Ahn M-J, Yang JC-H, Han J-Y, Lee J-S, et al. Brigatinib versus Crizotinib in *ALK*-Positive Non-Small-Cell Lung Cancer. *New England Journal of Medicine*. 2018;379(21):2027-39.
91. Peters S, Camidge DR, Shaw AT, Gadgeel S, Ahn JS, Kim D-W, et al. Alectinib versus Crizotinib in Untreated *ALK*-Positive Non-Small-Cell Lung Cancer. *New England Journal of Medicine*. 2017;377(9):829-38.
92. Norwegian Medicines Agency. Single Technology Assessment - Entrectinib for treatment of solid neurotrophic tyrosine receptor kinase (NTRK) fusion positive tumors. 2021.
93. Criss SD, Cao P, Bastani M, Ten Haaf K, Chen Y, Sheehan DF, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Lung Cancer Screening in the United States: A Comparative Modeling Study. *Ann Intern Med*. 2019;171(11):796-804.
94. Hinde S, Crilly T, Balata H, Bartlett R, Crilly J, Barber P, et al. The cost-effectiveness of the Manchester 'lung health checks', a community-based lung cancer low-dose CT screening pilot. *Lung Cancer*. 2018;126:119-24.
95. Hofer F, Kauczor HU, Stargardt T. Cost-utility analysis of a potential lung cancer screening program for a high-risk population in Germany: A modelling approach. *Lung Cancer*. 2018;124:189-98.
96. Sun C, Zhang X, Guo S, Liu Y, Zhou L, Shi J, et al. Determining cost-effectiveness of lung cancer screening in urban Chinese populations using a state-transition Markov model. *BMJ Open*. 2021;11(7):e046742.
97. Yuan J, Sun Y, Wang K, Wang Z, Li D, Fan M, et al. Cost Effectiveness of Lung Cancer Screening With Low-Dose CT in Heavy Smokers in China. *Cancer Prev Res (Phila)*. 2022;15(1):37-44.
98. Wade S, Weber M, Caruana M, Kang YJ, Marshall H, Manser R, et al. Estimating the Cost-Effectiveness of Lung Cancer Screening with Low-Dose Computed Tomography for High-Risk Smokers in Australia. *J Thorac Oncol*. 2018;13(8):1094-105.

Vedlegg A: Beregning av kostnader knyttet til behandling av lungekreft

Vi estimerer stadium-spesifikke kostnader knyttet til behandling av lungekreft basert på gjeldende norske retningslinjer, innspill fra klinikere, data fra Kreftregisteret og norske enhetskostnader og legemiddelpriser.

A.1 Kostnad per syklus for kjemo- og immunterapi

Legemiddelkostnad per syklus

For å estimere kostnader knyttet til de ulike behandlingsforløpene, har vi innhentet offentlige tilgjengelige listepriker for de medikamentene som benyttes. Vi antar at det i snitt gis 40 prosent rabatt på de offentlige tilgjengelige prisene. Alle priser som presenteres her er fullpris (2025-priser), men prisene inngår i analysen med rabatt. Noen legemidler gis i en fast dose, mens for andre legemidler angis dosering av ulike kvaliteter ved pasienten. Antagelser om disse kvalitetene beskrives under. Dosering av legemidler angis i tabellen under.

- AUC: «Area under the curve». Dosering av legemidler som hensyntar pasientens nyrefunksjon (72). Basert på en tidligere analyse som benytter seg av en nederlandsk populasjonsstudie (73) og aldersfordeling blant pasienter med lungekreft i Norge, antar vi at en AUC på 94.
- BSA: Pasientens kroppsoverflateareal. Antatt å være 1,79, basert på en britisk studie fra 2010 (74)
- Pasientens vekt: Antas å være 75 kg, basert på antagelse gjort av Sykehusinnkjøp (75)

Øvrige kostnader forbundet med kjemo- og immunterapi per syklus

I tillegg til legemiddelprisene påløper en rekke andre kostnader i sykehus ved administrasjon av kjemo- og immunterapi (Tabell A - 1). Kostnadsberegningen er i hovedsak basert på klinikerinnspill. Dagen før oppstart av en ny syklus med kjemo- og immunterapi er pasienten inne for å ta blodprøver. Vi legger derfor til grunn én reise til sykehus, 30 minutter tid brukt på sykehus og kostnad for en blodprøve, basert på gjeldende takster (13). I tillegg inkluderer vi en konsultasjon på 45 minutter, og at det påløper en egenandel for pasienten for denne konsultasjonen. Basert på innspill fra kliniker antar vi at en infusjon som kun inkluderer immunterapi tar 30 minutter, men at det totalt vil ta om lag 2 timer inkludert innsettelse av veneflon, parkering og venting, mens en infusjon som inkluderer kjemoterapi tar om lag 3,5 timer (inkludert parkering, venting). Videre påløper det en administrasjonskostnad. I Sykehusinnkjøps anbefalinger for onkologiske legemidler, anslås det en administrasjonskostnad på NOK 3 620 (2024-kroner) (75). Denne kostnaden er oppgitt å inneholde tidsbruk for helsepersonell, produksjon på apotek, engangsutstyr, kostnader for tilleggsmedikasjon og overheadkostnader, og er basert på anslag fra Kreftklinikken ved Oslo Universitetssykehus HF og en masteroppgave fra 2019 (76). Vi legger denne kostnaden til grunn i vår analyse.

Tabell A - 1 Øvrige kostnader forbundet med kjemo- og immunterapi

Kostnad	NOK 2025	Kilde
Blodprøve før oppstart	139	Takst MBI og egenandel (12, 13)
Konsultasjon	3 700	Poliklinisk konsultasjon vedr svulst i lunger, bronkier eller mediastinum (904C, DRG-vekt 0,68), inkludert egenandel (11, 12)
Administrasjonskostnad	3 878	Inflasjonsjustert til 2025-kroner. (75)
Egenandel for administrasjon	403	(12)
Kostnad for tid i behandling og kjøring til sykehus	2 602 / 3 126	45 minutter for konsultasjon, 30 min for blodprøve og 2/3,5 time for infusjon (henholdsvis immunterapi/kjemoterapi). Tidsbruk for to reiser til sykehus på 126 minutter per.
Kostnad for reise til sykehus	798	To reiser, en for blodprøve dagen før og en for infusjon.

Tabell A - 2 Kostnader til legemidler

Medikament	Maks AUP	Maks AUP, ekskl. MVA	Dosering	Kostnad/syklus*	Kommentar/Kilde
<i>Kjemo- og immunterapi</i>					
Pembrolizumab (Keytruda)	40 782	32 625	200mg	65 251	Pris for pakke med 2 beholdere med 4ml x 25 mg/ml (77)
Karboplatin (Carboplatin Fresenius Kabi)	3 723	2 978	AUC*5 (470mg)	2 333	Pris for 1 beholder med 60ml x 10mg/ml (78)
Pemetreksed (Pemetrexed Fresenius Kabi)	12 950	10 360	BSA *500 (895mg)	18 544	Pris for 1 beholder med 20ml x 25mg/ml (79)
Durvalumab (Imfinzi)	33 743	26 995	Vekt (kg)*10 (750mg)	80 984	Pris for 1 beholder med 10 ml x 50mg/ml (80)
Nivolumab (Opdivo)	38 359	30 687	360 mg	46 031	Pris for 1 beholder med 24ml x 10mg/ml (81)
Cemiplimab (Libtayo)	66 474	53 179	350 mg	53 179	Pris for 1 beholder med 350mg/7ml (82)
<i>Målrettet behandling</i>					
Osimertinib	74 283	59 426	80 mg OD	59 426	Pris for pakke med 30 tabletter (80 mg) (83)
Lorlatinib	70 161	56 129	100 mg OD	56 129	Pris for pakke med 30 tabletter (100 mg) (84)
Brigatinib	62 147	49 718	90 mg OD første 7 dager, deretter 180 mg OD	53 269	Pris for 28 tabletter (180 mg)** (85)
Alektinib	67 241	53 793	600 mg TD	57 635	Pris for pakke med 224 kapsler (150 mg) (86)
Entrectinib	69 154	55 323	600 mg OD	55 323	Pris for pakke med 90 kapsler (200 mg) (87)

Note: Legemiddelprisene. AUP = Apotekene utsalgspris. MVA = merverdiavgift. *Alternativt 600mg q4w. AUC = «Area under the curve» = 94 (kilde). BSA = kroppsoverflateareal = 1,79. OD = once daily. TD = twice daily. *For målrettet behandling angir en syklus en måned på behandling, med antagelse om 30 dager per måned. **En eventuell startpakke der 7 av tablettene er 90 mg har samme pris.

A.2 Kirurgi

I analysen inkluderer vi fire ulike forløp for pasienter som har kirurgi som sin primære.

For selve operasjonen, beregner vi en helsetjenestekostnad på 248 707 kroner (Tabell A - 3) Kostnaden er basert på tilsvarende kostnadsberegning i Wu et al (6) og kvalitetssikret av kliniker. Vi antar at det gjennomføres to polikliniske konsultasjoner, en i forkant og en i etterkant av operasjonen. I etterkant av operasjonen har pasienten en enkel rehabilitering. Kostnader forbundet med forløpet er basert på DRG-vekter og gjeldende enhetspris (11).

Tabell A - 3 Kostnad ved operasjon

Kostnad	NOK 2025	Kilde
To konsultasjoner, en i forkant og en i etterkant av operasjon.	7 400	Poliklinisk konsultasjon vedr svulst i lunger, bronkier eller mediastinum (904C, DRG-vekt 0,68) (11)
Egenandel	806	Egenandel for to konsultasjoner (12)
Operasjon	233 972	Større thoraxop, visse op på perikard/trachea/diafragma m.m. (DRG 75, DRG-vekt 4,3) (11)
Rehabilitering i etterkant av operasjon	6 529	Rehabilitering, enkel (462B, DRG-vekt 0,12) (11)
Reise til sykehus	4 530	Totalt 4 reiser. Antar 1 til sykehus per konsultasjon, 1 for rehabilitering og 1 for selve operasjonen. Kostnad for reise basert på XX km og XX minutter (21)
Tidsbruk behandling	16 405	Totalt 34 timer. Antar 1 time per konsultasjon, fire dager innleggelse (7,5 time tidsbruk per dag) og 2 timer for rehabilitering. Kostnad for tidsbruk. Tid verdsatt som fritid (22)
Total kostnad, ekskludert tids- og reisekostnader		248 707
Total kostnad, inkludert tids- og reisekostnader		265 112

Note: DRG-kode og vekt oppgitt i parentes. Stråleterapi

Tabell A - 4 Totale kostnader ved ulike forløp for operasjon, inkludert neoadjuvant og adjuvant behandling (stadium II-IV)

Tid etter diagnose (måned)	Helse-tjenestekostnad	Tids- og reisekostnad	Kommentar
Forløp 1			
0-3	248 707	16 405	Pasientene opereres uten tilleggsbehandling.
Forløp 2			
0-3	284 200	15 696	Neoadjuvant behandling (durvalumab + pemetreksed + karbo q3w*, fire sykluser)
3-6	424 278	26 605	Operasjon, og oppstart adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)
6-9	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)

9-12	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)
12-15	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)
Forløp 3			
0-3	150 235	11 772	Neoadjuvant behandling (nivolumab + pemetreksed + karboplatin, q3w*, tre sykluser)
3-6	248 707	16 405	Operasjon
Forløp 4			
0-3	338 54	20 329	Operasjon og oppstart adjuvant behandling (pemetreksed + karboplatin q3w*, 4 sykluser)
3-6	352 938	13 600	Videre adjuvant behandling (pembrolizumab q3w*, 4 sykluser)
6-9	352 938	13 600	Videre adjuvant behandling (pembrolizumab q3w*, 4 sykluser)
9-12	352 938	13 600	Videre adjuvant behandling (pembrolizumab q3w*, 4 sykluser)
12-15	352 938	13 600	Videre adjuvant behandling (pembrolizumab q3w*, 4 sykluser)

Note: Basert på innspill fra kliniker, inkluderes fire ulike forløp for operasjon i analysen. Kostnad ved medikamenter er beregnet ved bruk av offentlig tilgjengelige listepreiser, inkludert 40% rabatt. Kostnaden inkluderer øvrige kostnader per syklus. Operasjon krever innleggelse over flere dager, og det vil trolig ta noe tid etter operasjon før oppstart av tilleggsbehandling. Som en forenkling har vi lagt til grunn at det likevel skjer i samme periode. *q3w = hver tredje uke.

A.3 Stråleterapi

Alle pasienter som skal behandles med stråleterapi antar vi har en konsultasjon for planlegging av stråling. Denne konsultasjonen utløser DRG 850A – poliklinisk kontakt for ordinær planlegging av stråleterapi (NOK 21 221) (11). Vi antar konsultasjonen tar 1 time, i tillegg til at det påløper tids- og reisekostnad for én reise til sykehus (totalt NOK 1 394). Samlet koster dermed oppstartsfasen NOK 22 615. Kostnaden til stråling per fraksjon er 2 122 kroner, basert på DRG 851D – Poliklinisk ekstern strålebehandling ved lungekreft (11).

Tabell A - 5 Totale kostnader per 3 måneder for ulike forløp med stråleterapi

Tid etter diagnose (måneder)	Helse-tjenestekostnad	Tids- og reisekostnad	Kommentar
Stereotaktisk stråling			
0-3	28 796	5 578	Oppstart stråling og 3 fraksjoner.
Fraksjonert stråling (uten tilleggsbehandling)			
0-3	96 973	43 227	Oppstart stråling og 30 fraksjoner.
Fraksjonert stråling (med tilleggsbehandling)			
0-3	120 542	49 154	Neoadjuvant behandling (to kurer karboplatin + etoposid) Oppstart stråling og 30 fraksjoner
3-6	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)
6-9	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)
9-12	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)
12-15	175 571	10 200	Adjuvant behandling (durvalumab q4w*, tre sykluser)

Palliativ stråling (6 fraksjoner)			
0-3	36 371	9 761	Oppstart stråling og 6 fraksjoner
Palliativ stråling (15 fraksjoner)			
0-3	59 097	22 311	Oppstart stråling og 15 fraksjoner

Note: Basert på innspill fra kliniker, inkluderes ulike forløp for stråleterapi i analysen. Kostnad ved medikamenter er beregnet ved bruk av offentlig tilgjengelige listepreiser, inkludert 40% rabatt. Kostnaden inkluderer øvrige kostnader per syklus. Stereotaktisk stråling gis kun i stadium I og II, fraksjonert stråling uten tilleggsbehandling kun i stadium I, fraksjonert stråling med tilleggsbehandling i stadium II og III og palliativ stråling i stadium III (15 fraksjoner) og stadium IV (6 fraksjoner).

A.4 Kjemo og immunterapi

Tabell A - 6 Standardregime for behandling med kun kjemo- og immunterapi i stadium III og IV

Tid etter diagnose (måneder)	Helse-tjenestekostnad	Tids- og reisekostnad	Kommentar
0-3	217 469	15 696	Cemiplimab + pemetreksed + karboplatin, q3w*, fire sykluser
3-6	211 870	15 696	Cemiplimab + pemetreksed + karboplatin, q3w*, inntil progresjon
6-9	211 870	15 696	Cemiplimab + pemetreksed + karboplatin, q3w*, inntil progresjon
9-12	211 870	15 696	Cemiplimab + pemetreksed + karboplatin, q3w*, inntil progresjon
...	211 870	15 696	Alle tre-måneder sykluser herfra til og med to år er antatt å ha samme kostnad

Note: Definisjon av standardregimet er basert på innspill fra kliniker. Kostnad ved medikamenter er beregnet ved bruk av offentlig tilgjengelige listepreiser, inkludert 40% rabatt. Kostnaden inkluderer øvrige kostnader per syklus, som beskrevet i kapittel A.1. *q3w = hver tredje uke.

A.5 Målrettet terapi

For behandling med målrettet terapi beregnes kostnad ved medikamenter som beskrevet under. Behandlingene administreres ikke i sykehus, så det påløper ingen øvrig administrasjonskostnad i helsetjenesten eller tids- og reisekostnad for pasientene. Vi har inkludert en oppfølging med CT-undersøkelse og konsultasjon hos spesialist hver tredje måned pasienten står på behandling. Vi antar tidsbruk for CT-undersøkelse som for en screeningundersøkelse (2 timer) og 45 minutter for konsultasjon. Vi antar videre at pasienten har to reiser til sykehus, en for CT og en for konsultasjon når resultater fra CT foreligger. Disse kostnadene inngår i beregningen under.

Tabell A - 7 Kostnad for behandling med målrettet behandling

Behandling	Kostnad /måned ¹	Median PFS (måneder)	% som behandles ²	Helsetjeneste-kostnad	Tids- og reisekostnad ⁵
Osimertinib	35 656	18,9 (88)	71%	520 264	13 585
Lorlatinib	33 677	60 ⁴ (89)	8,8%	290 853	29 100
Brigatinib	31 961	24 (90)	8,8%	118 104	15 510
Alektinib	34 581	25,7 (91)	7,8%	164 115	19 587
Entrectinib	33 194	18,7 ⁵ (92)	5,5%	76 101	13 521
Annet ⁶	20 288	17	11,5%	136 816	18 261

Kilde: oppgis i tabell. ¹Antar at en pakke holder for en måned for alle behandlinger. ²Pasienter kan behandles med flere av behandlingene. Data fra Kreftregisteret basert på 217 unike pasienter som ble behandlet med målrettet behandling i 2024. ³Inkluderer tids- og reisekostnad for to konsultasjoner ved oppstart (45 minutter, to reiser til sykehus) og en konsultasjon (45 minutter, en reise til sykehus) med CT-undersøkelse (2 timer) og blodprøve (0,5 time) per hver tredje måned på behandling. ⁴Median PFS var ikke nådd etter fem år. ⁵17,7 mnd. for ROS1-positiv sykdom og 28 mnd. for NTRK-positiv sykdom (ca 10% av alle som får entrectinib, basert på klinikerinnspill). ⁶Antar å være gjennomsnittet av de andre behandlingene. Kostnad/måned er beregnet ved bruk av offentlig tilgjengelige listepreiser, inkludert 40% rabatt.

A.6 Overlevelse etter stadium

Pasienter som diagnostiseres med lungekreft har, særlig i senere stadium, prognoser som tilsier lav gjenværende levetid. Vi justerer derfor kostnadene per 3-måneder syklus (som beskrevet i kapitlene over) etter forventet overlevelse etter stadium (Tabell A - 8).

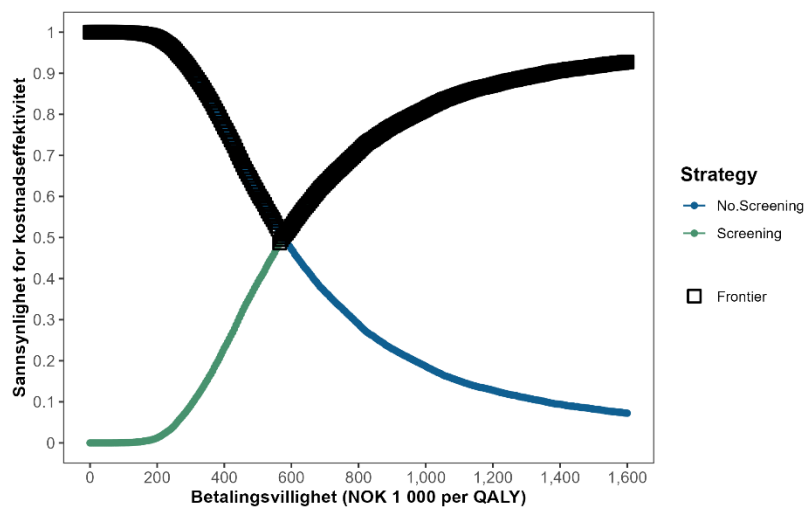
Tabell A - 8 Overlevelse etter stadium (År 1 – 5 etter diagnose)

År etter diagnose	Stadium I	Stadium II	Stadium III	Stadium IV
1	94%	84%	63%	32%
2	88%	72%	44%	18%
3	82%	63%	36%	13%
4	76%	58%	30%	11%
5	71%	52%	26%	9%

Kilde: Basert på figur 2.39 i Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft sin årsrapport 2024 (7)

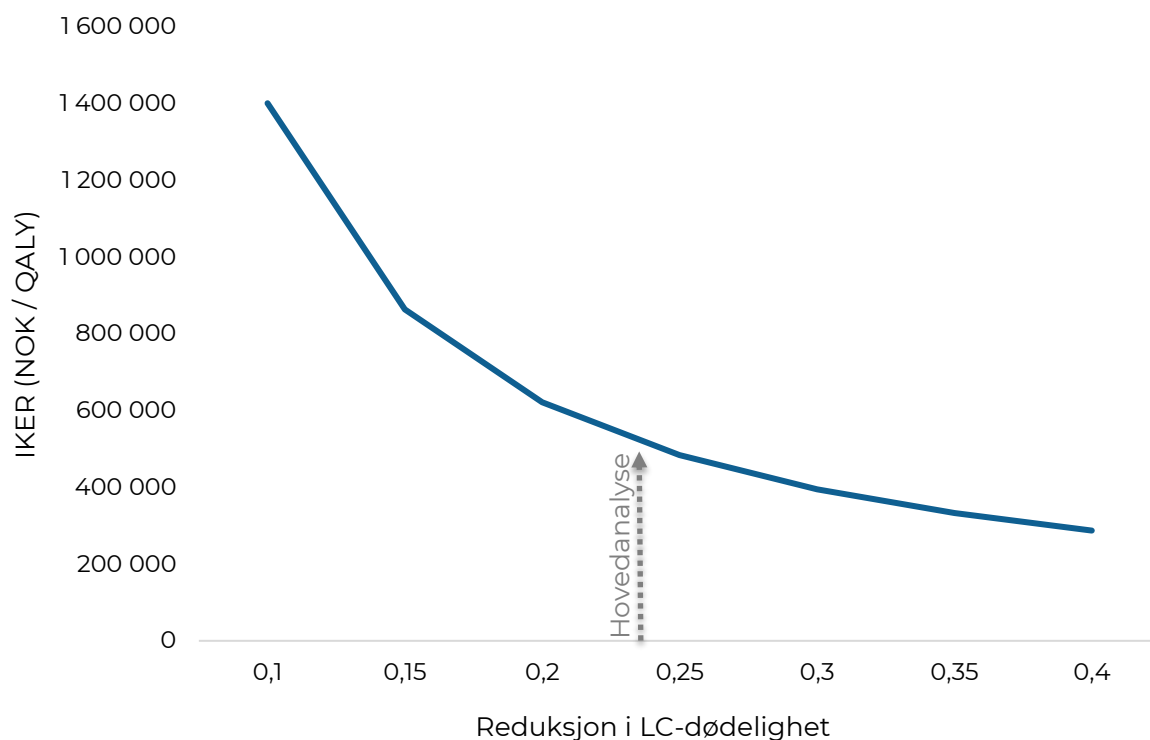
Vedlegg B: Helseøkonomisk analyse

Figur B - 1 Sannsynlighet for kostnadseffektivitet ved ulike betalingsvillighet



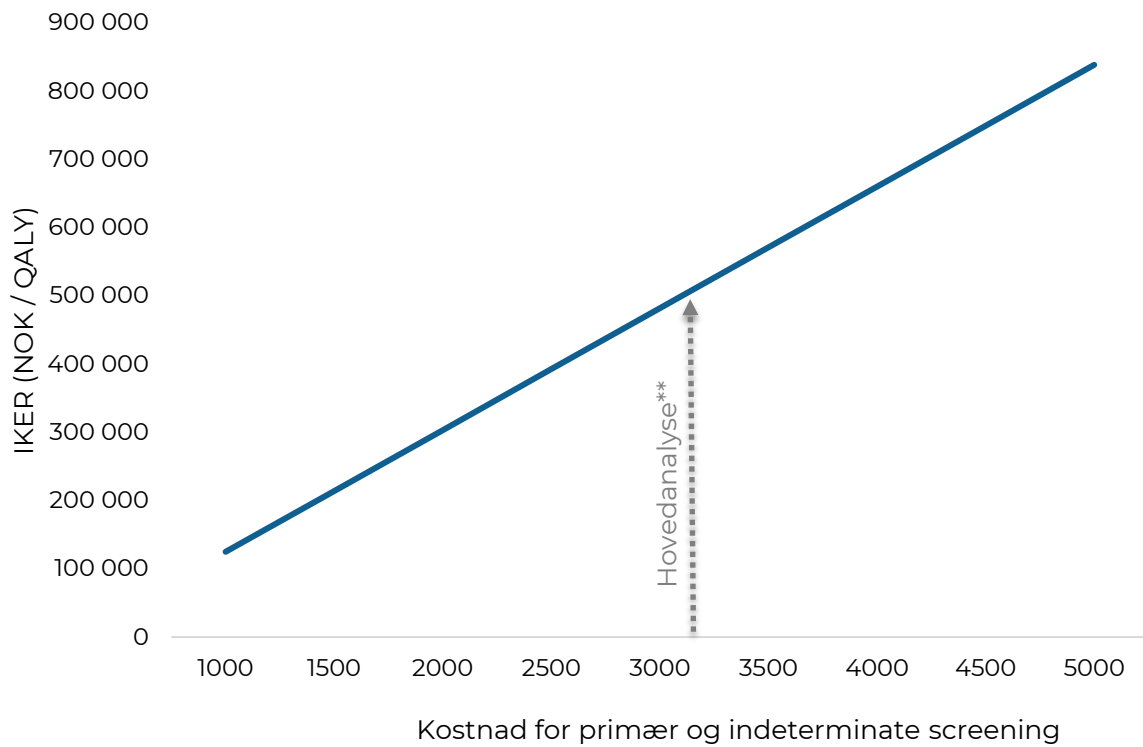
Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitet i Oslo.

Figur B - 2 En-veis deterministisk sensitivetsanalyse for reduksjon i dødelighet som følge av lungekreft



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitet i Oslo.

Figur B - 3 1-En-veis deterministisk sensitivetsanalyse for total kostnad* av screening- og oppfølgingsundersøkelse



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitet i Oslo. Note: * lavdose CT, reise tur/retur screeningenet, drift av screeningprogrammet) **Hovedanalyse var primær screening NOK3229 og 3-6 month follow up for indeterminate results NOK 2146 (include time, transportation)

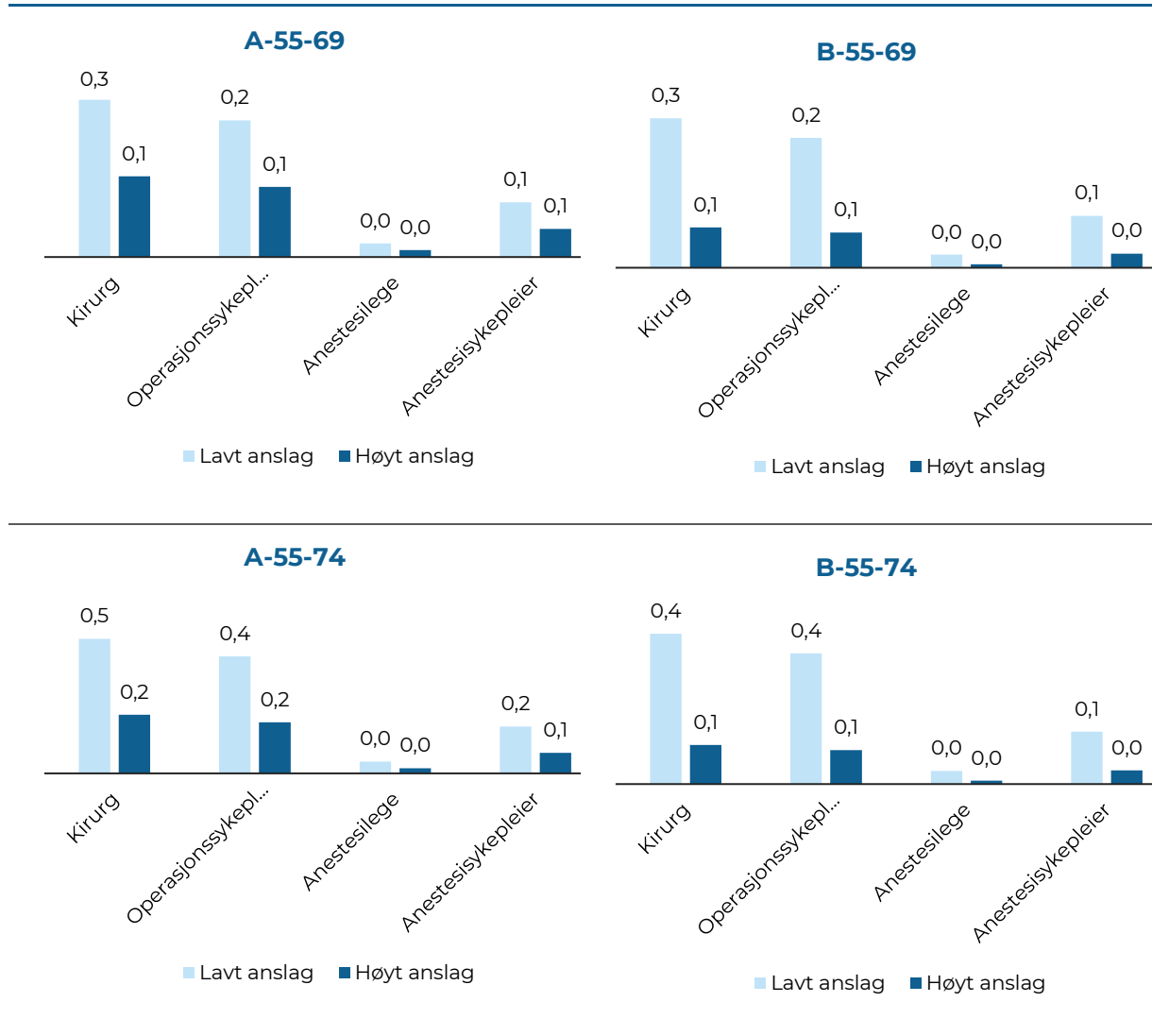
Vedlegg C: Supplerende tabeller og figurer

Tabell C - 1 Predikerte årlige krefttilfeller, 50-79 år (begge kjønn)

År	Antall tilfeller
2027	2 689
2028	2 714
2029	2 746
2030	2 781
2031	2 819
2032	2 856
2033	2 890
2034	2 926
2035	2 960
2036	2 990

Kilde: NORDCAN (49)

Tabell C - 2 Personellbehov til kirurgi som følge av innføring av screening ved ulike strategier (2027)



Kilde: Analyser av Oslo Economics og Universitetet i Oslo. Note: anslag for 2027.

Tabell C - 3 Identifiserte studier

Studie	Land (kostnadsår)	Diskonteringsrate	Strategi ¹	Risikokriterium	Antall screening-runder ²
Criss et al (2019) (93)	USA (2018)	3%	A-55-74	NLST-kriterier ³	-
Hinde et al (2018) (94)	UK(2018)	3,5%	A-55-74	6-års risiko ≥ 1,51%	2
Hofer et al (2018) (95)	Tyskland (2016)	3%	A-55-74 B-55-74 (presenterer kun ICER)	Over 20 pakkeår	-
Sun et al (2021) (96)	Kina (2018)	3%	A-55-76	Over 20 pakkeår	-
Yuan et al (2022) (97)	Kina (2020)	3%	A-55-74	Over 30 pakkeår (< 15 år siden røykeslutt)	-
Kim et al (2022) (58)	Korea (2015)	5%	A-55-74 B-55-74	Over 30 pakkeår	-
Nagy et al (2023) (57)	Ungarn (2021)	3,7%	A-55-74 B-55-74	NELSON-kriterier ³	-
Wade et al (2018) (98)	Australia (2015)	5%	A-55-74	NLST-kriterier ³	3
Toumazis et al (2019) (55)	USA (2018)	3%	A-50-80 B-55-69	Avhengig av strategi	-
UK committee (44)	UK (2020)	3,5%	A-55-75	6-års risiko ≥ 1,51%	-
Du et al (2020) (56)	Nederland (2019)	Kostnader: 4% Nytte: 1,5%	A-55-75 A-50-80 B-55-75 B-50-80	Nåværende røyker (minst 20 sigaretter/dag)	-
Behar Harpaz et al (2022) (43)	Australia (2021)	5%	A-55-74	NLST-kriterier	-

Kilde: Kilder oppgitt fortløpende i tabell. **Note:** 1: Vi oppgir her kun relevante strategier for vår analyse. A = annual / årlig screening. B = biannual / screening annethvert år. Andre strategier kan være vurdert i studien. 2: Kun oppgitt for studier som ikke har årlig screening gjennom hele aldersgruppen inkluder i strategien. 3: Beskrevet tidligere (5, 26)

www.osloeconomics.no

E-post og telefon:
post@osloeconomics.no
+47 21 99 28 00

Besøksadresse:
Klingenberggata 7A
0161 Oslo

Postadresse:
Postboks 1562 Vika
0118 Oslo