

Lungekreftscreening i Norge

Rapport fra arbeidsgruppe nedsatt av Helsedirektoratet

1. februar 2025

Innhold

Liste over tabeller	4
Liste over figurer	4
Sammendrag	6
1. Innledning og bakgrunn	7
1.1 Om rapporten	7
Utredning av nasjonale screeningprogrammer	7
Arbeidsgruppens mandat, sammensetning og arbeidsprosess	7
1.2 Om screening	9
Generelt om screening	9
Om nasjonale kreftscreeningprogrammer i Norge	10
Prosess for innføring av screeningprogrammer	12
1.3 Generelt om lungekreft	13
Insidens, prevalens og mortalitet	13
Årsaker og risikofaktorer	17
Diagnostikk og utredning	18
Stadium-inndeling av lungekreft	19
Behandling	20
2. Lungekreftscreening	23
Overordnet om lungekreftscreening	23
Screeningstudier i Norge	24
Fordeler og ulemper ved lungekreftscreening	25
Etablerte faglige standarder for lungekreftscreening	31
Screening i andre land	32
2.1 Røykeslutt	33
Fastlegens rolle i røykeavvenning	34
2.2 Ethiske aspekter ved lungekreftscreening	36
2.3 Lungekreft og screeningkriterier	40
3. Mulige strategier for lungekreftscreening i Norge	43
3.1 Metoder for lungekreftscreening	43
Inklusjonskriterier på alder og kjønn	43
Metode for risikoberegning og -grense	47
Screeninghyppighet (intervall)	48

Rekrutteringsmetode	49
Håndtering av funn, oppfølging og informasjon	51
Fasiliteter (sykehus, private institutter, mobile enheter)	53
Bruk av personellressurser og organisering	54
Logistikk og pasientforløp.....	54
Eksklusjonskriterier	54
Informasjonsaspekter	55
Brukerperspektiver.....	56
3.2 Implementeringsprosess	57
Innfasing.....	57
Roller og ansvar	58
Personell og kompetanse / ressurser	58
Opplæring	58
3.3 Evaluering og kvalitetssikring	59
3.4 Forskning i tilknytning til programmet	60
Områder med kunnskapsbehov	60
3.5 Brukermedvirkning	61
4. Modeller for et nasjonalt screeningprogram	62
4.1 Alternativ 0 (status quo).....	62
4.2 Alternativer	63
Vårt anbefalte alternativ:	63
5. Konklusjon og anbefaling	64
6. Referanser	65
7. Vedlegg	70
7.1 Vedlegg 1	70
7.2 Vedlegg 2	71

Liste over tabeller

Tabell 1 Oversikt over antall nødvendig å screene for å unngå ett kreftdødsfall i andre kreftscreening programmer sammenlignet med lungekreft (Wait et al. 2022)	12
Tabell 2 Stadium - inndeling av lungekreft.....	17
Tabell 3 Andel dagligrøykere i aldersgruppen 55–79 år, siste 15 år (ssb.no)	18
Tabell 4 Stadiumfordeling i Norge 2022-2023 (Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft)	20
Tabell 5 Oversikt over hovedkriteriene for screening i land som allerede har startet samt pilotstudien i Norge (Interactive map of lung cancer screening - The Lung Cancer Policy Network).	32
Tabell 6 Screeningkriterier og kommentarer relevante for lungekreftscreening.....	40
Tabell 7 Aldersfordeling ved lungekreftdiagnose i Norge, diagnoseår 2022 (Kreftregisteret)..	45
Tabell 8 Antall personer i Norge som forventes oppfylle ulike risikoskårgrenser (risiko for lungekreft innen 6 år) basert på HUNT-algoritme, ekstrapolert fra eLung-studien i Trøndelag (basert på Røe, Strand et al, upubliserte data).	47
Tabell 9 Oversikt over inviterte og respons i eLung studien (basert på Røe, Strand et al, upubliserte data).	51
Tabell 10 Lung-RADS-kriteriene og forventet andel i de ulike gruppene ved første screeningrunde.....	52
Tabell 11 Detaljert oversikt over Lung-RADS-kriteriene (se også Tabell 10) (ACR Lung CT Screening Reporting & Data System (Lung-RADS®))	71

Liste over figurer

Figur 1 Prevalens, insidens og mortalitet av lungekreft i Norge siste 20 år (Kreftregisteret) ...	13
Figur 2 Antall døde (absolutte tall) av lungekreft i Norge siste 20 år (Dødsårsaksregisteret)..	14
Figur 3 Mortalitetsutvikling av lungekreft for aldersgruppen 50-84 år, fra 1960 til 2023, og framskrevet til 2050 (https://nordcan.iarc.fr/en).....	15
Figur 4 Relativ overlevelse ved lungekreft etter stadium de første fem år etter diagnose (Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft).....	17
Figur 5 Relativ overlevelse opp til fem år etter operasjon for stadiene I-III (pTNM) (Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft)	22
Figur 6 Oversikt fra IARC som gir en oversikt over viktige fordeler og ulemper med lungekreftscreening (Benefits and harms of lung cancer screening). Grunnlaget er NLST-studien, og tallene, som avhenger av inklusjons- og risikokriterier samt screeningmetodikk, ville vært vesentlig mer i favør screening hvis resultatene fra NELSON-studien var benyttet. .	25
Figur 7 Figur fra det engelske lungekreftprogrammet som viser at det er gruppene med lavest sosioøkonomisk status som har hatt størst relativ økning av lungekrefttilfeller diagnostisert i tidlig stadium (presentert av David R. Baldwin 15.10.24).....	30
Figur 8 Figuren viser ulike variasjoner av implementeringsmodeller, som konvensjonell parallell kluster design (a-b) og trinnvis kluster (c-d) (Hemming et al. 2015)	57
Figur 9 Oversikt over forslag til ulike valg som kan tas i konstruksjon av et nasjonalt screeningprogram for lungekreft.....	63

Sammendrag

Lungekreft er en av de vanligste kreftsykdommene i Norge og er den klart hyppigste årsak til kreftdød med om lag 2 100 dødsfall årlig. Lungekreft gir oftest ingen symptomer i tidlig, kurerbar fase, og de fleste tilfeller oppdages derfor når kun livsforlengende behandling er mulig. Tobakksrøyking er en vesentlig risikofaktor, og risikoen øker med økende kumulativ mengde tobakk. Computer-tomografi (CT-undersøkelse) av lungene er avgjørende for å diagnostisere lungekreft tidlig. Masseundersøkelse av symptomfrie personer med høy risiko for sykdom øker sjansen for tidlig diagnostikk og dermed mulighet for helbredende behandling. Store internasjonale studier hvor screening med CT-undersøkelse av lungene er utført hos personer som har røkt mye, viser at sykdomsspesifikk dødelighet blir redusert med over 20 %. CT-screening av befolkningen er anbefalt av både EU-kommisjonen og flere norske og internasjonale fagmiljøer, og flere land er i gang med å etablere et slikt tilbud.

Arbeidsgruppens mandat er å foreslå hvordan et nasjonalt screeningprogram for lungekreft i Norge kan gjennomføres. En rekke kombinasjoner av ulike valg (for eksempel aldersgrupper, mengde tobakksforbruk, screeningsintervall, praktiske gjennomføringsmodeller inkludert invitasjonsopplegg etc.) kunne vært foreslått. Gruppen anbefaler i det følgende ett sett med valg og konkluderer med en anbefalt screeningmodell. Vi presenterer hvilke alternative valg som eventuelt kan gjøres, og vurderer dem opp mot null-alternativet, som er å ikke igangsette et nasjonalt screeningprogram.

Gruppen foreslår at alle personer i Norge i alderen 50–79 år inviteres til risikovurdering, primært via digitale kanaler (Helsenorge.no) alternativt per brev og telefon, for å avgjøre videre invitasjon til en screeningundersøkelse i et nasjonalt lungekreftscreeningprogram. Risiko beregnes ved hjelp av en spesifikk risikomodell hvor røykehistorikk er den mest sentrale variabel. Personer med en beregnet risiko på 1,5 % eller mer for å utvikle lungekreft i løpet av en seksårsperiode, eller 30-pakkeår og aktiv røyker eller sluttet innen 10 år tilbys årlig lavdose CT-undersøkelse av lungene frem til det året de fyller 80 år. Røykeavvenning tilbys alle nåværende røykere som gjennom invitasjon og interesse har delt røykehistorikk og -status, uavhengig av risikonivå. Særskilte tiltak vil etableres for å sikre at også personer som tilhører grupper av befolkningen med lav grad av deltakelse, får mulighet til å ta et informert valg om hvorvidt de ønsker tilbudet.

Såkalt lavdose-CT, som gir liten strålebelastning, er aktuell undersøkelse, og gjennomføringen av selve CT-undersøkelsen kan foregå på offentlige sykehus eller ved private røntgeninstitutter dersom CT-kapasitet på sykehusene er knapp. Mobil CT-enhet (buss) bør også gjøres tilgjengelig, spesielt i områder med lang reisevei til nærmeste CT-maskin. Vurdering av bilder og oppfølging av funn foreslås gjort av en sentral radiolog-gruppe som også tar ansvar for henvisning til spesialisthelsetjeneste ved relevante funn. Det anslås at ca. 6–8 radiologiårsverk vil kunne håndtere arbeidsmengden. Ved hvert helseforetak som behandler lungekreftpasienter bør det oppnevnes en lungekreftscreeningsansvarlig lungelege som koordinerer henvisningsforløp (initiering av pakkeforløp) når CT-funn gir mistanke om lungekreft.

Det er flere spørsmål ved optimalisering av lungekreftscreening som er ubesvart, og det anbefales at det legges til rette for utprøving av enkelte metoder gjennom implementerings- og driftsfasen. Dette kan bidra til justering av programmet for å bedre gjennomføring og effekt av tiltaket. Det bør også legges til rette for følgeforskning. I programmets fire første år randomiseres deltakerne til årlig eller toårlig CT-undersøkelse siden det er en unik mulighet til å skaffe ny kunnskap om det er tilrådelig å effektivisere lungekreftscreeningprogrammet gjennom mindre hyppige screeningintervaller. En slik metode vil i tillegg avlaste en landsdekkende implementeringsfase som bør gå over 2 år gjennom redusert antall CT-undersøkelser de første årene.

Det foreslåtte alternativet innebærer at rundt 1,85 millioner personer inviteres til risikovurdering. Av disse er det forventet at rundt 50 000 vil oppfylle risikogrensen på $\geq 1,5\%$ og inviteres til screening.

1. Innledning og bakgrunn

1.1 Om rapporten

Utredning av nasjonale screeningprogrammer

Flere større internasjonale randomiserte studier har vist at lungekreftscreening med lavdose CT av personer med høy risiko for lungekreft reduserer risiko for å dø av lungekreft hos de som screenes. På bakgrunn av dette har flere europeiske land startet utredning og vurdering av om det skal tilbys lungekreftscreening til grupper i befolkningen med høy risiko for lungekreft.

Helsedirektoratet har ansvar for å utrede nasjonale screeningprogrammer i Norge, og startet høsten 2024 utredning av lungekreftscreening Norge. Direktoratet skal utarbeide en rapport til Helse- og omsorgsdepartementet med et beslutningsgrunnlag og eventuell anbefaling om et nasjonalt lungekreftscreeningprogram i Norge. Innføring av et eventuelt nasjonalt screeningprogram besluttes politisk.

En utredning om nasjonal screening innebærer å fremskaffe og oppsummere oppdatert kunnskap om effekter av lungekreftscreening, organisering av et program, fordeler og ulemper ved screening, metoder, hvem som skal tilbys screening, etiske, økonomiske og juridiske aspekter. Utredning nye nasjonale screeningprogrammer vurderes også opp mot etablerte prinsipper for nasjonale screeningprogrammer i Norge og prioriteringskriteriene for offentlige helsetjenester.

I prosessen med å utrede og vurdere et nasjonalt screeningprogram involveres alle aktuelle aktører i helsetjenesten, helseforvaltningen, fagmiljøer og pasient- og brukerorganisasjoner.

Arbeidsgruppens mandat, sammensetning og arbeidsprosess

Som et ledd i Helsedirektoratets utredning av lungekreftscreening nedsatte direktoratet høsten 2024 en arbeidsgruppe med fageksperter og representanter fra pasient- og brukerorganisasjoner. Arbeidsgruppens mandat har vært å beskrive og foreslå mulige strategier for et nasjonalt lungekreftscreeningprogram. Arbeidsgruppen skulle redegjøre for forskning og kunnskap om effekt av lungekreftscreening, fordeler og ulemper ved screening, mulige måter å organisere et lungekreftscreeningprogram i Norge, herunder metode, hvem som skal tilbys screening, rekrutteringsmetoder og med et røykeslutt-tilbud som del av programmet.

Arbeidsgruppen har i perioden 3. september 2024 til 29. januar 2025 hatt syv møter, både fysiske møter og to digitale møter. Direktoratet har bistått med sekretariatsfunksjon og dekket utgifter til reise og møter.

Arbeidsgruppens rapport leveres til Helsedirektoratet 1. februar 2025 og rapporten skal være et grunnlag for direktoratets videre utredning.

Etter at rapporten er levert skal direktoratet utrede videre blant annet økonomiske konsekvenser, herunder helseøkonomiske analyser og budsjettkonsekvensanalyser, personellbehov, konsekvenser og organisering av et røykeslutt-tilbud.

Medlemmene i arbeidsgruppen er oppnevnt via de regionale helseforetakene og helseforetakene, representant fra Kreftregisteret/Folkehelseinstituttet, fastlege fra Norsk forening for allmenntmedisin, Kreftforeningen og Lungekreftforeningen.

Odd Terje Brustugun <i>leder av arbeidsgruppen</i>	Onkolog	Helse Sør-Øst, Vestre Viken HF
Haseem Ashraf	Radiolog	Helse Sør-Øst, Akershus universitetssykehus HF
Øystein Fløtten	Lungelege	Helse Vest, Helse Bergen HF, Haukeland universitetssjukehus
Morten Løseth Bø	Radiolog	Helse Vest, Helse Bergen HF, Haukeland universitetssjukehus
Stig Manfred Dalen	Patolog	Helse Nord, Universitetssykehuset Nord-Norge HF
Tom Kristian Grimsrud	Overlege / epidemiolog	Folkehelseinstituttet / Kreftregisteret
Kjartan Olafsson	Fastlege, spesialist i allmenntmedisin	Norsk forening for allmenntmedisin (NFA), Den norske legeförening
Lars-Kristian Lunde	Spesialrådgiver	Kreftforeningen
Kari Grønås	Leder	Lungekreftforeningen
Morten Magelssen	Medisinsk etiker	Universitetet i Oslo
Trond-Eirik Strand	Epidemiolog og samfunnsmedisiner, spesialrådgiver	Helse Sør-Øst, Oslo universitetssykehus HF og UiT Norges arktiske universitet

1.2 Om screening

I Helsedirektoratets høringsutkast fra 2014 "Styringsstruktur og strategi for nasjonale screeningprogrammer" er det gitt en oppsummering hva screening er og generelle fordeler og ulemper. Vi har valgt å gjengi teksten nærmest uendret som en innledning i boksen under ([Helsedirektoratet](#)):

Generelt om screening

Med screening menes en systematisk undersøkelse av en presumptivt frisk befolkningsgruppe for å finne individer med risikofaktorer for sykdom eller tidlige stadier av sykdom, før sykdommen gir symptomer. På norsk brukes ofte begrepet «masseundersøkelse» om screening.

Hensikten med screening er at tidlig diagnostikk og behandling skal gi bedre prognose og forlenget overlevelse. Screeningtester er normalt ikke å betrakte som diagnostiske. De benyttes til å oppdage om en person må undersøkes nærmere for å bekrefte eller avkrefte om funnet ved screeningtesten kan representere sykdom eller et forstadium til sykdom.

Screeningundersøkelser/tester kan baseres på mange mulige teknologier; ulike bildediagnostiske undersøkelser, celleprøver, antistoffer og andre biokjemiske markører i blod, genetiske undersøkelser eller psykometriske spørreskjema.

Testens egenskaper måles blant annet i begrepene sensitivitet og spesifisitet. Sensitivitet er testens evne til å plukke ut dem som er syke, har et forstadium til sykdom eller som har en bestemt risikofaktor for sykdom. Spesifisitet angir testens evne til å klassifisere friske som friske.

Andre sentrale begreper er positiv og negativ prediktiv verdi. Positiv prediktiv verdi er sannsynligheten for at en person er syk eller har det aktuelle forstadiet til sykdom når testen er positiv. Negativ prediktiv verdi er sannsynligheten for å være frisk når testen er negativ. Deteksjonsrate er andelen av de screenede som tester positivt. Prevalens er andelen av den aktuelle befolkningen som faktisk har sykdommen eller forstadiet til sykdommen det screenes for.

Å innføre et nasjonalt screeningprogram handler imidlertid om mer enn selve rutineundersøkelsen/testen. For at det skal være aktuelt å screene en presumptivt frisk befolkning, må det være godt dokumentert at programmet har effekt – dvs. faktisk reduserer sykkelighet og eventuelt risiko for å dø av den aktuelle sykdommen. Størrelsen av denne effekten må være stor nok til å forsvare både bruk av ressurser, belastning for dem som screenes og eventuell risiko.

Både testsvaret og oppfølgingen som tilbys, eller eventuelt ikke tilbys, kan gi både tilsiktede og ikke-tilsiktede helsemessige effekter. Videre handler det om bruk av offentlige ressurser, om etikk og om juss. Men først og fremst handler det om presumptivt friske mennesker som blir utsatt for en undersøkelse eller test, og de konsekvensene dette kan få for enkeltindividet og for samfunnet. Det er bred internasjonal faglig konsensus om at en rekke forutsetninger må være oppfylt før et nasjonalt screeningprogram iverksettes.

Nytten ved screening

Fordelen med screening er at [noen av] de som deltar, kan få tidlig behandling og dermed redusert risiko for å utvikle alvorlig sykdom og/eller redusert risiko for å dø av den aktuelle sykdommen. De aller fleste som deltar i et screeningprogram har ingen direkte nytte av

screeningen. Noen få individer unngår å utvikle sykdom eller å dø av sykdommen som følge av at sykdom eller forstadier til sykdom oppdages ved deltagelse i screeningprogrammet.

Tidlig oppdagelse av sykdom ved screening kan ofte også lede til at behandlingen blir mindre omfattende. Screening kan også være ressursbesparende blant annet fordi tidlig oppdagelse av sykdommen kan føre til mindre kostnadskrevene og langvarig behandling.

Det er en økende oppmerksomhet rundt risiko for sykdom og forebygging. Mange engster seg for sykdommene det screenes for, spesielt gjelder dette kreftsykdommer. Deltagelse i screeningprogrammer kan bidra til at angst for fremtidig sykdom reduseres.

Det bedrives også stadig mer screening av hele eller deler av befolkningen utenfor etablerte nasjonale screeningprogram, såkalt villscreening. Organisert kreftscreening kan redusere mengden villscreening som utføres fordi mange er bekymret for å utvikle disse sykdommene. Organisert screening gir bedre muligheter for å opparbeide verdifull kunnskap.

Utfordringer ved screening

Få screeningtester gir 100 prosent sikre svar og finner alle personer med sykdom. Noen syke vil kunne få et normalt screeningresultat (falske negative). Noen friske vil etter første screening få en mistanke om forstadier til sykdom eller sykdom, men hvor nærmere undersøkelser som for eksempel biopsi avkrefter mistanken og fastslår at de er friske (falske positive). Det er også utfordringer knyttet til overdiagnostikk og overbehandling.

Screeningkriterier

I 2014 utarbeidet Helsedirektoratet en rapport om nasjonale screeningprogrammer ([Screeningprogram for kreft](#)). I rapporten beskrives 16 kriterier for et nasjonalt screeningprogram. Kjernen i kriteriene er Verdens helseorganisasjons 10 kriterier for screening fra 1968, samt tilsvarende kriterier utarbeidet i Storbritannia og Sverige. De 16 kriteriene for nasjonale screeningprogrammer som er beskrevet i rapporten, er:

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.
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 målgruppen.
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 akseptable for målgruppen.
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 ivaretatt.
13. Screeningprogrammet skal være akseptabelt fra et etisk perspektiv.
14. Informasjon om deltagelse i screeningprogrammet må være kunnskapsbasert og bidra til informerte valg.
15. Screeningprogrammet skal tilfredsstillere kravene til kostnadseffektivitet.
16. Det må foreligge en plan for ledelse, kvalitetssikring og evaluering av programmet.

Om nasjonale kreftscreeningprogrammer i Norge

Mammografiscreening

Kvinner mellom 50 og 69 år inviteres hvert annet år til mammografi i regi av det offentlige Mammografiprogrammet ([Mammografiprogrammet](#)). Brystkreft er den nest hyppigste kreftformen i Norge og i 2023 fikk 4076 kvinner diagnosen og 617 kvinner døde av sykdommen ([Kreftregisteret](#)). Målsetningen for Mammografiprogrammet er å redusere brystkreft-dødeligheten blant de inviterte kvinnene, samt å bidra til å oppdage kreftsykdommen så tidlig at man kan tilby skånsom behandling inkludert mulighet for brystbevarende kirurgi.

Røntgenundersøkelse skjer ved ett av 26 mammografisentre eller i en av 4 spesialbygde busser, og bildene vurderes i ett av 16 "brystsentre" der også videre diagnostikk og behandling foregår.

Mammografiprogrammet har siden oppstarten i 1995 sendt ut i overkant av 6,7 millioner invitasjoner, og gjennomført om lag 5 millioner screeningundersøkelser av om lag 1,2 millioner kvinner. Det er gjennomført om lag 160 000 etterundersøkelser, og i overkant av 28 000 brystkrefttilfeller (5 000 DCIS og 23 500 infiltrerende tilfeller) er oppdaget. Dette tilsvarer at om lag 5,7 behandlingstrengende forstadier og brystkrefttilfeller er oppdaget per 1 000 screeningundersøkelser.

Hvis det er mistanke om arvelig økt risiko for brystkreft, kan genetisk utredning gjennomføres. Basert på genetiske varianter kan kvinnene inndeles i tre ulike risikogrupper, og alle disse kan tilbys årlig mammografiscreening, mens gruppen med høyest risiko også kan tilbys årlig MR-undersøkelse ([Mammografiprogrammet](#)).

Livmorhalscreening

Kvinner mellom 25 og 69 år anbefales regelmessig livmorhalsprøve hvert femte år. Prøven kan avdekke infeksjon med humant papillomavirus (HPV) og/eller alvorlige celleforandringer som kan utvikle seg til livmorhalskreft. Ny prøve (kontrollprøve) anbefales når prøven viser lette celleforandringer, eller en infeksjon med humant papilloma virus (HPV) i livmorhalsen.

Formålet er å redusere antall tilfeller og dødeligheten av livmorhalskreft, og gi råd og informasjon til myndighetene og befolkningen om tiltak som kan forebygge utvikling av livmorhalskreft.

Livmorhalsprogrammet utføres i hovedsak av leger (fastleger, avtalespesialister og private leger/spesialister), men det er også mulig å få tilsendt hjemmetest. Kreftregisteret følger opp hvem som blir testet og kontrollert, og sender ut påminnelser der anbefalingene ikke følges.

Testing for forstadier til livmorhalskreft har vært mulig siden 1950-tallet, men et landsdekkende program kom først i 1995. Fra 1970-tallet til i dag (2023) er den aldersstandardiserte raten for livmorhalskreft i Norge halvert. Totalt antall nye tilfeller er om lag 350 hvert år (2019–2023), og i 2022 døde 81 kvinner av sykdommen ([Kreftregisteret](#)).

Tarmkreftscreening

Kreft i tykk- og endetarm er samlet sett en av de vanligste kreftformene blant kvinner og menn med rundt 4 900 tilfeller årlig (2023) og forekomsten har økt sterkt ([Kreftregisteret](#)). Etter en pilotstudie med 140 000 deltakere som pågikk fra 2012 til 2024 ble tarmscreeningprogrammet startet i 2022 og rullet gradvis ut til å være landsdekkende i 2024 ([Nasjonalt screeningprogram mot tarmkreft](#)). Alle kvinner og menn mellom 55 og 65 år inviteres til å ta avføringsprøve hjemme hvert annet år. Prøven sendes til laboratorium for analyse, og hvis testen viser tegn til blod, blir man henvist til tarmundersøkelse (koloskopi) ved nærmeste screeningsenter. I 2024 var det 24 slike screeningsentre ved norske sykehus.

Generelle kommentarer om de eksisterende kreftscreeningprogrammene

De tre ovennevnte er de eneste pågående kreftscreeningprogrammer, og de administreres alle av Kreftregisteret (Folkehelseinstituttet). Tilsvarende tre screeningprogrammer er innført i både Sverige og Danmark, mens andre programmer, for eksempel screening for prostatakreft, ikke er innført i noen av landene.

Alle screeningprogram har både fordeler og ulemper, og det har vært diskusjoner, både ved innføring og senere, om berettigelsen av disse masseundersøkelsene. Risikoen for overdiagnostikk har vært tematisert, samt kost-nytte-aspekter. For livmorhalskreft-programmet fant en norsk studie fra 2012 at kostnaden for et vunnet leveår var 235 834 kr, noe som blir ansett som kostnadseffektivt (Burger et al. 2012). I en tilsvarende analyse for brystkreftscreening fra 2014 ble det stipulert en kostnad på 190 000 - 479 000 kr pr kvalitetsjustert leveår (Van Luijt, Heijnsdijk, and de Koning 2014). For kolorektalkreftscreening finnes så vidt vi vet, ikke tilsvarende norske tall. For øvrig vil kostnadsaspekter ved eventuell innføring av lungekreftscreening diskuteres i egen rapport.

Screeningmetodikk i de ulike programmene og antall personer som må screenes for å unngå ett kreftdødsfall er tabellarisk framstilt i Tabell 1, basert på en studie publisert i 2022 (Wait et al. 2022).

Tabell 1 Oversikt over antall nødvendig å screene for å unngå ett kreftdødsfall i andre kreftscreening programmer sammenlignet med lungekreft (Wait et al. 2022) .

Krefttype	Screeningmetode	Antall nødvendig å screene for å unngå ett kreftdødsfall	Oppgitte 95% konfidensintervall
Kolorektalkreft	gFOBT	377-515	377 (249-887) 515 (373-867)
	Fleksibel sigmoidoskopi	864	864 (672-1266)
Brystkreft	Mammografi	645-1724	645 (441-1389) 1724 (1176-3704)
Lungekreft	Lavdose CT	130-320	

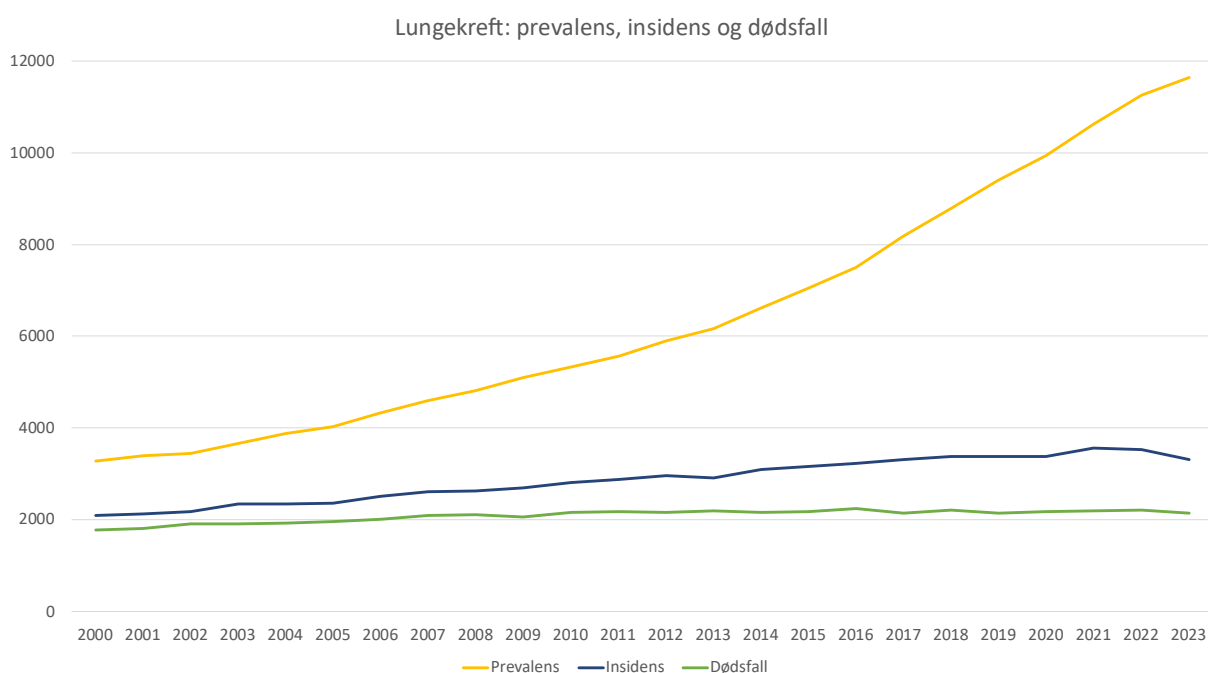
Prosess for innføring av screeningprogrammer

Forslag om nye screeningprogrammer saksbehandles i Helsedirektoratet før politisk beslutning i Helse- og omsorgsdepartementet. Styringsgruppen for nasjonale kreftscreeningprogram, etablert i 2022, har ikke en rolle i prosessen for nye program.

1.3 Generelt om lungekreft

Insidens, prevalens og mortalitet

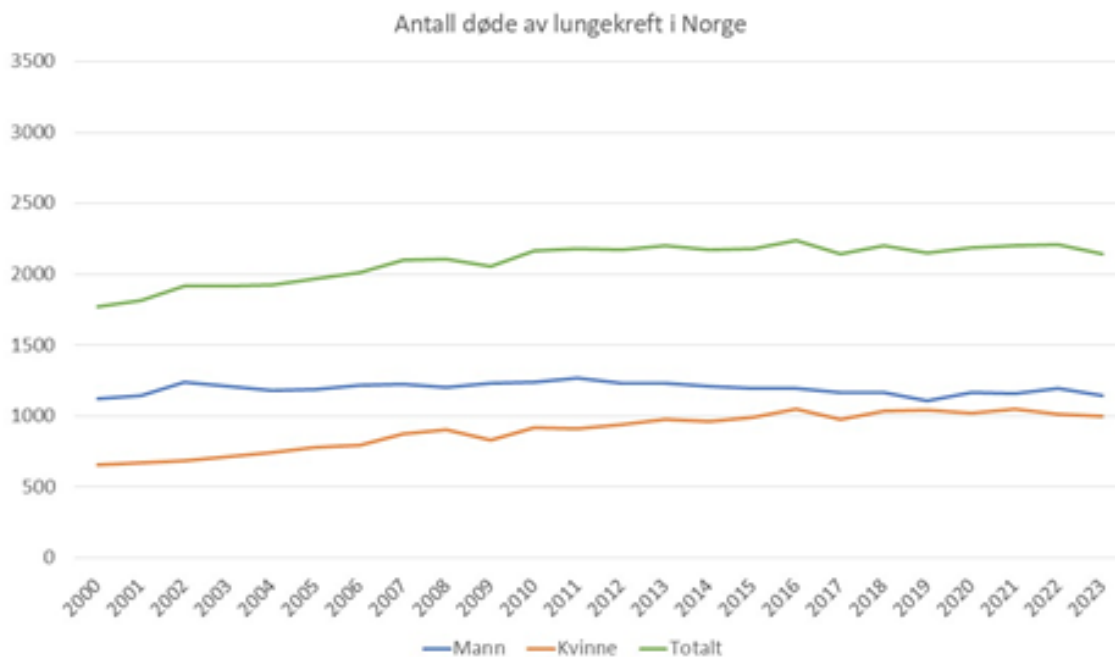
Lungekreft er den nest hyppigste kreftform hos både menn og kvinner i Norge ([Kreftregisteret](#)). På verdensbasis er lungekreft den vanligste kreftformen (Ferlay et al. 2021). Lungekreft utgjør ca. 10 % av alle nye krefttilfeller i Norge. For kvinner og menn samlet stiger insidensen (antall nye tilfeller per år) jevnt, og prevalensen (antall personer som lever med sykdommen) øker særlig bratt, og har blitt tredoblet siste 20 år (Figur 1). I 2023 ble det registrert 3 319 nye tilfeller ([Kreftregisteret](#)), og totalt 2 141 døde av sykdommen samme år ([Dødsårsaksregisteret](#)). Lungekreft er den kreftform som tar flest liv i Norge. I 2012 gikk nesten 33 000 leveår tapt pga. lungekreft, omtrent like mange som av brystkreft, prostatakreft og tykktarmkreft sammenlagt (O. T. Brustugun, Møller, and Helland 2014). På verdensbasis har en estimert at hele 1,8 millioner mennesker årlig dør av sykdommen (Ferlay et al. 2021).



Figur 1 Prevalens, insidens og mortalitet av lungekreft i Norge siste 20 år ([Kreftregisteret](#))

Forekomsten av lungekreft (nye tilfeller, insidensraten) i Norge har gjennom mange tiår vært forskjellig for menn og kvinner, hovedsakelig pga. ulikheter i de historiske røykevanene, men forskjellen har gradvis blitt mindre. I 2023 ble lungekreft påvist hos 1 623 kvinner og 1 696 menn. Det siste tiåret har det vært en 20 % nedgang i aldersjustert insidensrate hos menn, og kanskje har man også passert toppen for kvinner. Likevel har det samlede antall nye tilfeller vist en sterkt økende tendens. I aldersgruppene under 70 år er insidensen av lungekreft høyere hos kvinner enn hos menn. Median alder ved diagnosetidspunkt var 73 år for både menn og kvinner i 2023. Aldersgruppen 80 år og eldre stod for 14,6 % av tilfellene i 2000, dette steg til 22,5 % i 2021.

I 2023 døde 998 kvinner og 1 143 menn av lungekreft. Hos menn har det vært en forsiktig nedgang i antall døde av lungekreft over de siste år, og kanskje ser vi nå en avflating også hos kvinner (Figur 2).



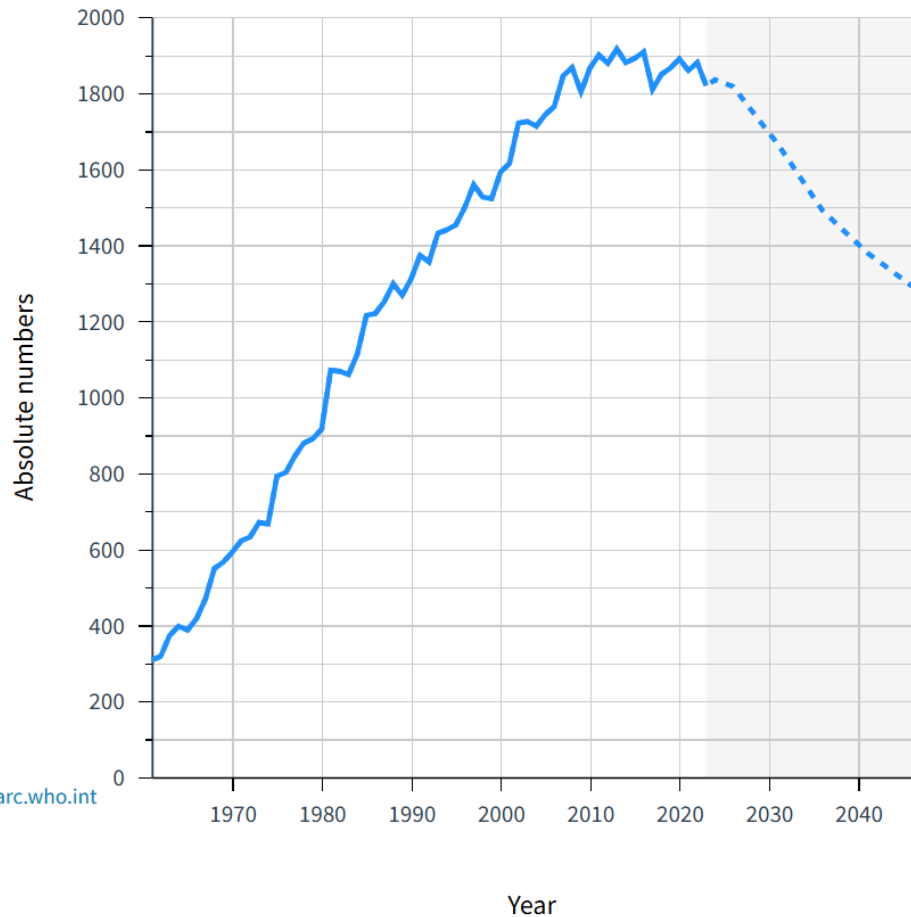
Figur 2 Antall døde (absolutte tall) av lungekreft i Norge siste 20 år ([Dødsårsaksregisteret](#))

Data fra det norske dødsårsaksregisteret viser at dødeligheten av lungekreft i aldersgruppen 50–84 målt som absolutt antall nådde et toppunkt i 2013 med 1 916 dødsfall, med en etterfølgende nedgang til 1 819 dødsfall år 2023. Det forventes en reduksjon av dødsfallene inn mot 2050, men fortsatt da ca. 1 250 dødsfall per år. Denne utviklingen forventes å komme for begge kjønn, og er basert på utviklingen (trendene) i de forutgående år (Figur 3). Framskrivningen er beregnet av programmet i den interaktive Nordcan-databasen, der Nordpred-metoden anbefales spesielt for lungekreft pga. store endringer i trendene ([NORDCAN](#)). Slike framskrivinger er forbundet med usikkerhet, fordi de er betinget av flere forhold, både at det skjer en fortsatt nedgang i røykevanene, og derved en reduksjon av nye tilfeller av lungekreft (forekomsten), en fortsatt bedring av behandlingsmetoder (kirurgi, stråling, medikamenter), og at befolkningen generelt blir friskere, spesielt den eldre del av befolkningen, som derved kan tåle behandlingen bedre.

Predicted absolute numbers, Mortality, Both sexes, age [50-84]

Norway

Lung



Figur 3 Mortalitetutvikling av lungekreft for aldersgruppen 50-84 år, fra 1960 til 2023, og framskrevet til 2050 (<https://nordcan.iarc.fr/en>).

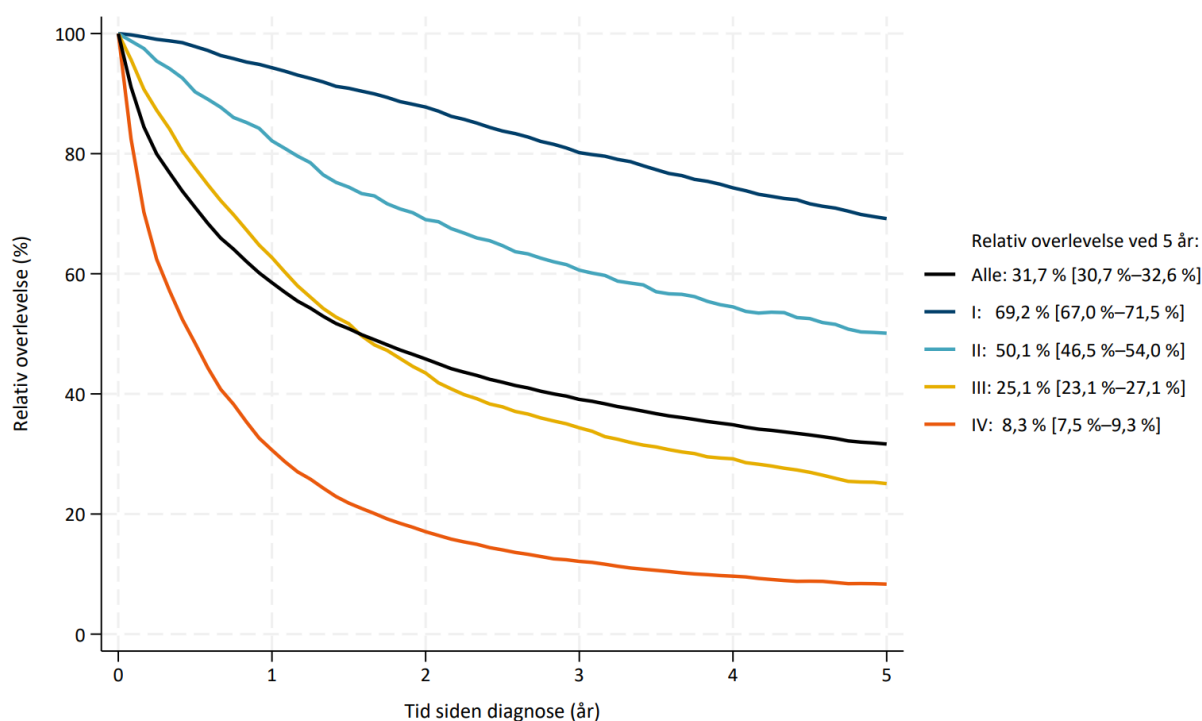
Tradisjonelt har lungekreft vært dominert av plateepitelkarsinom. De siste 20 årene har imidlertid andelen plateepitelkarsinom vært svakt synkende både i Norge og andre vestlige land, mens andelen adenokarsinomer har økt. Adenokarsinom utgjør nå ca. 50 % av all lungekreft og er derved den vanligste subtypen hos begge kjønn ([Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft](#)).

Lungekreftprognosen er svært avhengig av stadium (

Tabell 2, Figur 4). Siden de fleste har avansert sykdom på diagnosetidspunktet, er den generelle relative 5-årsoverlevelsen lav (31,7 %), dog noe stigende de siste år. Bare bukspyttkjertelkreft har en lavere relativ 5-års overlevelse. Relativ overlevelse anslår hvor stor andel av pasientene som er i live, sammenlignet med personer uten sykdommen med samme alder og kjønn

Tabell 2 Stadium - inndeling av lungekreft

Stadium	Karakteristika
I	Svulster inntil 4 cm. Ingen fjernspredning.
II	Svulster større enn 4 cm, eller svulster inntil 4 cm med spredning til lymfeknuter i lunge eller lungerot. Ingen fjernspredning.
III	Svulster inntil 4 cm og samtidig spredning til lymfeknuter i brystskilleveggen, eller svulster inntil 7 cm med samtidig spredning til lymfeknuter i lunge eller lungerot, eller svulster over 7 cm uansett spredning til lymfeknuter i brystskillevegg. Ingen fjernspredning.
IV	Fjernspredning.



Figur 4 Relativ overlevelse ved lungekreft etter stadium de første fem år etter diagnose ([Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft](#)).

Årsaker og risikofaktorer

Risikoen for å rammes av lungekreft er for de fleste knyttet til tobakksrøyking, som i norske og utenlandske studier kan tilskrives 80–90 prosent av tilfellene (attributable risk, dvs. den andel av de nye tilfellene som teoretisk ville vært unngått i fravær av røyking mens alle andre risikofaktorer hadde vært uendret). Det er særlig varigheten av røykevanene som gir størst risikoøkning, men risikoen øker også med økende daglig eller ukentlig forbruk.

For vurdering av risiko, beregnes røykeeksponering med begrepet “pakkeår”, der det å røyke 20 sigaretter daglig i ett år tilsvarer ett pakkeår. Et forbruk på 10 sigaretter daglig i 40 år blir dermed 20 pakkeår, mens 40 sigaretter daglig i 30 år blir 60 pakkeår.

Andelen dagligrøykere var høyere blant menn enn blant kvinner frem til 1990-tallet, og det var blant menn en jevn nedgang fra vel 60 % dagligrøykere på 1960-tallet til under 10 % i dag (gjennomsnitt 16–74 år). For kvinner var toppen nådd rundt 1990 med nesten 35 % dagligrøykere, og nedgangen har vært ganske lik for de to kjønn i påfølgende år. Reduksjonen i dagligrøyking har vært mest markert i de yngre aldersgruppene. Andelen som oppgir å røyke av og til, har holdt seg stabil rundt 10 %, men har vist en økende tendens blant menn 16–24 år (doblet fra 10 % på 1980-tallet til 20 % på 2020-tallet) (Tabell 3). Risikoen for å få lungekreft øker sterkt ved fortsatt røyking over 50-årsalderen, og opparbeidet risiko kan holde seg høy i flere tiår etter røykeslutt. Det gjør at sykdommen i særlig grad rammer aktive røykere og tidligere røykere.

Tabell 3 Andel dagligrøykere i aldersgruppen 55–79 år, siste 15 år (ssb.no)

	Andel dagligrøykere (prosent)			
	2009	2014	2019	2024
55-64 år	24	20	13	13
65-79 år	15	14	11	11

I aldersgruppene som er aktuelle for screening, har andelen dagligrøykere gått ned fra 15–24 % for 15 år siden, til 11–13 % i dag.

Den antatt viktigste risikofaktor for lungekreft etter røyking er radon i inneluft. Radon er en radioaktiv, luktfri gass som kan sive inn i hus fra grunnen som huset står på. Spaltning av radonatomer gir stråling som kan skade overflatecellene i luftveiene og derved føre til kreft. Risikoen øker med økende konsentrasjon og varighet, og ved høye nivåer (f.eks. over 1000 Bq) kan risikoen bli betydelig (mer enn doblet), noe som særlig kan få konsekvenser for personer som selv røyker og fra før har økt risiko. Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) gir råd og forvalter regler for beskyttelse mot radon. Selv i områder som er kjent for frigjøring av radon fra fjell eller jordsmonn, er det vanskelig å beregne individuell påvirkning, da den kan variere sterkt fra bolig til bolig.

Eksponeringer i arbeidslivet kan også øke risikoen for lungekreft, og problemet kan være spesielt stort fordi mange tradisjonelt har vært røykere. Fra Norge er det påvist økt risiko for lungekreft knyttet til asbest, asbestholdig sement, opphold i gruver med radioaktive stoffer, nikkelforbindelser ved produksjon av nikkel og kopper, sveising, og i smelteverk med metallproduksjon, kanskje knyttet til bruk asbest og polyaromatiske hydrokarboner (= PAH, tjærestoffer). Generell luftforurensning og passiv røyking kan også øke risikoen, men økningen er relativt beskjeden i Norge, og visse yrkessituasjoner regnes derfor som den viktigste faren etter røyking og radon. Deseleksos er i utenlandske studier vist å kunne øke risikoen for lungekreft. Generell luftforurensning (industriell forurensning, biltrafikk, fyring) kan påvirke store befolkningsgrupper i byer og tettsteder, og da kan selv en beskjeden økning i risiko forårsake et betydelig antall sykdomstilfeller. Asbest finnes fortsatt i eldre bygningsmasse, og kan frigjøres og innåndes ved endring eller nedrivning av bygninger. Bruken av asbest ble gradvis redusert på 1980-tallet i Norge med forbud mot ny bruk etter 1985. Yrkesmessig eksponering for asbest gir derfor først og fremst kreft hos personer som i dag er 65 år og eldre.

Diagnostikk og utredning

For detaljer henvises til Nasjonalt handlingsprogram for lungekreft, mesoteliom og thymom ([Lungekreft, mesoteliom og thymom – handlingsprogram - Helsedirektoratet](#)). Lungekreft oppdages ofte sent, fordi sykdommen gir vage og ukarakteristiske symptomer. Hoste er

vanlig, men de fleste røykere har en tendens til å hoste i større eller mindre grad. Heshet kan forekomme. Mange som diagnostiseres med lungekreft, har blitt behandlet for gjentatte lungebetennelser. Blod i oppspytt og økende tungpustethet kan også være symptomer. Det er ingen smertenervefibrer i lungevevet, og det er først når en svulst vokser inn i for eksempel brystveggen, at smerter oppstår. Ufrivillig vekttap og redusert allmenntilstand ser en også ofte, men slike symptomer kommer først når sykdommen har utviklet seg betydelig. Symptomer fra spredningssvulster (metastaser) kan også være første tegn på lungekreft, for eksempel på grunn av spredning til hjernen, eller smerter fra skjelettmetastaser.

Dersom sykehistorie og klinisk undersøkelse gir mistanke om lungekreft, henvises pasienten til "pakkeforløp lungekreft" (se [Lungekreft - Helsedirektoratet](#)). I beskrivelsen av pakkeforløp er det angitt hvilke utredningstrinn som skal gjøres, med anbefalte tidsrammer. Første trinn er oftest radiologisk utredning med CT toraks. Ved antatt kurativ mulighet vil PET/CT-undersøkelse være aktuelt (Bugge et al. 2014). MR-undersøkelser kan også være relevant, spesielt ved mistanke om spredning til hjernen eller ryggspylen, og som ledd i utredning før eventuell kurativ behandling. En screening-deltaker med funn som med en viss grad av sannsynlighet (se nedenfor) gir mistanke om lungekreft, vil bli ledet inn i pakkeforløp og gjennomgå standard utredning inkludert CT toraks med kontrast.

Biopsi er avgjørende for å få stilt en sikker diagnose. Ved sentralt beliggende svulster gjøres bronkoskopisk prøvetaking, ev. i kombinasjon med ultralyd (EBUS-FNAC – endobronkial ultralydstøttet finnålsaspirasjons-cytologi). Ved perifere svulster som ikke nås bronkoskopisk gjøres transtorakal biopsiering (nål gjennom brystveggen) under CT-basert gjennomlysning.

Ved patologi-diagnostikk vurderes det mikroskopiske bildet av et snitt av svulsten (morfologi), i tillegg til en vurdering av proteinuttrykk etter fargeteknikker med spesifikke antistoff. Ved den vanligste formen for lungekreft (adenokarsinom) gjøres også molekylære undersøkelser for å vurdere genetiske forandringer. Disse undersøkelsene gjøres uavhengig av sykdomsstadium. Patologiundersøkelsene gir svar på om det er kreft, hvilken type, og vil kunne gi føringer for behandlingsvalg.

Når utredningen er ferdig, og det foreligger en vevsprøvebasert diagnose, når man har kartlagt utbredelsen med røntgenundersøkelser, og gjort seg opp en mening om hva pasienten selv ønsker og tåler, blir pasienten diskutert på et tverrfaglig møte, med røntgen- og lungelege, kirurg, onkolog og pasientkoordinator. Sistnevnte har en sentral rolle i hele utredningsforløpet, og sikrer en rask overgang til behandlingsfasen.

Valg av behandling bestemmes både av utbredelse (stadium), vevstype, samt av pasientens generelle helsetilstand og ønske. Behandlingen kan være kirurgi, stråleterapi eller medikamentell behandling, ev. ulike kombinasjoner av disse.

Stadium-inndeling av lungekreft

Ifølge [Kvalitetsregisteret for lungekreft](#) diagnostiseres ca. 28 % av lungekreftpasientene i stadium I, 8 % i stadium II, 20 % i stadium III, og 44 % i stadium IV (

Tabell 2, Tabell 4). Det er relativt store forskjeller i stadiumfordelingen blant de ulike histologiske subtypene. Plateepitelkarsinomgruppen har mindre hyppig fjernspredning på diagnosetidspunktet, mens småcellet lungekreft sjelden oppdages i tidlig stadium og blir følgelig svært sjelden operert (O.T. Brustugun et al. 2018). Pasienter i stadium I og II, samt noen i stadium III kan være aktuelle for behandling med kurasjonsmål.

Tabell 4 Stadiumfordeling i Norge 2022-2023 ([Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft](#))

Stadium	Antall	%
0	2	0,0
I	1 851	28,8
IA1	210	3,3
IA2	821	12,8
IA3	477	7,4
IB	343	5,3
II	527	8,2
IIA	142	2,2
IIB	385	6,0
III	1 063	16,5
IIIA	517	8,0
IIIB	387	6,0
IIIC	159	2,5
IV	2 816	43,8
IVA	1 027	16,0
IVB	1 789	27,9
Ukjent	164	2,6
Total	6 423	100,0

Behandling

Kirurgisk behandling utføres i dag typisk med kikkhullsteknologi, med (RATS) eller uten (VATS) robot-støtte. Med denne teknikken lages kun noen små hull i brystveggen, der videoskop og operasjonsinstrumentene føres inn. Det brukes en pose som lungelappen legges i, og som gjør at den kan dras igjennom den lille åpningen i brystveggen. Ved åpen kirurgi (torakotomi) lages et snitt mellom to ribbein. Disse skyves til side så en får god oversikt over torakshulen, og kirurgen kan føre hendene inn. Alvorlige kirurgiske komplikasjoner er sjeldne, og i Norge er risikoen for å dø innen 30 dager (postoperativ mortalitet) etter lungekreftkirurgi ca. 1 %. Større inngrep medfører større risiko for prosedyrerelatert død (T.-E. Strand et al. 2007). Dersom det preoperativt ikke er påvist spredning til lymfeknuter, og det ikke er tegn til gjenværende kreftsykdom etter operasjonen, er operasjon alene tilstrekkelig. Dersom det påvises kreftceller i nærliggende lymfeknuter, og pasienten ellers er operabel, kan forbehandling med immunterapi i kombinasjon med cellegift være aktuelt. Alternativt gis medikamentell behandling etter operasjonen, med målrettet behandling i 2–3 år dersom spesifikke genforandringer ble funnet, ellers cellegift og – basert på proteinkarakteristika i svulsten – ev.

også immunterapi. Dersom patologidiagnostikk av operasjonspreparatet påviser gjenværende sykdom («ufri rand»), kan strålebehandling også være relevant. Det er verdt å merke at behandlingsmulighetene rundt selve operasjonen for tiden er i betydelig utvikling, med nylig innføring av både immunterapi og målrettet behandling.

Stråleterapi alene, oftest med såkalt stereotaktisk teknikk, vil kunne gi helbredelse til pasienter i tidlig sykdomsstadium som ikke kan opereres pga. annen sykdom, eller som ikke ønsker operasjon. Inntegning av strålemålet gjøres på CT-bilder, doseberegningen gjøres ved bruk av avansert teknologi, og pasienten posisjoneres med lasere. Strålemaskinen roterer rundt pasienten med millimeterpresisjon. Det er derfor blitt mulig å bestråle områder helt inntil vitale organer med høye doser. Slik kan en nøyaktig bestemme dose til både svulst og normalvev for å finne den optimale balansen mellom å ødelegge svulsten og samtidig skade det normale vevet minst mulig. Det er nå i visse situasjoner mulig å gi effektiv stråling som én eller få behandlinger, og det kan oftest gjøres poliklinisk med lite bivirkningsrisiko.

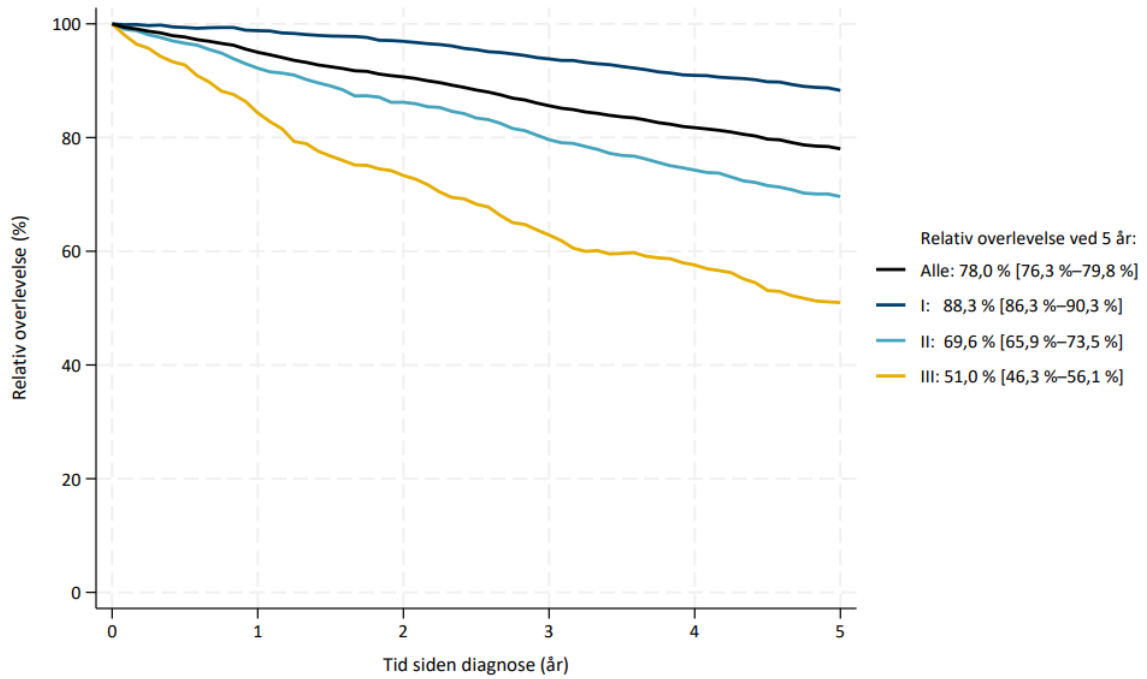
Dersom det etter utredning er funnet spredning til lymfeknuter i brystskilleveggen, men ikke ellers (stadium III), vil kurativ stråleterapi i kombinasjon med cellegift, etterfulgt av immunterapi kunne være en mulighet.

Pasienter som har fjernspredning (stadium IV), eller som ikke er aktuelle for kurativt intendert stråleterapi, eller operasjon, vil tilbys livsforlengende systemisk behandling, ev. også symptomlindrende stråleterapi. En økende andel pasienter kan være aktuell for målrettet behandling, oftest i tablettform, basert på spesifikke genforandringsfunn. Dersom slike ikke er til stede, er immunterapi, med eller uten cellegift, en aktuell behandling. Median overlevelse for pasienter i stadium IV er 7 måneder.

Relativ overlevelse anslår hvor stor andel av pasientene som er i live sammenlignet med personer uten sykdommen med samme alder og kjønn ([Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft](#)).

Det er viktig å følge opp pasienter som har gjennomgått lungekreftbehandling, både for å avdekke og eventuelt behandle komplikasjoner og bivirkninger, oppdage eventuelle tilbakefall, og for å gi trygghet og informasjon. Smerte- og kvalmebehandling samt eventuell lungeproblematikk må følges godt opp. Etter kurativt rettet behandling skal pasientene overføres til et strukturert kontrollopplegg, og de skal tilbys kontroller hos spesialist halvårlig de første to årene, deretter årlig de neste tre årene. Siden lungekreft kan utvikle seg raskt, og allmenntilstanden endres tilsvarende, bør kontrollene være relativt hyppige også under og etter livsforlengende behandling.

Effekt av å oppdage tidlig og gi operasjonsmulighet gir likevel ingen garanti for kurasjon (Figur 5). Relativ 5-årsoverlevelse for alle pasienter som opereres (stadium I–III) i Norge er 78% ([Kreftregisteret](#)).



Figur 5 Relativ overlevelse opp til fem år etter operasjon for stadiene I-III (pTNM) ([Nasjonalt kvalitetsregister for lungekreft](#))

2. Lungekreftscreening

Overordnet om lungekreftscreening

Lungekreftscreening har vært foreslått og vurdert i flere tiår. Både spyttprøve og røntgen toraks ("vanlig lungerøntgen") var tidlig vurdert og forkastet som mulige screeningtester. I Norge ble det etter initiativ blant annet fra Kreftregisteret rundt 2004 gjort et seriøst forsøk på å få i gang en større CT-basert screeningstudie for lungekreft uten å lykkes.

Gjennombruddet for lungekreftscreening kom først med den amerikanske NLST-studien (National Lung Screening Trial) (Aberle et al. 2011), som i 2011 viste signifikant reduksjon av både lungekreft- og total dødelighet (henholdsvis ca. 20 % og ca. 7 %) i gruppen som ble skannet årlig med lavdose CT sammenlignet med en kontrollgruppe som fikk vanlig lungerøntgen. Studien var solid med høyt antall deltakere (n=50 000) og randomisering. Resultatene førte til at amerikanske myndigheter startet nasjonal lungekreftscreening gjennom Medicare programmet fra 2015. Det er gjennomført flere europeiske studier, som alle er mindre enn NLST-studien, og som sammenligner lavdose CT-screening med ingen intervensjon. Mens flere av studiene har rapportert reduksjon i lungekreftdødelighet ved screening, er den holland-belgiske studien NELSON den største og eneste europeiske studie med statistisk styrke til å vise reduksjon i lungekreftdødelighet (de Koning et al. 2020). NELSON viste en reduksjon i lungekreftdødelighet på 24 % blant menn (og enda større reduksjon blant kvinner, 33 %). Totaldødeligheten var ikke signifikant redusert, men studien var heller ikke designet for å demonstrere effekt på total dødelighet.

Siden resultatene fra NELSON-studien i 2020, som bekrefter de positive NLST-resultatene, kan det hevdes at det eksisterer et tilstrekkelig faglig grunnlag til å anbefale lungekreftscreening med lavdose CT-undersøkelse av lungene til høyrisikogrupper. Definisjonen av høyrisiko er ikke entydig, men røykehistorikk tilsvarende 20–30 pakkeår, eller en seksårsrisiko for å utvikle lungekreft (definert ved PLCOm2012) på 1,5 % og høyere er vanligvis definert som høyrisiko. Ett pakkeår er som nevnt over definert som røykeeksponering tilsvarende å røyke en pakke sigaretter (20 stk) daglig i ett år.

Group of Chief Scientific Advisors som gir uavhengige råd til EU-kommisjonen, presenterte i mars 2022 sine anbefalinger for oppdatering av "2003 Council recommendation on cancer screening". Her er det en klar anbefaling om å utvide nasjonale screeningprogrammer til å inkludere lungekreft ([Cancer screening in the European Union](#)). På grunn av forhold i ulike medlemsland vedtok Rådet for Den europeiske union i desember 2022 en anbefaling om at medlemsland igangsetter stegvis tilnærming til lungekreftscreening ([European Health Union: new approach on cancer screening](#)). Det anbefales å integrere primærforebygging (røykeslutt), spesiell oppmerksomhet skal vies identifisering av høyrisikogrupper, og medlemsland bør videre utforske hvordan en skal nå målgruppen siden det ikke eksisterer systematiske individdata om røykehistorikk.

Internasjonale foreninger for medisinske spesialister som European Respiratory Society (ERS) og European Society of Radiology (ESR) anbefaler innføring av screening med lavdose CT (Kauczor et al. 2015). I Norge er lungekreftscreening støttet av følgende faggrupper og interesseorganisasjoner:

- Norsk lungekreftgruppe (spesialister i onkologi, patologer, lungesykdommer og radiologi mfl.)
- Norsk forening for lungemedisin forening (spesialister i lungesykdommer)
- Norsk toraksradiologisk forening (spesialister i radiologi)
- Kreftforeningen
- Lungekreftforeningen (pasientforening)

Det har skjedd utvikling på flere områder etter at NELSON-studien ble publisert i 2020. Man anbefaler bruk av software-baserte volummålinger av kreftsuspekterte noduli (=kuler som ser ut som små svulster). Gjentatt CT-skanning og beregning av veksthastigheten av suspekterte kuler (volum-doblingstid) har medvirket til en reduksjon i antall pasienter med noduli som er blitt henviset til videre klinisk utredning (2 %), sammenholdt med NLST (24 %) (Field et al. 2013). Slike forbedringer forventes å påvirke balansen i positiv retning og er ikke fullt ut tatt inn i oversikten fra IARC (Figur 6). Siden NLST-studien har det også vært en betydelig utvikling i CT-maskinene som brukes. Mens NLST brukte ned til 4-slice detektor er anbefalingene i dag minst 16-slice og ofte brukes detektorer med 32-slice som gir en mer nøyaktig bildeframstilling av lungevevet (Vonder, Dorrius, and Vliegthart 2021). Alle CT-maskiner i bruk i Norge i dag oppfyller disse kravene.

Screeningstudier i Norge

TIDL (tidlig diagnostikk av lungekreft)

Den første og eneste pilotstudien på lungekreft i Norge gjennomføres ved Akershus universitetssykehus i perioden 2022–2025. Studien er finansiert av Kreftforeningen og har som hovedformål å undersøke hvordan et lungekreftscreeningsprogram kan etableres i Norge. Sekundært skal studien bidra til ny kunnskap om effekter av lungekreftscreening og endrede screeningintervall gjennom samarbeid med en større europeisk studie (4-ITLR).

Alle i aldersgruppen 60–79 år i hele Akershus fylke, til sammen 125 000 personer, fikk via Helsenorge invitasjon til å fylle ut et informasjonsskjema med tanke på å gjennomgå lavdose CT-undersøkelse av lungene årlig i 3 runder eller toårlig i 2 runder. Kriteriet var enten en røykehistorikk tilsvarende 35 pakkeår eller seksårsrisiko for lungekreft på 2,6 % beregnet med PLCOm2012. Prosjektet hadde initialt ressurser til å gjennomføre CT-undersøkelser over 3 år på 1 000 personer, 500 personer fikk årlig skann i 3 år og de resterende 500 fikk to skanninger med ett pauseår (toårlig). Til sammen 2 500 CT-undersøkelser gjennomføres i prosjektet, men en utvidelse til å inkludere 1 000 nye undersøkelser av kontrollgruppen i én runde i løpet av 2025 er planlagt. Prosjektet gjennomfører alle disse aktivitetene innenfor et budsjett på 8 millioner NOK.

Det var totalt 13 500 personer som tidligere hadde røykt, som meldte seg på til studien og ønsket screening. Av disse var det 2 500 som oppfylte kriteriene og som ble fordelt på de to gruppene intervensjon eller kontroll med 1 000 hoveddeltakere og 250 som "reserve" i hver gruppe. I intervensjonsgruppen som skulle ha CT-undersøkelse fikk alle 1 250 tilbud siden det var ca. 250 som valgte å ikke møte. Reiseveien var relativt lang, og deltakerne måtte selv besørge transport til screeningstedet som var ved Gardermoen.

Studien er per januar 2025 fortsatt pågående i siste år og runde. I runde 1 og 2 er det til sammen funnet 31 tilfeller av kreft som er bekreftet. 29 av disse hadde kreft i stadium 1 som er et tidlig stadium hvor samtlige er operert med begrenset prosedyre; robot- og videoassistert torakoskopi (RATS). Det er også funnet tre tilfeller av alvorlig forstørret hovedpulsåre hvorav to deltakere ble hasteoperert.

eLung studien

I Trøndelag (Sykehuset Levanger og NTNU) ble det i 2024 startet en studie som har til hensikt å validere og justere HUNT risiko-modell for lungekreftscreening samtidig som det utvikles en digital app for røykeslutt som benyttes av fastleger overfor deltakere som er motiverte.

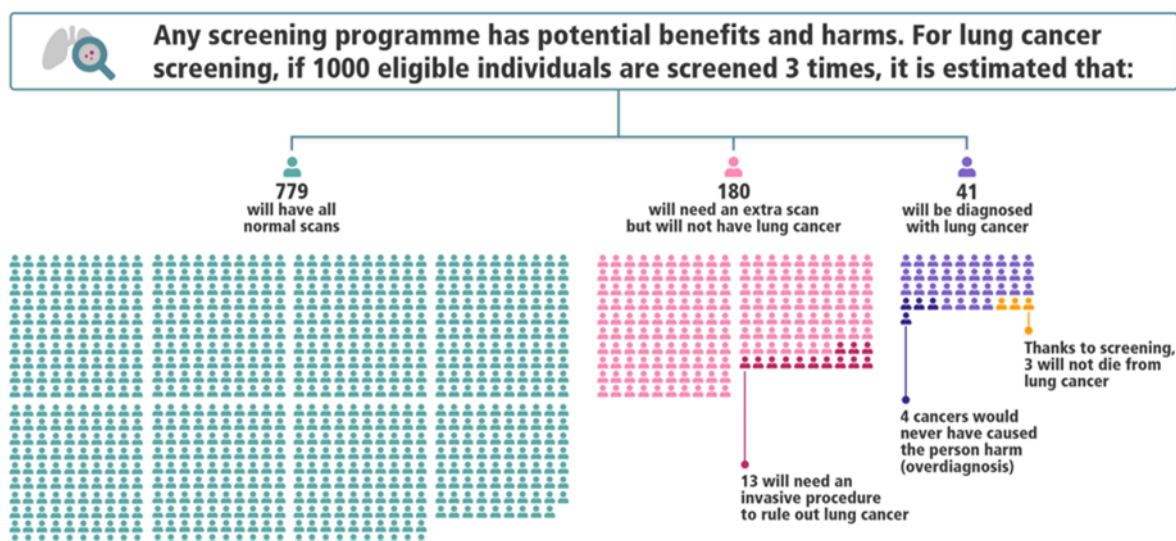
I første del av studien skulle røykevaner, asbesteksponering, BMI og flere variabler som inngår i HUNT Lung Cancer Model (Norge), og PLCOm2012 (USA) kartlegges hos nåværende og tidligere røykere blant 240 004 personer som var 40 år eller eldre i Trøndelag fylke. Hele 90 %

av befolkningen var registrert på Helsenorge.no og fikk invitasjon til deltakelse der. Totalt 49 358 svarte at de var nåværende eller tidligere røykere og ga informasjon som gjør at deres 6-års lungekreftisiko kan beregnes både med HUNT og PLCOm2012 metoden. I tillegg til at denne studien gir verdifull informasjon om svarprosent og røykevaner, vil man ved å koble denne populasjonen til Kreftregisteret kunne få et klart bilde av hvordan risiko-modellene fungerer i dette aldersspennet.

Del to av studien går ut på at fastleger benytter en app for røykeavvenning som er under utvikling. Appen vil vise individuell risiko for utvalgte røykerelaterte tilstander og benyttes som motivasjonsfaktor når deltakerne skal få røykeavvenningstiltak etterfulgt av regelmessig oppfølging i ett år.

Fordeler og ulemper ved lungekreftscreening

Ethvert screeningprogram har fordeler og ulemper. Verdens helseorganisasjons kreftforskningsinstitutt (IARC) har publisert en oversikt som oppsummerer fordeler og ulemper med lungekreftscreening, basert på den første lungekreftstudien som ble publisert (NLST) (Figur 6).



Figur 6 Oversikt fra IARC som gir en oversikt over viktige fordeler og ulemper med lungekreftscreening ([Benefits and harms of lung cancer screening](#)). Grunnlaget er NLST-studien, og tallene, som avhenger av inklusjons- og risikokriterier samt screeningmetodikk, ville vært vesentlig mer i favør screening hvis resultatene fra NELSON-studien var benyttet.

Siden figuren er basert på data som delvis er utdatert, er formålet med å gjengi figuren her primært å illustrere hvordan fordeler og ulemper kan fremstilles billedlig på en oversiktlig måte. Hvis figuren skulle lages på nytt på bakgrunn av dagens kunnskap, ville forholdstallene vært annerledes.

Fordeler med screening

Fordelene med lungekreftscreening er i hovedsak reduksjon i dødelighet og sykkelighet av sykdommen og således et løft for folkehelsen. Det er i hovedsak effekt på dødelighet som er studert, og i mindre grad effekter på sykkelighet.

Hvis man legger til grunn resultatene oppsummert av IARC (Figur 6) og data fra eLung studien som tilsier at ca. 50 000 personer i Norge burde screenes (med 1,5 % 6-års risiko) (se

Tabell 8), så kan en ekstrapolere at 150 liv vil reddes over en treårs screeningperiode. Effekten antas være ytterligere forbedret siden både seleksjon (risikoestimering) og algoritmer for oppfølging er utviklet, hvilket fører til et mer effektivt program. Se under for en diskusjon om forventet dødelighetsreducerende effekt av innføring av lungekreftscreening i Norge, med anbefalt modell.

Identifikasjon av risikoindivider som ledd i invitasjon til screening for lungekreft, kan gi en verdifull anledning til å tilby hjelp til primær og sekundær forebygging av alvorlig sykdom, også uavhengig av om individet er aktuell for screening. Det gjelder i første rekke tilbud om røykeslutt, og dernest rådgivning eller behandling for hjerte-karsykdom (eller risikofaktorer for slik sykdom) og luftveislidelser. Det har lenge vært kjent at risikofaktorene for lungekreft, hjerte-karsykdom, og luftveislidelser er ujevnt fordelt i forhold til sosioøkonomisk status. Tilbud til risikogruppen vil kunne avhjelpe tungtveiende sosial ulikhet i helse, og det vil kunne komme både individet og deres pårørende til gode.

Det er både vanlig og anbefalt å koble tilbud om røykeavvenning til en screeningintervensjon. For de deltakere som oppnår varig røykeslutt, er dette en direkte fordel av screeningprogrammet, som også reduserer risiko for andre røykerelaterte sykdommer enn lungekreft. Slik intervensjon kan også tilbys individer som angir å være røykere, men som har en risikoprofil som ikke er tilstrekkelig høy til at lungekreftscreening blir anbefalt.

Lungekreftscreening vil i noen tilfeller også oppdage andre tilstander. Eksempelvis har TIDL-studien i Akershus i løpet av de to første rundene funnet noen alvorlige tilfeller av utposning på hovedpulsåren i brystkassen (upubliserte resultater) hvor umiddelbar operasjon ble gjennomført. Effekten av programmet i en populasjon avgjøres blant annet av hvor stor andel som svarer på invitasjon, som møter til screening, samt hvilken risikogrense en setter for inklusjon.

Screeningaktivitet kan også gi økt fokus på den aktuelle sykdomsgruppen, økt påpasselighet og interesse i fagmiljøer, bedre, raskere og mer rasjonell diagnostikk og behandling av lungesykdom, samt økt rekruttering til aktuelle fagmiljøer. Forskningsaktivitet tilknyttet programmet vil være en positiv sideeffekt. Tilsvarende effekter har man sett både ved livmorhals- og brystkreftscreening. Siden lungekreft er den kreftsykdommen som tar flest leveår i samfunnet, er ikke dette ubetydelige gevinster.

Ulemper med lungekreftscreening

Individbaserte ulemper

Overdiagnostikk og overbehandling

Når deltakere får påvist en sykdom som ellers ikke ville blitt diagnostisert i personens levetid eller hatt innvirkning på livskvalitet eller forkortet livet, defineres det som overdiagnostikk. Tilfeller av overdiagnostikk som fører til medisinsk behandling, vil falle under begrepet overbehandling siden individene blir utsatt for behandling som ikke er nødvendig, og som de ellers ikke ville fått tilbud om. Som for alle andre kreftscreeningprogrammer er overdiagnostikk også en utfordring med lungekreftscreening, fordi det finnes kreftsvulster som ikke er dødelige fordi de vokser sakte. Overdiagnostikk og overbehandling forekommer også i vanlig klinisk praksis i et omfang som er antatt betydelig, men som er vanskelig å definere.

Overdiagnostikk er negativt fordi disse personene diagnostiseres med kreft som de ellers aldri ville blitt brydd med, verken med diagnose eller behandling. Samtidig vil en aldri kunne påvise hvem av de enkelte deltakerne som er utsatt for overdiagnostikk. Det kan kun beregnes i ettertid på gruppenivå, enten med individdata eller aggregerte data, basert på antakelser og forutsetninger som kan variere mellom de ulike beregningene.

Hovedårsaker til overdiagnostikk ved lungekreft er angitt å være (Brodersen et al. 2020):

- Stor variasjon i hvor raskt lungekreftsvulster vokser. Noen svulster vokser svært sakte eller ikke i det hele tatt, og vil derfor ikke komme til å forårsake klinisk betydningsfull sykdom.
- Mange i pasientpopulasjonen (storrøykere) har høy risiko for å dø av andre årsaker, slik som hjerte-kar-sykdom. Statistisk kommer derfor noen pasienter til å dø før diagnosen og behandlingen av lungekreft ville kommet til nytte.

Omfanget av overdiagnostikk i kreftscreeningprogrammer er generelt et komplisert tema og anslagene varierer utfra metodevalg. Tidspunktet for når man gjør opp kreftforekomsten er avgjørende for graden av overdiagnose, og samtidig er det en balansegang for hvilket tidspunkt som velges for måling. På den ene siden må det ha gått tilstrekkelig tid for at alle krefttilfeller med og uten screening kan erkjennes og telles og på den andre siden vil det om det går for lang tid være andre faktorer som påvirker estimatene.

Estimater på overdiagnostikk i lungekreftscreening varierer stort, fra 0 % i ITALUNG til 67 % i DLCST studiene (Heleno, Siersma, and Brodersen 2018). Fra de mest robuste studiene, NLST og NELSON, ble det i starten rapportert overdiagnostikk i henholdsvis 18,5 % og 8,9 % av tilfellene (de Koning et al. 2020; Robbins et al. 2019). Oppdaterte oppfølgingsdata fra NLST indikerer at nivået av overdiagnostikk er lavere (3,1 %) i gruppen som fikk lavdose-CT (Team 2019). Verste-falls-scenario for overdiagnostikk i UKLS studien er oppgitt til 15 % for screeninggruppen (Field et al. 2021). På grunn av de store variasjonene er det rimelig å si at overdiagnostikkproblemet ved lungekreftscreening ikke er tilstrekkelig kartlagt ([Cancer.gov lung screening](https://www.cancer.gov/lung-screening)).

Falske positive funn

Falsk positiv test defineres her som en CT-undersøkelse som viser tegn til lungekreft når sykdom likevel ikke lar seg bekrefte. Ved lavdose CT-undersøkelse av lungene vil en vanligvis påvise flere noduli som kan representere kreft, og definerte kriterier legges til grunn for vurderingen om hvordan noduli skal bedømmes og håndteres videre i screeningen (f.eks. Lung-RADS, se Tabell 10 og Vedlegg 2). Avhengig av målgruppens risiko kan rundt 10 % av noduli ende opp med en mistanke om lungekreft.

For deltakere som gjennomgår invasive undersøkelser (vevsprøveuthenting) som følge av en positiv test, uten funn av kreft, er det en risiko for unødig skade som deltakerne ellers hadde vært foruten. Andelen av falske positive funn definert som Lung-RADS gruppe 4A og pakkeforløp eller 4B og høyere fra NELSON studien var på 1,2 % (264 av 22 600 CT-undersøkelser).

Falske negative funn

Falsk negativ test er CT-undersøkelse uten tegn til lungekreft til tross for at sykdommen er til stede. Andelen falsk negative ønskes derfor minimert, i hovedsak for å styrke den samlede effekten av screeningprogrammet. På individnivå vil det å bli utsatt for en falsk negativ test i begrenset omfang være uheldig fordi testen ikke var til noen nytte. Verre er det dersom den falsk negative testen gir en falsk trygghet som bidrar til forsinket diagnose av alvorlig sykdom.

Stråledose

Den ekstra strålebelastningen som følger med lavdose CT-undersøkelse, er lav. Etter European Society of Thoracic Imaging (ESTI) sin protokoll vil total strålemengde per CT-undersøkelse variere mellom 0,4 mGy og 1,6 mGy (avhengig av vekt) (MyESTI.org). Til sammenligning er bakgrunnsstrålingen man eksponeres for ved en tur/retur flytur fra Europa til USA rundt 0,1 mGy (Bottollier-Depois et al. 2000). For en bredere gjennomgang av stråledoser brukt i tidligere screeningprogram vises til oversiktsartikkel av Vonder og kolleger (Vonder, Dorrius, and Vliegthart 2021).

Man bør tilstrebe å ha en screeningprotokoll som gir gode nok bilder for diagnostikk, men samtidig påse at stråledosen er så lav som mulig i henhold til ALARA ("As low as reasonably achievable")-prinsippet. Ved lungekreftscreening er det anbefalt å bruke lavdose-CT for å redusere effektiv stråledose (ED), dette er en verdi som reflekterer estimert doseeksponering og relatert biologisk risiko (vevets påvirkning av stråling) og måles i mSv. I lungekreftscreeningstudier varierer ED mellom 0,2-2,36 mSv pr bildeopptak. I NLST var gjennomsnittlig ED 2mSv. I Nelson-studien var gjennomsnittlig ED godt under 2 mSv. Til sammenligning er gjennomsnittlig individuell bakgrunnsstråling i løpet av et år 3-5 mSv ([Direktoratet for strålevern og atomberedskap](#)).

Data fra NLST viste en gjennomsnittlig total stråledose på 8 mSv per deltaker. Dette vil ifølge den såkalte Linear No Treshold (LNT)-modellen gi en livstidsrisiko for stråleindusert kreft på 0,05 % og 0,09 % hos menn og kvinner (Pozzessere, von Garnier, and Beigelman-Aubry 2023).

Rampinelli et al analyserte data fra Cosmos-studien, der de kalkulerte en median kumulativ dose etter 10 års screening på 9 mSv og 13 mSv for menn og kvinner (Rampinelli et al. 2017). Dette tilsvarer en tredjedel av naturlig bakgrunnsstråling i den samme perioden. Selv med 30 CT-skanninger (årlig i 30 år) vil risikoen være minimal i forhold til forventet nytte. En studie fra Nekolla et al har estimert nytte versus stråleindusert kreftisiko ved lungekreftscreening. Forutsatt en dødelighetsreduksjon på ca. 20 % og kun tatt i betraktning strålingsrisiko, resulterer dette screeningsscenarioet i et nytte-risikoforhold på ca. 10 for kvinner og ca. 25 for menn (Nekolla, Brix, and Griebel 2022).

Beregningene baserer seg som nevnt på LNT-modellen som er omdiskutert. [International Commission on Radiological Protection](#) skriver at på grunn av usikkerheten om helseeffekter vurderer de at det ikke er hensiktsmessig, for folkehelseplanlegging, å beregne det hypotetiske antallet tilfeller av kreft eller arvelig sykdom som kan være assosiert med lave stråledoser (under 100 mSv) mottatt av et stort antall mennesker over lange perioder.

ED er avhengig av CT-maskin, protokollparametre samt pasientens vekt. ESTIs protokoll for lungekreftscreening kan gi en ED på 0,7 mSv med diagnostisk kvalitet på undersøkelsen. De tekniske parametrene som er anbefalt av ESTI vil altså gi en strålebelastning som er lavere enn det som er funnet i de fleste kliniske studier, og fremtidig strålebelastning ved lungekreftscreening kan bli betraktelig lavere enn det som er rapportert til nå.

Psykososial belastning

Tidligere randomiserte studier tydet på at deltakelse i lungekreftscreening medførte økt psykososial belastning i form av angst og usikkerhet i både kontroll- og CT-gruppen når man sammenlignet nivået før deltakelse (Aggestrup et al. 2012). En mer oppdatert kunnskapsgjennomgang, som bemerker at det er lite god forskning på feltet, nyanserer bildet og viser til at det også kan finnes positive psykologiske effekter av slik screening (Quaife, Janes, and Brain 2021; Wu et al. 2016). Moderne lungekreftscreening synes å være assosiert

med økt psykologisk belastning på kort sikt, spesielt etter et positivt screening-resultat, men denne negative effekten forsvinner med tiden (Hancox et al. 2023).

Samfunnsmessige ulemper

Omfordeling av helseressurser

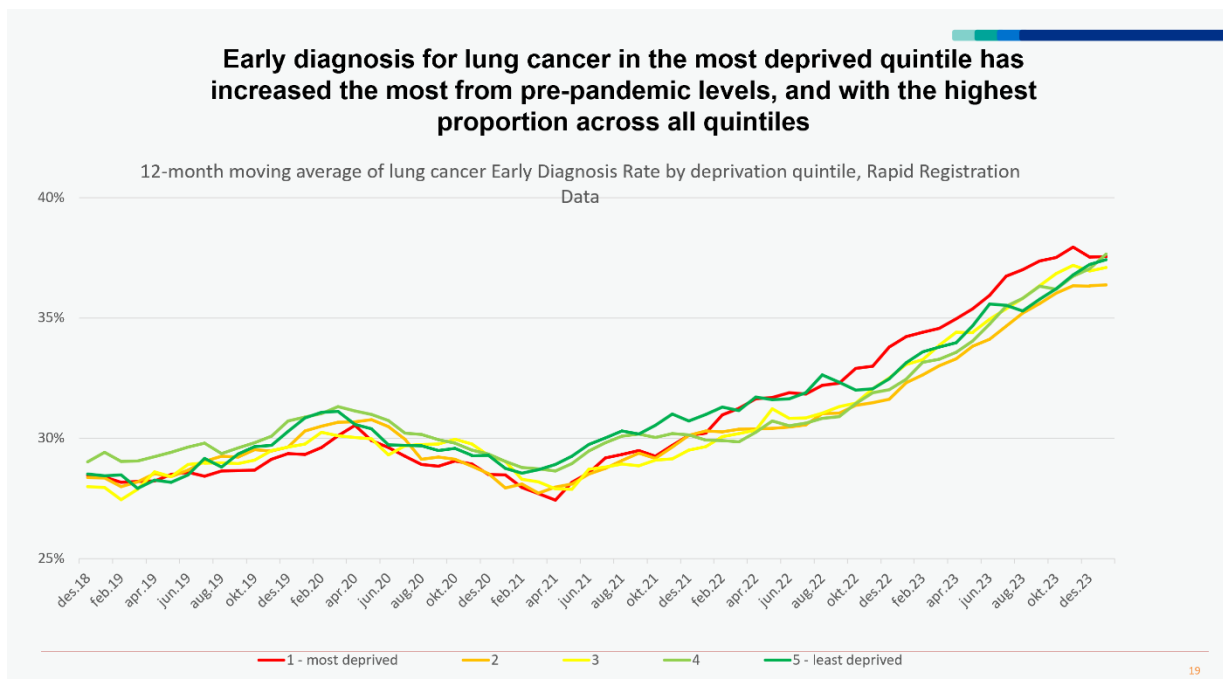
Helseressurser som omfordes til screening på bekostning av andre helsetjenester er en utfordring. Ved innføringen av det siste nasjonale screeningprogrammet i Norge (tarmkreft) er dette problematisert ved å sammenligne ressursbruken ved screening med eventuelle andre tiltak ([Kronikk, Aftenposten](#)). I tillegg til de rene økonomiske kostnadene er det for lungekreft spesielt mangel på radiologer og CT-kapasitet som kan være presserende; dette er omtalt under avsnittet "Utfordringer med lungekreftscreening". Generelt er ressursbruken stor innen kreftfeltet sammenlignet med andre diagnoseområder. En satsning på lungekreftscreening vil medføre at noen andre tiltak ikke kan prioriteres. TIDL-studien viser at lungekreftscreening kan gjennomføres til en relativt lav kostnad og for et nasjonalt lungekreftscreeningprogram foreslås det en rekke tiltak som vil bidra til at kapasiteten i sykehusene i liten grad berøres av tiltaket. Helseøkonomiske analyser ligger utenfor rammene for denne rapporten og vil utredes separat.

Innføring av screening kan også medføre at personer som har en risikoskår utenom indikasjon for screening, likevel vil ønske å få gjennomført CT-undersøkelse. Dette kan bidra til et økt press på CT-ressursene.

Utfordringer med lungekreftscreening

I tillegg til de individuelle ulempene som er opplistet med lungekreftscreening, er det også utfordringer relatert til gjennomføringen som må nevnes:

- Rekruttering av deltakere varierer fra de ulike regionene. Kroatia har som eksempel et mål om å rekruttere 50 % av de med høy risiko. I USA er det estimert at rundt 5 % av de som oppfyller kriterier, deltar og i England blir det rapportert at over 60 % av de aktuelle møter.
- Visse grupper i befolkningen kan ha ulik motivasjon for deltagelse. Ved innføring av nasjonal lungekreftscreening i England etablerte man konkrete tiltak for å inkludere den delen av befolkningen som har lavest sosioøkonomisk status ("deprived"). Figur 7 viser hvordan man har klart å mobilisere gruppen med lavest sosioøkonomisk status til deltakelse (presentasjon av Baldwin Symposium 2024 Oslo Cancer Cluster).



Figur 7 Figur fra det engelske lungekreftprogrammet som viser at det er gruppene med lavest sosioøkonomisk status som har hatt størst relativ økning av lungekrefttilfeller diagnostisert i tidlig stadium (presentert av David R. Baldwin 15.10.24).

- Tilgjengelige ressurser. Det er spesielt CT-kapasitet ("maskin-tid") i helseforetakene og mangel på radiologer (leger) som er potensielle utfordringer for stor-skala lungekreftscreening. Mens offentlige sykehus i hovedsak har lite ledig kapasitet på sine CT-maskiner på dagtid, kan det være maskin- og radiografkapasitet hos de private røntgeninstituttene. Uten bruk av sistnevnte vil det være en ressursutfordring med CT-kapasitet innenfor vanlige åpningstider i det offentlige. De senere årene har også flere sykehus slitt med å bemanne radiologistillinger og dette er en nøkkelressurs i et lungekreftscreeningprogram. Vurdering av screening-bilder bør ikke desentraliseres til ulike private tilbydere. Imidlertid er det stor fleksibilitet hvordan CT-bilder kan vurderes av radiologer med hensyn på lokalisasjon og sted og i faget er det veletablert praksis med vurderinger på andre lokalisasjoner. Bildetolkning er tenkt utført av toraxradiologer, dette er radiologer med spesialkompetanse i bildediagnostikk av lungesykdommer. I Norge finner man toraxradiologer i all hovedsak ved de store sykehusene. Det er tenkt at toraxradiologene som deltar i programmet har en sertifisering lik den de har i det engelske programmet eller som tilbys gjennom ESTI. Dette planlegges for å sikre at bildefunn tolkes og håndteres på en lik måte. Fokus på rekruttering av nye radiologer vil være viktig både for å drifte programmet samt å sikre at radiologens deltagelse i programmet ikke gir forsinket diagnostikk til andre pasientgrupper. En stor andel av bildeopptaket er tenkt utført hos private aktører. Det kan bli press på radiografstillinger, i tilfeller der de private må oppbemanne og de må konkurrere med det offentlige om radiografstillinger. Det bør sikres at tilstrekkelige ressurser tildeles programmet (se under for ytterligere diskusjon omkring forventet ressursbehov, og forslag til organisering).

Etablerte faglige standarder for lungekreftscreening

Gjennom forskning og etablering av screeningprogrammer er det gradvis utviklet faglige standarder som bør følges ved innføring av lungekreftscreening. Under følger en liste over de mest relevante faglige standarder/dokumenter:

[WHO: Screening programmes: a short guide](#) er utviklet for beslutningstakere og folkehelseeksperter som er involvert i planlegging, design og implementering av screeningprogrammer i WHO Europa-region.

[ESR/ERS statement paper on lung cancer screening](#) (Kauczor et al. 2015) drøfter ulike problemstillinger med lungekreftscreening og presenterer kunnskapsgrunnlaget.

[ERS Technical Standard Collaborative Task Force](#) (Baldwin et al. 2023) foreslår teknisk standard for kjerneprosesser i et screeningprogram.

[Lung-RADS 2022](#) er et kvalitetssikringsverktøy for lungekreftscreening utviklet for å standardisere CT-beskrivelser og oppfølgingsprosedyrer, redusere forvirring i CT-tolkninger og lette resultatoppfølging.

[ESTI](#) (European Society of Thoracic Imaging) har som målsetning å standardisere trening og vurdering av radiologiske funn ved CT undersøkelse i screeningsammenheng

[Lungekreft, mesoteliom og thymom – handlingsprogram \(Nasjonal faglig retningslinje\)](#) beskriver hvordan utredning og behandling av lungekreft er anbefalt gjennomført i Norge og retningslinjen beskriver også at systematisk screening for lungekreft er anbefalt.

[European position statement on lung cancer screening](#) (Oudkerk et al. 2017) beskriver ulike forhold en bør ta hensyn til i planlegging og innføringen av et lungekreftscreeningprogram.

[International Association for the Study of Lung Cancer Early Detection and Screening Committee Expert Group Recommendations - Terminology Issues in Screening and Early Detection of Lung Cancer](#) (Huber et al. 2024) Dokument som bidrar til å standardisere lungekreftscreening-program gjennom felles definisjoner.

Screening i andre land

Tabell 5 Oversikt over hovedkriteriene for screening i land som allerede har startet samt pilotstudien i Norge ([Interactive map of lung cancer screening - The Lung Cancer Policy Network](#)).

Land	Alder	Risikoutvelgelse	Intervall
USA, siden 2015	50-77	20 pakkeår, sluttet <15 år	Årlig
UK, siden 2019	50-75	5 år risiko $\geq 5\%$ LLPv2	To-årlig
Kroatia, siden 2020	50-75	30 pakkeår, sluttet <15 år	Årlig og toårlig
Polen, siden 2020	55-74 el 50-74	20 pakkeår, sluttet <15 år. Lavere grense om andre risikofaktorer	Årlig
TIDL studie, siden 2022	60-80	35 pakkeår / 6 år risiko $\geq 2,6\%$ PLCO2m2012	Årlig eller toårlig

Sverige er i utredningsfase for innføring av nasjonalt program for lungekreftscreening, noe som blant annet blir drøftet i denne rapporten: [Kapacitet for lungcancerscreening i Sverige, utmaningar och lösningar - IHE](#)

Tilsvarende er det igangsatt en pilotstudie i Danmark: [Sundhedsstyrelsen: Pilotstudie vedrørende screening for lungekræft](#)

2.1 Røykeslutt

Røykevanene til hele den norske befolkningen i den aktuelle aldersgruppen som inviteres til og aksepterer risikovurdering for screening vil kartlegges. Det gir en unik mulighet for tilbud om røykesluttintervensjon.

eLung er en pågående studie som har invitert alle røykere og tidlig-røykere i Trøndelag fylke over 40 år registrert på Helsenorge. Deltakerne ble bedt om å svare på spørsmål om røkehistorikk og andre risikofaktorer som er nødvendig for å beregne deres lungekreftisiko. Studien gir en god indikasjon på omfang av potensielt røykeavvennings tiltak.

Av en befolkning i aldersgruppen på totalt cirka 240 000 var det cirka 215 000 som kunne motta invitasjon til å delta i studien på Helsenorge. Totalt 49 358 nåværende eller tidligere røykere deltok i studien ved å besvare kartleggingen. Av disse oppga 9 197 at de er dagligrøykere/av og til røykere, resten hadde sluttet. Over 50 %, 4 828, oppga at de ønsket å slutte røyke, 1 508 ønsket ikke slutte og 2 861 svarte at de vet ikke om de vil slutte. Av de 4 828 som ville slutte å røyke, svarte 2 989 at de ønsket hjelp til dette.

Det anbefales at alle som er nåværende røykere, tilbys røykeavvenning i et eget program uavhengig om de har tilstrekkelig høy risiko for tilbud om CT undersøkelse. Det er flere aktører og metoder som er aktuelle å velge blant eller kombinere:

Metoder for røykeavvenning

- Minimal intervensjon
- Strukturerte program
- Enkel rådgivning
- Kognitiv adferdsterapi
- Medikamentelt med nikotinerstatning eller reseptbelagt medikament Champix (vareniklin)

Mulige behandlingssteder

- Direkte i digitale apper – slutta.no, Helsenorge.no
- Fastleger
- Frisklivssentraler
- Spesialisthelsetjenesten - eBehandling (tidl. eMeistring) som har drevet veiledet digital behandling basert på kognitiv adferdsterapi i regi av RHF-ene.
- Ved oppmøte til screeningundersøkelse for den gruppen som går videre til slik intervensjon
- Personlig oppfølging fra screeningprogrammet, eksempelvis telefonisk eller videokonsultasjon

[Nasjonal faglig retningslinje for røykeavvenning](#) beskriver hvordan fastlegen og annet helsepersonell kan gi strukturert hjelp til røykeslutt og det finnes også veiledningsmateriell for kursholdere publisert på helsedirektoratet.no. Tilbud om røykeslutt bør gis gjennom allerede etablerte helsetjenester (frisklivssentral, fastlege og ev. spesialisthelsetjenesten der dette er aktuelt).

Hvordan et røykesluttprogram kan samkjøres med lungekreftscreening vil bli nærmere belyst i eget forslag fra Helsedirektoratet og er derfor ikke konkretisert i denne sammenheng.

Fastlegens rolle i røykeavvenning

Fastlegene vil kunne spille en betydelig rolle i røykesluttinformasjon og -oppfølging knyttet til et lungekreftscreeningprogram. Dette gjelder for pasienter som har fått påvist økt risiko, men også for andre som har fått et insitament til å tenke røykeslutt eksempelvis ved å fylle ut skjema for risikovurdering.

Fastlegen er ofte det første møtet brukere har med helsetjenesten. Det finnes mer enn 5400 fastleger spredt over hele landet. Fastleger har erfaring med røykeslutt gjennom sitt daglige virke og har forskrivningsrett av røykesluttmedikamenter. Dette gjelder både for primær, sekundær og tertiær profylakse, og med metoder som minimal intervensjon, enkel rådgivning og strukturert intervensjon. I tillegg arbeider fastleger med skadebegrensning for pasienter som ikke greier å slutte å røyke, men likevel kan røyke mindre. Ikke minst kjenner fastlegen sine pasienter på en slik måte at informasjon og oppfølging kan tilpasses den enkelte personen.

- Primær profylakse handler om å formidle sunne levevaner til hele populasjonen gjennom små drypp av informasjon gjennom kontaktene.
- Sekundær profylakse er å tydelig og personlig formidle farene med røyking til pasienter med økt risiko eksempelvis risikoscore for hjertekarsykdom.
- Tertiær profylakse er å hjelpe pasienter som har en sykdom forårsaket av eller negativt påvirket av røyking, eksempelvis KOLS, til å slutte å røyke gjennom strukturert opplegg, men personlig og kontekstuell.

Minimal intervensjon i allmennpraksis handler om å spørre om røykevaner og om pasienten har tenkt på å slutte? Relasjonen innbyr til å gi råd som er personlige og tilpasset.

Rådgivning, avtale videre oppfølging og videreformidling – fastleger forteller om digitale hjelpemidler som slutta.no, gjerne med bistand fra frisklivssentral der hvor disse finnes og hvor de har kompetanse på røykeslutt.

Fastlegens strukturerte intervensjon – fastlegen følger opp pasienten gjennom et strukturert opplegg. Eventuelt støttet av medikamentell behandling som legen selv vurderer indikasjon og kontraindikasjon for.

I 2004 ble det utarbeidet et program fra Sosial- og helsedirektoratet i samarbeid med legeföreningen: «Røykavvenning i primærhelsetjenesten – retningslinjer for primærhelsetjenestens arbeid med røykeavvenning». Målet med programmet var å gi primærhelsetjenesten praktiske råd og verktøy som har dokumentert effekt når det gjaldt å oppnå røykfrihet.

Det strukturerte opplegget besto av fire kontakter. Tre konsultasjoner hvor man gikk igjennom et strukturert innhold for hvert møte, og deretter en telefonoppfølging tre måneder senere. Insentivet til legen var en egen takst gjennom normaltariffen. Denne forutsatte at pasientene hadde en sykdom knyttet til tobakksbruk. Intensjonen var å evaluere programmet, men vi har ikke kunnet finne noen slik evaluering. Uformelt innhentet informasjon sier imidlertid at dette programmet var en god støtte for allmennlegene i arbeidet.

Innholdet i dette programmet er senere lagt inn på helsedirektoratets nettside som et opplegg for røykeavvenning, men er nå generisk og ikke spesielt rettet mot allmennlegene.

Det finnes fortsatt insentiv for fastleger til å drive strukturert røykeavvenning gjennom takst 101 som er beskrevet i normaltariffen 2024-25 ([normaltariffen.no](https://www.helsenorge.no/normaltariffen)):

«Individuell, strukturert veiledning ved tidlig intervensjon relatert til kosthold, røykeavvenning og/eller fysisk aktivitet for pasienter med, eller med risiko for hjerte- og karsykdom, diabetes 2 eller fedme. Taksten bygger på undersøkelse av pasientens helsetilstand og omfatter kartlegging av risikobilde. Det er en forutsetning at legen

følger Helsedirektoratets gjeldende råd og anbefalinger, og at det utarbeides en behandlingsplan som et alternativ, eller i tillegg til medikamentell behandling, med et individuelt tilpasset opplegg for kosthold, røykeavvenning og/eller fysisk aktivitet og en plan for pasientens oppfølging. Taksten kan benyttes uavhengig av om pasienten står på medikamentell behandling for aktuell diagnose. Dette er i tråd med anbefalinger i de Nasjonale faglige retningslinjene for de respektive diagnosene. Taksten kan benyttes inntil 3 ganger per pasient per kalenderår. Kan ikke benyttes på legevakt».

Vilkåret om at pasienten måtte være syk av tobakksbruk er nå borte, og intensivt strukturert røykeavvenning kan gjøres også knyttet til individuell risiko.

Oppsummert så har fastlegene erfaring og kunnskap om sine pasienter og røykeslutt, de finnes over hele landet, har et strukturert opplegg som kan benyttes, og røykeavvenningsprogrammet er allerede finansiert gjennom normaltariffen.

I sammenheng med arbeidsgruppens arbeid har vi konsultert de allmennt medisinske foreningene (Norsk forening for allmennt medisin (NFA) og Allmennlegeforeningen (AF)) som støtter tanken om at fastlegen kan spille en betydelig rolle på alle nivåer i røykesluttinformasjon og arbeid knyttet til lungekreftscreening-programmet. Det bemerkes at dette kan sette fart på det generelle tobakksarbeidet hos fastlegene, noe som er ønsket.

Foreningene deltar allerede i arbeidet med å gi den nye takst 101 et konkret innhold. Utvikling av nytt materiell og informasjon til fastlegene er en forutsetning for «en ny giv». Dette er et område hvor NFA og Helsedirektoratet kan samarbeide.

De fleste pasienter som ønsker hjelp til røykeslutt vil ta opp ønsket med sin fastlege. Kontakten med et lungekreftscreeningprogram kan være et «gyllent øyeblikk» for endring og utløse et ønske om mer informasjon eller å få medikamenter eventuelt sammen med et strukturert opplegg for røykeslutt. Da må fastlegene være forberedt.

Det er viktig at disse pasientene som kanskje fanges opp gjennom utfylt spørreskjema eller ved oppmøte på røntgenavdelingen vises til hvordan de selv kan bestille time eller kommunisere med sin fastlege om røykeslutt. Fastlegekontorene har i liten grad mulighet til å håndtere eventuelle lister over pasienter som har uttrykt ønske om røykeslutt. Dette øker den administrative byrden på fastlegeordningen, og erfaringen tilsier at mange ikke vil ta imot et eventuelt tilbud likevel. Dette kan føre til sløsing med timer. Elektroniske løsninger for kommunikasjon og timebestilling er nå mulig for nesten 80 % av norske pasienter gjennom helsenorge.no. Det bør det derfor være enkelt å utarbeide informasjon om hvordan pasienten går frem for å etterspørre hjelp. En aktiv handling fra pasienten vil også gi et større eierskap til røykesluttprosjektet.

2.2 Etiske aspekter ved lungekreftscreening

Helsetjenesten skal helbrede, lindre, trøste og forebygge. Screening kan bidra til å forebygge sykdom og død. Slik kan screening være til nytte. Men screening har, i likhet med andre helsetjenester, også potensial til å skade. Ulemper og etiske aspekter ved screening må formidles på en tydelig måte, spesielt fordi initiativet ved slik aktivitet kommer fra helsetjenesten selv.

Hva er spesielt med screening? Screening er et tilbud til friske mennesker uavhengig av eventuelle symptomer. Slik skiller screening seg fra målrettet diagnostikk, som begrunnes i at symptomer eller kliniske funn peker i retning av økt risiko for en tilstand. Screening har det til felles med mange former for forebyggende behandling at selv om tiltaket er nyttig på gruppenivå, har de fleste ikke *personlig* nytte av helsehjelpen. Det at screening er et tilbud til friske, har særlig to etiske implikasjoner. For det første betyr det at risikoen ved å delta i screeningen må være lav, jevnfør «ikke skade-prinsippet» i medisinsk etikk. For det andre er det særlig viktig at deltakerne vet hva de takker ja til, altså at deltakelsen baseres på frivillig informert samtykke.

Samtidig vil et screeningprogram for lungekreft slik det foreslås, skille seg fra etablerte screeningprogrammer i Norge ved at det kun tilbys en avgrenset populasjon: Screening for lungekreft vil være et tilbud som målrettes mot personer med statistisk høy risiko for å utvikle lungekreft.

Etikkvurdering av lungekreftscreening. Å gjøre en etikkvurdering av et screeningprogram vil si å vurdere fordeler og ulemper ved programmet opp mot hverandre. Det innebærer spesielt å sette ord på moralsk relevante aspekter ved tiltaket som ikke er åpenbare.

I kapittel 1.3 er fordeler og ulemper ved lungekreftscreening omtalt utførlig. Kort oppsummert er fordelene særlig at screening gjør det mulig med tidlig deteksjon av tilfeller av lungekreft, noe som muliggjør tidlig behandling, som er mer effektiv og mer skånsom. Det kan bedre prognosen og overlevelsen for disse pasientene. Dette er veldokumentert.

Ulempene består i overdiagnostikk, upresise og misvisende svar (såkalt falskt positive og falskt negative, se 1.3), komplikasjoner fra diagnostikk (f.eks. biopsitaking) som kanskje ikke var nødvendig, ulemper fra behandlingen (komplikasjoner, bivirkninger), pasienters tidsbruk og bekymring, både ved invitasjon og (særlig) ved uavklarte funn som trenger observasjonstid, oppfølging og derav følgende ventetid, og ressursbruken for helsetjenesten.

Overdiagnostikk. Overdiagnostikk er et viktig – og ofte omdiskutert – tema for alle screeningprogrammer. Dette omtales nærmere i 1.3. Overdiagnostikk defineres som diagnostisering av tilstander som aldri ville utviklet seg til symptomer, erfart sykdom eller død, dersom de ikke var blitt oppdaget. Det er lett å tenke at det er nyttig at flest mulig tilfeller av lungekreft påvises så tidlig som mulig. Og i mange tilfeller er det nyttig, men ikke i alle: Noen svulster vokser svært langsomt og vil aldri utvikle seg til kreftsykdom som gir symptomer eller forkorter pasientens liv. Når lungekreft påvises i et slikt tilfelle, vil pasienten altså ikke ha nytte av at diagnosen blir stilt. Og behandlingen vedkommende gjennomgår mot kreftsykdommen, vil ikke være til nytte, men vil kunne ha bivirkninger og gi komplikasjoner (overbehandling). En

slik person vil altså ikke ha hatt nytte av at diagnosen lungekreft ble stilt, men vil ha blitt overdiagnostisert og være utsatt for risiko for negative konsekvenser.

Overdiagnostikk betyr ikke at feil diagnose er stilt. Tvert om innebærer overdiagnostikk en *korrekt* diagnose. Viktig er det også at det ikke er mulig å vite om lungekreftdiagnosen i et gitt tilfelle utgjør overdiagnostikk eller ei: Den som har fått påvist lungekreft og er vellykket behandlet, vil naturlig nok tro at diagnostikk og behandling var viktig, riktig og nødvendig. Men kanskje ville personen levd nøyaktig like lenge uten at diagnosen var satt og behandlingen gitt.

For at få et estimat på hvor stor graden av overdiagnostikk er, har man sammenlignet lungekreftforekomsten i randomiserte studier av en gruppe som blir screenet med en som ikke får screening. Disse gruppene må så følges opp i så pass lang tid at tilnærmet alle krefttilfeller i begge gruppene må bli kjent også hos dem som ikke ble oppdaget tidlig. Er forekomsten av lungekreft lik i begge grupper er det sannsynligvis ingen overdiagnostikk. Finner man samlet sett flere tilfeller i den screenede gruppen, etter tilstrekkelig observasjonstid, er det et uttrykk for overdiagnose.

Overdiagnostikk er på en måte noe av "prisen å betale" for å oppdage de som har nytte av tiltaket. Overdiagnostikk er spesielt relevant ved screening, men er ikke unikt for screening. Det er relevant for en rekke situasjoner i klinisk praksis hvor beslutning om undersøkelser tas.

Betydning for sosial ulikhet. Det eksisterer sosial ulikhet i helse i den norske befolkningen, og det er et tverrpolitisk mål å redusere denne ulikheten. Lungekreftscreening kan bidra til å redusere sosial ulikhet i helse. Den delen av befolkningen som screeningen henvender seg til, har i snitt dårligere helse og kortere forventet levetid enn andre. Helsegevinster ved screeningprogrammet kan derfor bidra til en utjevning av ulikhet i helse.

Samtidig er det veletablert at blant personer som blir invitert til screeningundersøkelser (generelt), så er det en sosioøkonomisk gradient også i hvem som takker «ja» og derfor får mulighet til å dra nytte av tilbudet: Jo høyere sosioøkonomisk status, desto høyere sjanse for å takke ja til screening. Det vil derfor være viktig å motvirke denne effekten ved ulike tiltak som gjør det lettere for sosioøkonomisk vanskeligstilte i målgruppen å få god og tilpasset informasjon og å få mulighet til å delta i screeningen.

Foreløpige resultater fra TIDL-studien i Akershus viser at jo lengre avstand det var til screeningstedet fra bostedsadresse, desto lavere var sannsynligheten for at deltakerne møtte opp til undersøkelse. Dette kan indikere potensiale for forskjeller i deltakelse mellom by/bygd.

Helsekompetanse er et nøkkelord her; også slik kompetanse er ujevnt fordelt. Tiltak som kan kompensere for dette, vil være viktige. Erfaring fra England tyder på at de i lavest sosioøkonomisk klasse har profittert mest på innføring av lungekreftscreening, se Figur 7.

Kan inklusjonskriteriene rettferdiggjøres? Lungekreftscreeningprogrammet skiller seg altså fra andre screeningprogrammer ved at kjønn og alder ikke er de eneste primære inklusjonskriterier. Ekspertgruppen foreslår å legge risikoestimer til grunn, slik at kun personer med risiko over et visst nivå inviteres til screeningprogrammet. Hvordan kan det rettferdiggjøres at personer med lavere risiko ikke får adgang til screening?

Svaret på dette bygger på at screening innebærer både fordeler og ulemper og at disse må veies mot hverandre. Jo større sjansen er for at det stilles en diagnose som det kan gis nyttig behandling for, desto større er den statistiske nytten. Jo lavere ned i risiko («pretest-sannsynlighet») vi går, desto lavere blir nytten, og desto mer tungtveiende blir derfor ulempene ved screening (falske positive og negative, overdiagnostikk, m.v.). Etter ekspertgruppens oppfatning tilsier den medisinske evidensen ikke at nytten sikkert oppveier ulempene for personer med lavere risiko for å utvikle lungekreft enn det nivået grensen foreslås til.

Det kan fremstå paradoksalt at det er en helseskadelig vane – røyking – som er «inngangsbilletten» til tilbudet om screening. Men det er en viktig del av helsetjenestens verdigrunnlag at tjenester tilbys på grunnlag av medisinsk behov; det er ikke noe en skal gjøre seg «fortjent» til, eller som skal betinges av sunne livsstilsvalg. Når det er røykere som tilbys undersøkelsen, er det fordi det er denne gruppen som potensielt har nytte av den. Det er også grunn til å tro at screeningprogrammet kan få noen til å slutte å røyke (Ashraf et al. 2014).

Informasjon om risiko kan være vanskelig å forstå. Personer som er under grenseverdien for risiko vil få informasjon om at “din risiko er så lav at det på gruppenivå vurderes som lite nyttig å delta i screeningprogrammet”. Samtidig er det viktig å formidle at tidligere eller nåværende røyking kan øke risikoen for lungekreft, men at risikoen altså ikke er så høy at den forsvarer inkludering i screeningprogrammet.

Måten risikoen estimeres på, gjør at det er mulig for den som måtte ønske det, å svare på en måte som “sikrer” at man blir innkalt til screening, selv om man egentlig har en for lav risiko. Gruppens vurdering er at det er lite trolig at denne muligheten vil bli misbrukt i særlig grad.

Betydningen av frivillig informert samtykke. Helsehjelp skal i utgangspunktet bygge på pasientens frivillige informerte samtykke. Som nevnt over er dette spesielt viktig i screening, siden det er en helsetjeneste som retter seg mot presumptivt friske personer: Selv om screening i sum har nytte for risikogruppen som helhet, er ikke en «nødvendig» helsetjeneste begrunnet i den enkeltes opplevde behov.

Dermed blir det særlig viktig at betingelsene for et frivillig informert samtykke er oppfylt. Betingelsene er, for det første, frivillighet. Siden screening kan skade og innebære ulemper, må personen som inviteres, ta et fritt og selvstendig valg om å delta. Helsepersonell eller andre kan oppfordre personen til å delta, men må ikke legge press på personen. Verdien av screeningprogrammet øker med økende grad av deltakelse. Tilbudet om å delta kan bli fortolket som en tydelig oppfordring fra helsetjenesten, men det er viktig at det ikke blir oppfattet som et pålegg om at alle personer i målgruppen «må» delta. Helsetjenesten bruker ressurser på dette fordi det gir en gevinst på gruppeplan, men man kan ikke på forhånd si hvem som vil tjene på det, og screeningen er ikke nødvendigvis entydig bra for deltakerne enkeltvis.

For det andre må personen få god og tilpasset informasjon (Hofmann 2020). Både invitasjonsbrevet, det generelle informasjonsmateriellet om screeningprogrammet og eventuell spesifikk, individuell veiledning må være lettfattelig og balansert i omtalen av nytte og ulemper. Det må være mulig for personer som trenger det, å få særlig tilpasset informasjon.

Prioritering og ressursbruk. Alle nye metoder i helsetjenesten skal vurderes ut fra prioriteringskriteriene nytte, ressursbruk og alvorlighet. Dette blir vurdert inngående i en annen rapport.

Ressursene som går med i et screeningprogram for lungekreft, handler både om lønnsmidler til helsepersonell, helsepersonells tid, administrasjon og IT-løsninger, tidsbruk for CT-maskiner, og så videre. Selv om kostnaden i kroner og øre ikke er så stor, er det relevant at i en tid der det er mangel på helsepersonell – og særlig de med spisskompetanse – så vil screeningprogrammet legge press på tjenester som allerede er «på strekk». Det er gunstig hvis man så langt det er mulig, kan utnytte “rest-kapasitet” på CT-maskiner og andre ressurser.

Når noe nytt innføres i helsetjenesten, følger det gjerne ikke «friske» ressurser med til fullt ut å dekke ressursbruken ved det nye tilbudet. Fagmiljøene bør vurdere hvilke tjenester og grupper som det tas ressurser fra for å gi til screeningprogrammet, og hvordan man kan redusere uheldige vridningseffekter.

Medikalisering og psykologiske effekter. I litteraturen om screeningens etikk er man opptatt av at screening innebærer «medikalisering» i den forstand at presumptivt friske inviteres til å undersøke om de likevel er syke. Medikalisering er ikke uten videre «godartet»: Kritisk samfunnsforskning har vært opptatt av hva det betyr for individets selvforståelse og psykologiske velvære hvis man går fra å ha en selvforståelse som «frisk uten behov for undersøkelse», til å tenke på seg selv som “potensielt syk”. Denne forskningen er også opptatt av risikoen for stigmatisering av en gruppe ved at det settes et medisinsk søkelys på dem.

Det spesielle med lungekreftscreening jevnført med andre screeningprogrammer er at programmet henvender seg til en gruppe – røykere/tidligere røykere – som neppe er i tvil om at de løper risiko for å få alvorlige sykdommer. Gjennom advarsler på sigarettpakker, informasjonskampanjer og lovverk har de igjen og igjen blitt eksponert for et tydelig budskap og formaninger fra helsemyndighetene om at røykevanene plasserer dem i en risikogruppe. Slik sett kan man tro at de som inviteres til lungekreftscreening, allerede er klar over at de tilhører en risikogruppe og at invitasjonen til screening ikke endrer på dette, eller nødvendigvis leder til at de opplever sin helse annerledes.

Det finnes en forskningslitteratur om psykologiske effekter av lungekreftscreening. De kan være positive, som når anledningen til å gjennomgå screening – eller et negativt screeningresultat – fører til redusert bekymring og engstelse og økt opplevelse av kontroll. De kan også være negative, som når ventetid eller uavklarte funn leder til økt engstelse og frykt for sykdom (Quaife, Janes, and Brain 2021; Wu et al. 2016).

Studier indikerer i hovedsak at negative psykologiske effekter av lungekreftscreening ikke vedvarer ut over seks måneder etter screeningen (Hancox et al. 2023).

Som beskrevet over, begrunnes screeningprogrammet ved at vi vurderer nytten av programmet som klart større enn ulemperne. Men nytten er avhengig av risikoen og opplevelsen hos personene som screenes. I så måte er det relevant at andelen dagligrøykere i Norge har falt og fortsatt er fallende. Hvis screeningprogrammet innføres, er det viktig at det registreres data som gjør det mulig å ta forholdet mellom nytte og ulemper opp til ny vurdering i fremtiden.

2.3 Lungekreft og screeningkriterier

Under følger kommentarer og referanser til de screeningkriteriene som er aktuelle å vurdere før et screeningprogram et vedtatt innført. Resterende kriterier må oppfylles som en del av etableringen og gjennomføringen av programmet.

Tabell 6 Screeningkriterier og kommentarer relevante for lungekreftscreening

1. Tilstanden skal være et viktig helseproblem	
	Lungekreft er den kreftsykdom som krever flest liv både i Norge og internasjonalt. I 2023 fikk 3319 i Norge diagnosen lungekreft og 2141 døde som følge av sykdommen (Kreftregisteret).
2. Tilstandens naturlige forløp skal være tilstrekkelig kjent	
	Det naturlige forløpet til lungekreft er godt kjent, lungekreft oppstår når cellevekst i lungevev går ut av kontroll, noe som kan føre til at atypiske celler vokser ukontrollert (<i>Textbook of Lung Cancer</i> 2008). Ubehandlet vil cellene (svulsten) øke i volum, kan vokse inn i naboorganer og spre seg til og hindre funksjonen til andre livsviktige organer.
3. Tilstanden skal ha en symptomfri fase som kan detekteres	
	Svulsten kan oppdages med bildediagnostikk fordi symptomer på lungekreft vanligvis oppstår sent i forløpet og først når kreftsvulsten har vokst seg inn i omkring liggende strukturer som blodkar og nerver at symptomene oppstår (<i>Textbook of Lung Cancer</i> 2008).
4. Det må finnes en sikker, presis og validert test	
	Lavdose CT er en validert metode for å oppdage lungekreft i tidlig stadium (Bonney et al. 2022). CT-undersøkelsen gjør det mulig å oppdage selv millimeterstore kreftforandringer i lungene. Testegenskapene er oppsummert som følger (Jonas et al. 2021): Sensitivitet 80-100% Spesifisitet 75-100% Positiv prediktiv verdi 3-44% Negativ prediktiv verdi: 98-100%
5. Kriterier og prosedyrer for videre oppfølging av testpositive må være definert	
	Lung-RADS 2022 er en kunnskapsbasert og internasjonalt anerkjent utredningsalgoritme som presist beskriver hvordan CT lungefunn oppdaget under et lungekreftscreeningsprogram skal følges opp (Christensen et al. 2024). Algoritmen tar utgangspunkt i volummålet av de kreftsuspekterte forandringene og en positiv test er definert med utgangspunkt i hvilken Lung-RADS-kategori (1-5) lungefunnet er i. Kategori 3 el 4A og høyere defineres normalt som positivt funn og følges enten 3 eller 6 måneder for ny CT eller sendes til klinisk utredning på mistanke om lungekreft. NELSON-studien har validert Lung-RADS som algoritme for effektiv håndtering av lungefunn oppdaget i asymptomatiske personer.
6. Testmetoden skal være akseptabel for målgruppen	

	<p>Testmetoden har ingen direkte ubehagelige virkninger på deltakere bortsett fra de som opplever klaustrofobi i CT-maskin.</p> <p>Lungekreftscreening retter seg mot høyrisikoindivider som er 50 år eller eldre. I den aldersgruppen anses de skadelige virkningene av røntgenstråling fra lavdose CT som mindre betydningsfulle. Den ekstra strålebelastningen det medfører er i intervallet 0,8-1,6 mGy (Vonder, Dorrius, and Vliegenthart 2021).</p>
7. Det må finnes tiltak eller behandling som gir bedre effekt i tidlig stadium enn ved klinisk diagnostikk	
	<p>Tidlig oppdagelse og diagnostikk er avgjørende for bedret prognose av lungekreft. Det er primært kirurgisk eller stereotaktisk strålebehandling som anses som kurativ behandling og disse kan tilbys inntil stadium IIIA. Ved økende stadium er sannsynligheten for tilbud om kurativ behandling mindre (Rosen et al. 2016; T.E. Strand et al. 2006; Raz et al. 2007).</p>
8. Tiltak/behandling må være etablert og godt dokumentert	
	<p>Behandling av lungekreft i både tidlig og sent stadium er veletablert i klinisk praksis Lungekreft, mesoteliom og thymom – handlingsprogram - Helsedirektoratet.</p>
9. Tiltak/behandling skal være akseptable for målgruppen	
	<p>Både kurativ og palliativ behandling for lungekreft innebærer en risiko for bivirkninger og skade. Likevel, når diagnosen er bekreftet er behandlingen både akseptabel og anbefalt i norske og internasjonale retningslinjer Lungekreft, mesoteliom og thymom – handlingsprogram - Helsedirektoratet.</p>
10. Screeningprogrammet skal redusere sykdomsspesifikk dødelighet eller sykkelighet av tilstanden	
	<p>Flere internasjonale studier har vist at lungekreft screening med lavdose CT reduserer lungekreftdødeligheten. NELSON-studien fra Nederland med over 24 000 deltakere viser at reduksjonen er opp til 24 % for menn og helt opp til 50 % for kvinner (de Koning et al. 2020). Tidligere har NLST-studien fra USA med over 50 000 deltakere vist at lungekreft screening reduserer totaldødelighet med 6,7 % (Aberle et al. 2011).</p>
11. Helsegevinstene må være større enn de negative effektene	
	<p>Med kunnskapsgrunnlaget som finnes per januar 2025 er den rådende oppfatning at fordelene (helsegevinsten) overgår ulempene. I USA har lungekreftscreening vært en del av tilbudet i Medicare siden 2015, nasjonale og internasjonale retningslinjer anbefaler det og EU-kommisjonen har nettopp oppdatert sine screeningsretningslinjer til å anbefale oppstart av lungekreftscreening. For en oversikt over fordeler og ulemper vises til oversikt utarbeidet av IARC (Robbins et al. 2019).</p> <p>Den største helsegevinsten av lungekreftscreening er reduksjon i sykdomsspesifikk dødelighet (se kriterium # 10). I tillegg kommer reduksjon i sykkelighet. De negative effektene er i hovedsak falsk positive funn som ligger på omkring 1,2% samt overdiagnose som er estimert til mellom 9-19 % fra NELSON studien (de Koning et al. 2020).</p>
12. Personvern og juridiske aspekter må være ivaretatt	
	<p>Dette kan ivaretas slik det er i dag for andre kreftscreeningprogrammer. Dette er ikke utredet nærmere i denne rapporten.</p>
13. Screeningprogrammet skal være akseptabelt fra et etisk perspektiv	
	<p>En etisk vurdering handler særlig om å sammenholde fordeler ved screeningprogrammet med ulemper. Dette er omtalt utførlig i kapittel 1.3 og 1.5.</p>

	<p>Oppsummert er fordelene særlig at screening gjør det mulig med tidlig deteksjon av tilfeller av lungekreft, noe som muliggjør tidlig behandling, som er mer effektiv og mer skånsom. Det kan bedre prognosen og overlevelsen for disse pasientene. Dette er veldokumentert. Ulempene består i overdiagnostikk og overbehandling, upresise og misvisende svar, komplikasjoner fra diagnostikk som kanskje ikke var nødvendig, ulemper fra behandlingen (komplikasjoner, bivirkninger), pasienters tidsbruk og bekymring, både ved invitasjon og (særlig) ved uavklarte funn som trenger observasjonstid, oppfølging og derav følgende ventetid, og ressursbruken for helsetjenesten. Arbeidsgruppens vurdering er at fordelene veier tyngre enn ulempene.</p>
<p>14. Informasjon om deltakelse i screeningprogrammet må være kunnskapsbasert og bidra til informerte valg</p>	
	<p>Skriftlig informasjon om screeningprogrammet gis til alle som inviteres. Der fremgår det:</p> <ul style="list-style-type: none"> – at deltakelse er frivillig – risiko for å få/ha lungekreft blir beregnet individuelt for den enkelte, og deltakere kan selv velge å få opplyst estimert risiko – Tilbud om screening gis til en gruppe med forhøyet risiko fordi det kan være nyttig for noen i gruppen å få en tidlig diagnose og behandling. – hvordan screeningprogrammet påvirker konsekvensene av tilstanden – hvordan screeningtesten foregår – hvilken andel som får et positivt testresultat – risiko for falske positive eller negative svar, og mulige konsekvenser av dette – konsekvensene ved positive screeningtester og videre oppfølging og behandling – hvor man kan finne ytterligere og mer detaljert informasjon – lagring og bruk av opplysninger og materiale som samles inn
<p>15. Screeningprogrammet skal tilfredsstillere kravene til kostnadseffektivitet</p>	
	<p>I Helsedirektoratets veiledning står følgende «Dersom gjennomføringskostnader fratrukket besparelser står i rimelig forhold til nytten, kan programmet sies å være et kostnadseffektivt tiltak. Screening har en gjennomføringskostnad. Utgangspunktet er at de ressursene som brukes til dette, har en alternativ anvendelse. Personell og utstyr ved sykehusene kan brukes i annen pasientbehandling, og tilsvarende for personell og utstyr i andre deler av helsetjenesten. Grovt sett består gjennomføringskostnaden av (A) kostnaden knyttet til selve screeningtesten og (B) kostnaden knyttet til oppfølging av pasientene i etterkant.»</p> <p>Studier indikerer at screening for lungekreft i en setting uten selvfinansiering er kostnadseffektivt (Behar Harpaz et al. 2023; Al Khayat et al. 2022). En egen rapport vil gå detaljert inn i kost-nytte-aspekter ved lungekreftscreening.</p>
<p>16. Det må foreligge en plan for ledelse, kvalitetssikring og evaluering av programmet</p>	
	<p>Ikke aktuelt før innføring.</p>

3. Mulige strategier for lungekreftscreening i Norge

3.1 Metoder for lungekreftscreening

Screeningtesten for lungekreft er lavdose CT-undersøkelse av lungene. Undersøkelsen er standardisert og rask å gjennomføre. Det tar kun noen minutter på benken i en CT-maskin før bildene er tatt og deltakere opplever ingen ubehag utover det å ligge flatt på rygg i en trang trommel. For diskusjon om mulige ulemper, inkludert strålebelastning, se eget avsnitt over.

For gjennomføringen av et screeningprogram er det mange valg for ulike parametere som må besluttes og disse er i hovedsak følgende:

1. Inklusjonskriterier på alder og kjønn
2. Metode for risikoberegning og -grense
3. Screeninghyppighet (intervall)
4. Rekrutteringsmetode
5. Håndtering av funn, oppfølging og informasjon
6. Fasiliteter (sykehus, private institutter, mobile enheter)
7. Bruk av personellressurser og organisering
8. Logistikk og pasientforløp
9. Eksklusjonskriterier
10. Informasjonsaspekter
11. Brukerperspektiver

Inklusjonskriterier på alder og kjønn

De fleste andre land starter screening fra 50 års alder og viderefører fram til mellom 74 og 79 år. TIDL-studien rekrutterte opp til 80 år og det ble funnet at interessen var god for deltakelse også blant de som var over 75 år, men generelt falt den med økende alder.

Median alder for lungekreftdiagnose er økt til 73 år i Norge (

Tabell 7). Hele 23 % av de som ble diagnostisert i 2022 var 80 år eller eldre. Denne andelen har steget raskt de siste årene og var 15 % i 2020 [Kvalitetsregisteret for lungekreft](#).

Tabell 7 Aldersfordeling ved lungekreftdiagnose i Norge, diagnoseår 2022 ([Kreftregisteret](#))

Alder	Antall
<40	16
40-44	11
45-49	42
50-54	90
55-59	191
60-64	306
65-69	577
70-74	742
75-79	777
80-84	481
85+	325

Tabell 8, som baserer seg på upubliserte data fra eLung-studien gjennomført i Trøndelag (se over), viser at fra aldersgruppen 55-59 år har > 1 % av befolkningen > 1,5 % risiko for å utvikle lungekreft i løpet av en 6-års periode. Samtidig er det ekstrapolert at det er ganske få personer totalt i hele Norge under 50 år som har høy risiko (kun 49 personer med 1,5 % seksårsrisiko i aldersgruppe 45-49 år, ingen i lavere aldersgruppe). For å finne disse 49 må alle 357 000 i aldersgruppen 45-49 inviteres til å rapportere data nødvendig for risikovurdering. Men i gruppen 50-54 år vil flere hundre personer ha en risikoskår som tilsier invitasjon til lungekreftscreening.

Lungekreft forekommer nærmest like hyppig hos menn og kvinner. I de store screeningstudiene er det vist at kvinner har en høyere reduksjon i sykdomsspesifikk dødelighet ved lungekreftscreening. Det er ingen kjente holdepunkter for at det er hensiktsmessig å forskjellsbehandle ut fra kjønn i lungekreftscreening, noe som også gjenspeiles i at risikomodellene ikke har kjønn som en prediktiv faktor.

I gruppen over 80 år er det en relativt stor andel av befolkningen som har betydelig lungekreftisiko. Men i denne alderskategorien vil kirurgisk, eller annen potensielt kurerende behandling, i mindre grad være mulig, og screening synes dermed lite aktuelt.

Tabell 8 Antall personer i Norge som forventes oppfylle ulike risikoskårgrenser (risiko for lungekreft innen 6 år) basert på HUNT-algoritme, ekstrapolert fra eLung-studien i Trøndelag (basert på Røe, Strand et al, upubliserte data).

Alder	Risikoskår (%) lungekreft innen 6 år				Befolkning Norge	Prosent med risikoskår $\geq 1,5$ %
	$\geq 1,0$	$\geq 1,5$	$\geq 2,0$	$\geq 2,5$		
40-44	12	0	0	0	363 147	0,00
45-49	469	49	12	0	357 008	0,01
50-54	3 299	780	276	120	380 765	0,20
55-59	9 992	4 996	2 194	1 016	364 139	1,37
60-64	16 249	9 397	5 713	3 649	321 077	2,93
65-69	21 312	13 114	8 917	5 941	293 093	4,47
70-74	20 829	12 517	8 458	6 191	257 003	4,87
75-79	15 720	10 371	7 057	4 863	229 587	4,52
80-84	6 309	4 224	2 880	2 096	135 492	3,12
85-89	1 527	1 108	724	509	75 259	1,47
90-94	255	197	128	104	34 955	0,56
95-99	11	11	11	11	9 517	0,12
	95 984	56 765	36 372	24 500	2 821 042	2,01
(alder 50-79)	87 401	51 175	32 615	21 780	1 845 664	2,77

Anbefalingen fra gruppen er å screene fra 50 år til 79 år. De som fyller 79 år året de screenes, vil kun gjennomgå den ene undersøkelsen før de går ut av programmet.

Metode for risikoberegning og -grense

Det unike med lungekreftscreening sammenlignet med andre kreftscreeningprogram er at det er kun personer definert i gruppe for høy risiko som har nytte av å delta. Det må derfor etableres en prosess med risikoestimering for å definere målgruppen. Risikoestimering kan gjennomføres på flere måter. Basert på resultater fra nyere studier synes kliniske risikomodeller å være mer effektive enn enkle kriterier som alder og røykehistorie alene, slik de store studiene i tidlig fase baserte seg på (Aberle et al. 2011; de Koning et al. 2020). I det europeiske "position paper" fra 2017 ble risikomodeller anbefalt (Oudkerk et al. 2017). Det er også vist at bruken av risikomodeller er mer kostnadseffektive enn fastlagte kriterier (Toumazis et al. 2023).

Studier har vist at enkle kriterier med kun alder, pakkeår og sluttid slik som brukt i NELSON-studien kun ville ha avdekket 37 % av fremtidige lungekrefttilfeller i løpet av seks år, mens samme antall screenede personer med risikomodellen HUNT Lung Cancer Model ville funnet 53 % av krefttilfellene (de Koning et al. 2020; Røe et al. 2019).

TIDL studien brukte en kombinasjon av risikokalkulator og pakkeår. Ved å bruke 30 pakkeår og røykeslutt innen 10 år som kriterium i tillegg til en risikoskår på 1,5 % vil det medføre inklusjon av ca. 3 % flere som ellers hadde kommet under risikogrensen.

En nylig publisert studie viste at HUNT Lung Cancer Model er sammenliknbar og sannsynligvis bedre enn PLCO2m2012 (Feng et al. 2024). Begge er basert på egenrapportering gjennom et spørreskjema, men det er noe forskjell i spørsmålene. I PLCO2m2012 blir risiko beregnet på bakgrunn av opplysninger om tobakksrøyking (gjennomsnittlig daglig forbruk og varighet av røykevanene), BMI, kreftsykdom i familien og tilstedeværelse av KOLS-sykdom; og noen versjoner utelukker utdanning og etnisitet. HUNT-modellen inkluderer ikke spørsmål om kreftsykdom i familien, utdanning eller KOLS, men har spørsmål om hoste og passiv røyking og finnes også i en forenklet utgave. Begge modeller vil gi et risikoestimat for lungekreftutvikling over et 6-årsintervall.

Det er ingen studier som viser effekt av lungekreftscreening med lavdose-CT spesifikt for arbeidstakere med yrkeseksponering eller personer med radoneksponering.

Tabell 5 viser oversikt over hvilke risikomodeller enkelte land har valgt. Spørsmålene som inngår i de aktuelle modellene, er tilgjengelig i Vedlegg 1.

Risikomodellene vil ikke fange opp alle som er i høy risiko for å utvikle lungekreft. De store randomiserte studiene (NELSON og NLST) hadde kun pakkeår som inklusjonskriterie.

Det anbefales at målgruppen for screening i hovedsak defineres av en av de tilgjengelige risikomodellene. HUNT-modellen har en fordel at den er validert på norske pasienter og spørsmålene totalt sett kan være enklere å svare på, særlig om det gjøres under veiledning per telefon med trent personell eller på fastlegekontoret. Dersom ikke kunnskapsgrunnlaget endrer seg før igangsett av programmet bør HUNT-modellen anvendes. Alternativt kan en velge å bruke de to ledende (HUNT og PLCO2m2012) i ulike regioner med formål å skaffe ny kunnskap om ytelsen til hver av dem prospektivt.

Det anbefales at en grense på $\geq 1,5\%$ risiko for lungekreftutvikling over 6 år defineres som inklusjonsgrensekriterium for aldersgruppen 60-80 år. For personer under 60 år anbefales en grense på $\geq 1,0\%$. Begrunnelsen er at forventede leveår spart av screeningtiltaket er større for dem som er yngre. **Uavhengig av risikogrense bør alle som oppfyller 30 pakkeår og som røyker eller har sluttet for mindre enn 10 år siden inkluderes.**

Det anbefales at pasienter som er behandlet med lungekreft, inkluderes i screeningprogrammet som ordinære deltakere 5 år etter diagnosetidspunkt. Dette er begrunnet i at 1 av 6 (17 %) lungekreftoverlevende utviklet ny primærkreft over en femårs periode (Jensen et al. 2024).

Screeninghyppighet (intervall)

De store forskningsstudiene som har påvist effekt av lungekreftscreening, er gjennomført med årlige screeningrunder. Det pågår en europeisk studie, 4-In-The-Lung-Run (4ITLR), som har til hensikt å utforske hva effekten er av å redusere hyppigheten til annethvert år. Inntil data fra denne eller tilsvarende studier foreligger, bør man ikke avvike fra årlig screening som er grunnlaget for de dokumenterte effektene av lungekreftscreening, uten viktig grunn. En slik grunn kan være at det i oppstartsfasen av et nasjonalt program er en gylden mulighet til å skaffe mer kunnskap om effektforskjell mellom årlig og toårlig screeningsintervall. Ved å randomisere den ene halvdel av befolkningen som tilbys screening til årlig og den andre

halvdelen til toårlig screening kan en også avlaste implementeringsfasen gjennom redusert ressursbruk ved færre screeningstester.

Alder vil være en faktor som avgjør hvor lenge en blir screenet (absolutt grense 80 år) men beregnet risiko vil også falle gradvis med tid hos dem som har sluttet å røyke. Når de kommer under risikogrensen som er satt, er det naturlig at de går ut av programmet. I en overgangsfase kan det eventuelt være aktuelt med screening annen hvert år, eksempelvis i risikointervall 1,5 % ned til 1,0 %. En annen gruppe som kan være aktuell for å vurdere toårlig screening, er Lung-RADS gruppe 1 som ikke har noen tumorer/noduli på skanning, men dette er enn så lenge kontroversielt. **Det anbefales at deltakere screenes årlig så lenge de har risikoskår på 1,5 % eller høyere. I implementeringsfasen, og i en begrenset periode på 4 år foreslås at ca. halvparten av deltakerne screenes toårlig.** Før et slikt valg gjøres må det gjennomføres beregninger på at studiepopulasjon og tidsperiode er tilstrekkelig for å gi robuste vitenskapelige konklusjoner. Hvis en slik tilnærming kan gjennomføres vil man kunne gjøre viktige erfaringer og justeringer i startfasen. Dette må skje med medisinsk årvåkenhet, f.eks. med analyser av forekomst av intervallkansere (kreft som oppdages mellom screeningundersøkelsene). Screening annethvert år anbefales uansett for deltakere som får redusert risiko som følge av røykeslutt så lenge de er i intervallet 1,5–1,0 %. Eventuelt kan toårlig screeningintervall for andre eller alle deltakere tas opp til vurdering om ny kunnskap tilsier det.

Rekrutteringsmetode

Både TIDL og eLung-studien har vist at en stor del av befolkningen i henholdsvis Akershus og Trøndelag fylke kan nås gjennom digital invitasjon og at risikovurderingen kan gjennomføres digitalt med elektronisk svarskjema. eLung studien viste at Helsenorge.no som invitasjonskanal var tilgjengelig for 90 % av befolkningen i aldersgruppen 40 år og eldre.

For dem som ikke kan, eller ikke ønsker å bli kontaktet gjennom en digital kanal (for eksempel Helsenorge.no) eller benytte en selvbetjent digital løsning for risikoberegning, bør det opprettes alternative løsninger. Brevpost bør være sekundær invitasjonskanal og risikoberegning må kunne gjennomføres under veiledning fra personell i screeningprogrammet over telefon.

Tabell 9 viser upubliserte data på at hele 23 % av befolkningen gjennomførte risikoberegning som ledd i forskningsstudien eLung der formålet var å validere risikomodellen uten tilbud om screening. Alle over 40 år i Trøndelag fylke som hadde tilgang til Helsenorge.no mottok forespørsel om deltakelse. Målgruppen var den delen av befolkningen som er eller har vært røykere ("ever smokers") og som antas å være i underkant 40 % av hele denne kohorten.

Tabell 9 Oversikt over inviterte og respons i eLung studien (basert på Røe, Strand et al, upubliserte data).

Alder	Befolkning	Ikke tilgjengelig på Helsenorge	Røykere som svarte	Responsrate blant tilgjengelige (%)
40-49	58 755	2 284	9 837	17,4
50-59	62 968	2 747	14 153	23,5
60-69	53 015	3 547	14 146	28,6
70-79	42 782	6 510	9 445	26,0
80-89	18 900	7 080	1 725	14,6
90-99	3 520	2 504	52	5,1
100-109	64	55	0	0
	240 004	24 727	49 358	22,9

Som diskutert i Etikk-kapitlet, vil det være vesentlig å sikre at alle befolkningsgrupper får et likeverdig tilbud, uavhengig av helsekompetanse, språk og sosioøkonomisk klasse. Dette vil i seg selv kunne bidra til å utjevne forskjeller i helsestatus mellom befolkningsgrupper. Erfaringen etter innføring av lungekreftscreening i England viser at dette kan oppnås. Det bør derfor vurderes særskilte tiltak for å gi god og tilpasset informasjon til grupper med lav deltakelsesgrad. Her kan fastlegene spille en sentral rolle, og det bør utarbeides prosedyrer slik at fastlege kan hjelpe aktuelle kandidater inn i screeningprogrammet.

De som ikke blir inkludert pga for lavt risikoestimat (under risikogrense på henholdsvis 1,0 eller 1,5 %), men som oppgir å være fortsatt røykere bør få invitasjon senere hvis og når risiko for inklusjon forventes oppnådd, beregnet ut fra en forutsetning om at de opprettholder sine oppgitte røykevaner.

- Invitasjon til risikovurdering bør gjentas hvert 5. år hos dem som ikke har null risiko ved start. Aldrirøykere bør oppfordres til å svare for å unngå puring. Det bør innhentes samtykke til å lagre opplysninger/spesifikt røykedata, som da også kan inkludere informasjon om aldrirøykerne. Det er ønskelig at samtykke kan avgis enkelt (avkrysningsboks).
- Invitasjon til risikovurdering bør gjentas etter ett år hos dem som ikke responderer på første invitasjon. Mulighet for reservasjon og for oppheving av reservasjon bør tydeliggjøres.
- Invitasjon til screening til dem som ikke møter til første screeningbesøk, bør gjentas hvert år.

Håndtering av funn, oppfølging og informasjon

Lungekreftscreening gir mange funn som må håndteres. I hovedsak dreier det seg om ulike noduli i lungene som må avklares primært. Siden CT-screening av lunger også framstiller en del andre strukturer som skjoldbruskkjertel, bryst, hjertekransårer, binyrer, lever/galle og hovedpulsåre, vil det hos noen kunne påvises andre sykdomstegn («tilfeldige funn») som må håndteres. Tilstander som kreft i disse organer, utposning på hovedpulsåren (aortaaneurysme) og høy grad av forkalkning i kransårene, kan spesielt ha betydning for overlevelse i gruppen.

Primære funn - noduli

Ca. 15 % av deltakere som skannes vil ha funn i lungene som krever oppfølging, de fleste med ny lavdose CT undersøkelse. Erfaringer fra tidligere studier viser at andelen faller til nesten det halve i de øvrige screeningsrundene, siden man da har et tidligere CT-bilde å sammenligne med.

Lung-RADS 2022 er et eksempel på en internasjonal utredningsalgoritme som er validert og som presist beskriver hvordan CT lungefunn oppdaget under et lungekreftscreeningsprogram bør følges opp (Christensen et al. 2024). Hovedpunktene er gjengitt i en forenklet tabell (Tabell 10) under og viser forventet andel i de ulike gruppene.

Tabell 10 Lung-RADS-kriteriene og forventet andel i de ulike gruppene ved første screeningrunde.

Lung-RADS gruppe	Beskrivelse	Andel	Tiltak
1	Negativ prøve	40%	Standard screeningintervall
2	Benign tumor	45%	
3	Sannsynlig benign tumor	9%	Nytt skann etter 6 måneder
4A	Suspekt tumor	4%	Nytt skann etter 3 måneder
4B	Veldig suspekt tumor	2%	Direkte i klinisk forløp

Det fremkommer at ca. 13 % klassifiseres som Lung-RADS gruppe 3 eller 4A og gjennomgår reskanning og 2 % vil klassifiseres som Lung-RADS gruppe 4B som medfører henvisning til sykehus. British Thoracic Society-kriteriene for noduli-håndtering kan også være en mulig algoritme (Callister et al. 2015). Det eksisterer også andre anerkjente algoritmer for noduli-håndtering som eksempelvis Fleischners kriterier (MacMahon et al. 2017), men disse er ikke validerte for screening-funn.

Ny skanning eller henvisning til klinisk forløp administreres fra screening-radiolog med hjelp av merkantilt personell (se under). Henvisning vil gå til nærmeste sykehus med utredningskompetanse på sykdommen. Klinisk vurdering og ev. ytterligere bildediagnostikk, stadium-fastsetting og ev. vevsprøvetaking gjøres av lungelege i pasientens hjemsykehus. Hvert sykehus som utfører lungekreftoperasjoner bør ha en screening-koordinerende lungelege som fungerer som konfereringslege. Disse koordinerende lungelegene deltar sammen med screeningradiologene i et faglig nettverk med kvalitetssikringsfokus.

Screeningbilder bør samles i sentralt bildearkiv (PACS, må trolig gjøres per region), og tidligere CT-bilder av pasienten må gjøres tilgjengelig.

Tilfeldige funn

Øvrige kliniske relevante bifunn utenfor lungene må følges opp av screeningprogrammet om det er indikasjon for det. Det vil si om de er klinisk relevante bifunn som kan ha behandlingsmessige konsekvenser for deltakerne. For nærmere detaljer om hva som defineres som klinisk relevante funn henvises til O'Dowd et al (O'Dowd et al. 2023).

Tilfeldige funn bør håndteres ved at screeningprogrammet selv står for informasjon og håndtering ved å henvise deltakere direkte til utredning i spesialisthelsetjenesten der det er ansett som påkrevd. Det vil være viktig at fastlegen informeres, og pasienten må selvsagt også få informasjon om grunnlaget for viderehenvisningen. Det kan også teoretisk tenkes at

deltakerens fastlege blir informert om funnet og tar ansvaret for håndteringen. Dette vil føre til merarbeid for fastleger som selv ikke har initiert undersøkelsen, og en kan forvente at fastleger vil håndtere funnene ulikt.

Det anbefales at

- 1) Noduli håndteres etter internasjonale standarder, eksempelvis Lung-RADS**
- 2) Tilfeldige funn henvises direkte fra programmet til spesialisthelsetjenesten dersom det er funn som er viktig å utrede videre eller behandle, med informasjon til fastlege og deltaker**
- 3) Det utarbeides tydelige prosedyrer for informasjonsflyt til deltakere og fastleger om funn som ikke medfører direkte videre utredning i spesialisthelsetjenesten.**

Fasiliteter (sykehus, private institutter, mobile enheter)

Risikovurdering

Risikovurdering av deltakere kan administreres sentralt i sammenheng med invitasjonen til å delta. Den kan gjennomføres individuelt og fortrinnsvis digitalt der den enkelte selv ønsker (mobil, pc etc.). Både TIDL-studien og eLung-studien har vist at en stor del av befolkningen kan nås digitalt og evner å gjennomføre slik risikovurdering lokalt (se over). Det må likevel etableres løsninger for å sikre at de som ikke ønsker eller kan gjennomføre risikovurdering på egen digital enhet har alternative metoder å benytte (papir, telefonoppfølging etc.).

Gjennomføring av CT-undersøkelser

CT-undersøkelser må gjennomføres der CT-maskiner er tilgjengelig. I Norge er det i dag et betydelig antall CT-maskiner spredt over hele Norge. Tilnærmet alle sykehus har CT-maskiner tilgjengelig og i tillegg er det to private aktører, Evidia og Unilabs, som til sammen har en rekke CT-maskiner fordelt over landet. De private CT-maskinene er lokalisert i Oslo, Fredrikstad, Tønsberg, Bergen, Hamar, Drammen, Ski, Kristiansand, Haugesund, Sandnes, Bodø, Trondheim, Ålesund, Stavanger, Lillesand, Sarpsborg, Sandvika, Lillestrøm og Gjøvik.

Sykehusene har som et utgangspunkt begrenset med ledig kapasitet mens de kommersielle aktørene har tilgjengelig kapasitet for å gjennomføre opptil 100 000 lavdose CT årlig. Unilabs og Evidia har allerede i dag et etablert samarbeid med det offentlige og gjennomfører et stort antall undersøkelser som sykehusene ikke har kapasitet til å gjennomføre selv.

For å nå befolkning som bor perifert for eksisterende CT-tilbud, er CT-busser et alternativ, tilsvarende de eksisterende mammografibussene. Slike CT-busser har vært i drift i Danmark, og lungekreftscreeningprogrammet i England benytter også slike.

Sentral beslutningshub

Erfaring fra TIDL-studien ved Ahus tilsier at radiologstyrt beslutning etter vurdering har medført minimal belastning på sykehusets øvrige ressurser. Det innebærer at radiolog har en mer aktiv rolle enn kun vurdering av bildene, ved i tillegg å beslutte videre løp og ha ansvar for oppfølging og henvisninger.

Gjennom å organisere involverte radiologer i en gruppe som sammen tar ansvar for å utføre oppgavene med både vurdering av bilder samt beslutning om videre løp, vil en kunne få en mest mulig effektiv og standardisert behandling av deltakerne. Dette bidrar også til et fagfellesskap som vil kunne kvalitetssikre, utvikle og forbedre de faglige vurderingene.

Radiologene bør organiseres under en felles administrativ eller faglig leder, og sammen med koordinerende lungeleger ved lungekreftopererende sykehus vil disse danne et faglig nettverk.

Det anbefales at

- 1) Risikovurdering for deltakere gjøres gjennom distribuerte svarskjema som fortrinnsvis utfylles digitalt. Papirbasert løsning bør være et tilgjengelig alternativ.**
- 2) CT-undersøkelsene (selve bildeopptaket) kan eventuelt gjennomføres på private røntgeninstitutter for å avlaste sykehusene.**
- 3) For de deler av befolkningen som har lang reisevei til et etablert screeningsted vil det tilbys i en mobil CT-enhet; screeningbuss med CT-maskin.**
- 4) Vurdering av CT-undersøkelsene, faglige beslutninger og administrasjon av deltakere foretas av en sentral faggruppe**

Bruk av personellressurser og organisering

Vurdering av bilder

De radiologiske vurderingene er sentrale i lungekreftscreening for å avgjøre hvilket løp deltakerne skal følge. Faglig gode radiologiske vurderinger er derfor nøkkelen til gode resultater av screeningen.

Dersom en tar utgangspunkt i vurdering av ca. 50 000 primære CT-bilder årlig og ca. 5 000 reskanninger er det estimert seks radiologårsverk for å beskrive CT-bildene (opp mot 5 bilder per time) og ev. utføre tiltak (vurdere reskanning, henvise, informere pasient etc.). Det anses ikke gunstig eller mulig å organisere radiologer i fulltidsstilling for å vurdere screeningbilder på heltid. En fordeling av arbeidsmengden på flere radiologer som bidrar i deltid er mest hensiktsmessig, eksempelvis 30 radiologer med 20 % screeningstilling. Radiologer kan arbeide mobilt og trenger ikke være lokalisert på samme sted.

Kliniske vurderinger i spesialisthelsetjenesten

Lungeleger har primært en rolle når deltakere er henvist til spesialisthelsetjenesten, ved å bidra til utredning og beslutning, i samarbeid med andre spesialister i sykehuset som radiologer, patologer, onkologer og kirurger. Det vil være vesentlig for kvalitetssikring av screeningprogrammet at det gis tilbakemelding til screeningradiolog om konklusjoner vedrørende funn.

Logistikk og pasientforløp

Når et screeningfunn utløser henvisning til sykehus, vil individet få status som «pakkeforløppasient». Pasienten får time ved lungemedisinsk utredningspoliklinikk, og koding av forløpstider gjøres i henhold til standard pakkeforløp. Fastlege må informeres. Dersom et screeningfunn utløser nytt skann etter 3 måneder, må også fastlege informeres, og pasienten informeres og innkalles til ny time.

Eksklusjonskriterier

Mens inklusjonskriteriene gis gjennom alder og risikoberegning og -grense vil det være noen kriterier som gjør at individer ikke er egnet for å delta. Eksempler på dette kan være kort forventet levetid av eksisterende tilstand/sykdom, eller nylig gjennomført CT-undersøkelse av

lunger. Programmet bør utarbeide nærmere kriterier for eksklusjon. I invitasjonen til risikovurdering kan det oppfordres til å ta kontakt med fastlege om man er usikker på om deltagelse har noen hensikt. Det må på den andre siden tas hensyn til at tidlig-fase-behandling av lungekreft ikke trenger være krevende for pasienten (f.eks. strålebehandling i form av stereotaksi), mens avansert sykdom kan gi lidelse og ev. medføre mer omfattende behandling.

Informasjonsaspekter

Screening for lungekreft vil være et frivillig helsetilbud, og det er den inviterte selv som bestemmer om vedkommende vil akseptere tilbudet. Derfor er det viktig at de som er aktuelle for screening, har forståelig, nøytral og tilstrekkelig informasjon til å basere valget sitt på. I tillegg vil informasjon rundt programmet være viktig for å gjøre tilbudet kjent og bidra til god oppslutning.

For allmenheten bør man finne relevante kanaler til å formidle informasjon som:

- Formål og innhold i programmet
- Programmets målgruppe og begrunnelse for hvorfor denne gruppen screenes
- Hvordan man kvalifiserer, inviteres og deltar
- Registrering av valgbare deltakere
- Begrunnelse, og eventuelt råd, til deler av befolkningen som ikke kvalifiserer for programmet
- Hvor man kan finne ytterligere informasjon

For de som inviteres vil viktige kriterier for å kunne ta et informert valg om deltagelse være:

- Beskrivelse av hensikt/formål, metoder, omfang og fordeler og ulemper
- Hvem som ikke bør delta
- Mulighet for funn av andre sykdommer
- Informasjon om hvorfor røykevaner etterspørres
- Hvorfor man kvalifiserer for programmet
- Hvordan man deltar
- Hvordan valgbare pasienter registreres
- Hvor man kan få støtte/veiledning ved avgjørelse om å delta – håndtere vanlige spørsmål (Q&A), håndtere angst for metode og diagnose og lignende.
- Tydelig rollebeskrivelse av programmets aktører, fastlege, sekundærhelsetjeneste med mer

Som helhet må informasjonen ha tilgjengelighet og kvalitet som tar høyde for spennet i utdanning, helsekompetanse, språk etc., slik at det er tydelig og forståelig på tvers av en heterogen gruppe. Informasjonen skal gi et solid grunnlag for en informert avgjørelse basert på fordeler og ulemper.

Brukerperspektiver

Relevante punkter for brukerperspektiver på gjennomføring kan være:

Opplevelse:

Det bør være en smidig og informert prosess, som påfører så lite stress og uvisshet som mulig. Dette gjelder for eksempel ventetider, prosedyrer for gjennomføring, erfaring/opplæring personale, informasjon/instruksjon om hva som skal skje før/under/etter, hvem som er involvert og spesielt hva som skjer hvis man får påvist funn.

Det må være mulighet for personlig tilrettelegging for sårbare grupper.

Oppfølging

Det bør være en forutsigbarhet på tidsbruk, metoder og saksgang til svar.

Det bør legges til rette for tett oppfølging av de med positive funn. Og deltaker bør ha tilgang til informasjon om hva resultatet betyr og hva som skjer videre med tanke på undersøkelser/kurasjon/behandling. Det bør også kunne tilbys støtte ved behov (emosjonell, psykologisk).

Lignende informasjon bør også være tilgjengelig for prosess ved funn som ikke er lungekreftrelatert.

Adekvat ventetid til etterundersøkelser for eksempel i pakkeforløp og evt. behandling er en forutsetning.

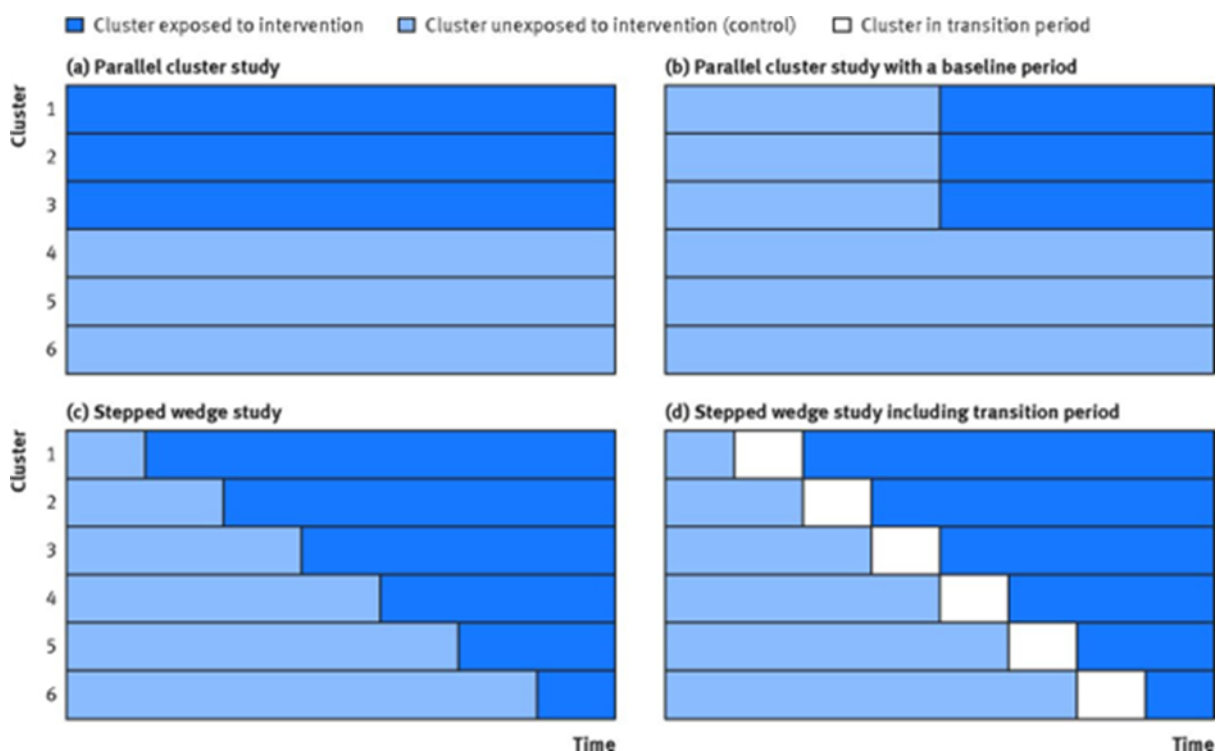
3.2 Implementeringsprosess

Innfasing

Trinnvis og randomisert innfasing av screeningtilbud i ulike geografiske områder er en foretrukket metode ved innføring av screeningprogram fordi det gir muligheter for å evaluere effekten av intervensjonen siden områdene hvor det ikke er innført vil kunne tjene som kontrollgruppe inntil de også får etablert screening (Figur 8). Imidlertid vil trinnvis innfasing medføre forskjellsbehandling mellom regioner. Ved innføring av tarmkreftscreening var geografisk styrt innfasing ikke en akseptert metode.

Det er praktiske fordeler med trinnvis innføring av et screeningprogram siden det gir rom for oppskalering av ressurser og kontinuerlig forbedring av praktiske utfordringer som oppstår. Dette forsterkes av at sannsynligheten for et positivt resultat er størst ved første skanning, noe som gir en pukkelkostnad innledningsvis (de Koning et al. 2020). Et alternativ til trinnvis innfasing i ulike geografiske områder kan foregå gjennom trinnvis inklusjon basert på alder, eksempelvis primært aldersgruppen 50-64 år, og deretter aldersgruppen 65-79 år, eller basert på risikoskår, der eksempelvis personer med skår over 2% inkluderes først.

Med henvisning til at det er foreslått en begrenset periode (4 år) under oppstart med to-årlig screening for halve gruppen som oppfyller kriterier for deltakelse, anbefales det at en ikke foretar ytterligere inndeling for innfasingen. Oppstarten av screeningprogrammet bør uansett skje samlet over en to-års periode, hvor det er tilfeldig rekkefølge for inklusjon over denne perioden.



Figur 8 Figuren viser ulike variasjoner av implementeringsmodeller, som konvensjonell parallell kluster design (a-b) og trinnvis kluster (c-d) (Hemming et al. 2015)

Roller og ansvar

Folkehelseinstituttet ved Kreftregisteret bør ha det administrative ansvaret for et lungekreftscreeningprogram slik de har for de andre tre kreftscreeningprogrammene. Organiseringen for øvrig kan gjøres tilsvarende de andre programmene, med styringsgruppe representert fra ulike fagmiljøer, helseregioner, brukerrepresentanter etc. Det utførende faglige nettverket av radiologer og lungeleger bør ha en faglig leder, som diskutert over.

Personell og kompetanse / ressurser

Radiografer, og spesielt radiologer, er en knapphetsressurs i Norge. Som diskutert over er det restkapasitet i de private røntgeninstituttene, men radiografkapasiteten kan likevel være en flaskehals. Man antar at en effektiv radiolog kan vurdere 5 CT-undersøkelser pr time. I tillegg vil det tilkomme økt ressursbruk på MDT-møter og biopsitakninger. Det må derfor tilføres ressurser tilsvarende et antatt behov på ca. 8 effektive radiolog-årsverk som primært vil være sykehusstillinger (deltidsstillinger).

Antallet nye tilfeller som går til klinisk utredning, gitt kompetent screeningradiolog, vil være godt under 1000 pasienter årlig i Norge. Hos om lag halvdelen av disse vil man påvise kreft, tilsvarende andel er det også i dag ved utredningspoliklinikkene. Utredning av positive screening-funn vil kreve en moderat økning av lungelege- og lungesykepleierstillinger, og er godt innenfor andre omstillinger man har gjort de siste årene i lungeonkologien. Ved å oppdage lungekreftpasienter i et tidlig stadium vil behandlingen kunne være mer kortfattet enn om pasienter har langtkommet sykdom der behandling og oppfølging vil være mer ressurskrevende for spesialisthelsetjenesten.

Imidlertid vil det kunne bli behov for å ruste opp torakskirurgikapasiteten noe, da en større andel av pasientvolumet vil tilbys kirurgisk behandling grunnet forskyvning til tidligere stadier. Et anslag vil være en økning på 20–30 % over dagens volum på ca. 750 årlige lungekreftoperasjoner.

En økning av patologbehovet vil man trolig også se, da vurdering av operasjonsresektater er mer ressurskrevende enn vurdering av biopsier fra avansert sykdom.

Det faglige nettverket av screeningradiologer og koordinerende lungeleger bør ha merkantilt støttepersonell, i størrelsesorden inntil 10 stillinger på landsbasis.

Opplæring

Alle grupper involvert må læres opp generelt om programmet, og forståelse for samspill mellom program og klinisk drift må sikres.

Vurderingen av CT-bilder er spesielt viktig og krever dedikerte røntgenleger (toraksradiologer) som har god erfaring med å vurdere CT av lungene. Gode vurderinger kan redusere falskt positiv-rate og dermed unødvendig utredning av friske deltakere.

3.3 Evaluering og kvalitetssikring

Styringsgruppen/«programstyret» for lungekreftscreening må ta ansvar for evaluering av programmet, samt vurdere justering etter som lungekreftepidemien forhåpentligvis reduseres over tid. På et tidspunkt vil trolig lungekreftscreening i den foreslåtte form kunne avvikles, når røyker-andelen av befolkningen er minimert. Imidlertid kan det være andre relevante risikofaktorer eller biomarkører som man da kan benytte i en eventuell screeningssammenheng – siden lungekreft i tidlig stadium vanskelig lar seg påvise uten en screening-tilnærming. Forskningsprosjekter bør derfor ligge som en basis under lungekreftscreeningprogrammet.

3.4 Forskning i tilknytning til programmet

Screeningbasert forskning er avgjørende for å utvikle og forbedre screeningprogrammene våre, og øke samfunnets kunnskap om forstadier og tidlig diagnostikk av kreft. Overordnet målsetting for den screeningbaserte forskningen i Kreftregisteret er at målgruppene skal kunne tilbys trygge og effektive screeningprogrammer, og slik bidra til lavere forekomst og/eller redusert dødelighet av de aktuelle sykdommene. Forskningen skal også bidra til å finne de beste løsningene for de som får tilbud om screening, og kartlegge fordeler og ulemper ved screening. Kreftregisteret er involvert i en rekke nasjonale og internasjonale forskningsprosjekter, i samarbeid med ulike kliniske fagmiljøer, forskere og andre. (Teksten er hentet fra [Screeningbasert forskning](#)).

En oversikt over forskningen som pågår i de tre andre screeningprogrammene kan leses på Kreftregisterets hjemmesider [Screeningbasert forskning](#)

Det vil være viktig med bredt samtykke (med reservasjonsrett). Det må legges til rette for biobank. CT-bildene bør gjøres tilgjengelig for videre forskning. Relevante data bør klassifiseres som register som gir mulighet for forskning.

Røykehistorikk, sykehistorikk og CT-bildene med samtykke fra deltakerne kan med fordel utnyttes også til forskning på lunge- og hjerte-karsykdom. Dette er store og alvorlige sykdomsgrupper, og vanlige dødsårsaker. Når det tas CT-bilde av lungene og brystkassen er det mulig å beregne kalsiumskår som er en prediktor for hjertesykdom. Det er foreløpig uklart hvilken gevinst og potensielle ulemper dette har for deltakerne.

I TIDL-prosjektet er lungekreftscreening supplert med lungefunksjonsundersøkelse og foreløpige resultater viser at over 15% av deltakerne har udiagnostisert KOLS.

Områder med kunnskapsbehov

Det er flere områder som er aktuelle å forske på for å forbedre og utvikle et lungekreftscreeningprogram. Følgende er noen eksempler:

1. Forbedret risikoestimering, risikomodeller og biomarkører
2. Inklusjonskriterier med spesiell vekt på risikogrense
3. Screening intervall, årlig eller to-årlig
4. Røykeavvenning
5. "Hard-to-reach"-grupper
6. Algoritmebasert (KI) vurdering av bilder
7. Effekt av tilleggsundersøkelser (spirometri, kalsiumskår)
8. Brukererfaring og adferd

3.5 Brukermedvirkning

Brukermedvirkning er en lovfestet rettighet, som innebærer at brukeren har rett til å medvirke og dermed ha innflytelse på sin egen behandling i helsetjenesten ([Pasient- og bruker rettighetsloven kapittel 3](#)). Helse- og omsorgstjenesten plikter å involvere brukeren i det enkelte valg, og også å legge til rette for samskaping i utvikling av tjenester.

I forsknings- og innovasjonsprosesser handler dette om at de som blir berørt, skal ha en reell påvirkning på utformingen. Det er også et statlig uttalt mål og en ønsket strategi at brukernes erfaringer og innsikt i større grad skal involveres i slike prosesser ([HelseOmsorg21](#)). Dette øker også sannsynligheten for at det opparbeides kunnskap som i større grad reflekterer brukerens behov, og at kunnskapen kan nyttiggjøres direkte (Ioannidis and Khoury 2014).

Uavhengig av tilstedeværelse av risikofaktorer for å utvikle lungekreft, vil en bruker av et nasjonalt screeningprogram for lungekreft presumptivt være frisk. Kandidater står overfor et frivillig valg om å delta, og dermed vil forståelse og opplevelse av tilgjengelighet, nytte og relevans hos bruker være vesentlig for å oppnå ønsket oppslutning til programmet. Tilstrekkelig høy deltagelse er kritisk for at et screeningprogram skal være av tilstrekkelig effekt på samfunnsnivå.

Opprettelse av et system som fortløpende samler informasjon om brukerbehov, -erfaringer og -prioriteringer, vil kunne gi støtte til å ta gode, objektive beslutninger for videre utvikling av programmet. En systematisk innhenting av data fra oppstart vil være nødvendig for å kunne evaluere, forbedre, øke rekruttering og sørge for gjentakende deltagelse inn i programmet. Dette vil kunne være med på å gi økt presisjon i utformingen av et lungekreftscreeningsprogram. Det vil også skape en arena hvor man i praksis tilrettelegger for samskaping i videreutvikling av et lungescreeningprogram.

Videre bør det tilrettelegges for brukernær forskning. Eksempelvis vil dette kunne omhandle barrierer for deltagelse (praktiske, kulturelle, sosioøkonomiske, etc.), deltagelse og frafallsanalyser, minoritets-/innvandrerperspektiver, opplevelse av kvalitet og opplæring, psykologiske effekter av screening, ivaretagelse av gode forhold for selvbestemmelse/informert samtykke, og prinsipper for likhet og rettferdighet. I tillegg vil brukermedvirkning i forskningen kunne være med på å identifisere nye aktuelle problemstillinger.

4. Modeller for et nasjonalt screeningprogram

4.1 Alternativ 0 (status quo)

Null-alternativet er å ikke innføre lungekreftscreening. Det er forventet at svært få personer i Norge gjennomgår lavdose CT-undersøkelse av lungene med mindre de har symptomer. For dem som får slik undersøkelse med hensikt å undersøke for lungekreft vil det klassifiseres som villscreening. Radiologiske avdelinger mottar en liten mengde sporadiske henvisninger til screening for lungekreft, men slike avvises ofte. Private aktører har egne prosedyrer for hvordan de vurderer slike henvisninger.

Etter hvert som flere land kommer i gang med screening for lungekreft og EUs anbefalinger gjøres kjent, kan en forvente at flere i befolkningen vil be om lungekreftscreening fra fastlege eller private aktører.

Ved å ikke igangsette et screeningprogram for lungekreft kan en påstå at målgruppen diskrimineres jevnført med dem som er i målgruppen for de andre kreftscreeningprogrammene, siden det er holdepunkter for at lungekreftscreening både er mer effektivt og mer effektivt enn slike program.

Uten lungekreftscreening vil dagens fordeling mellom stadium på diagnostidspunktet trolig bli uendret, med en fortsatt høy andel i ikke-kurabelt stadium. Dødstallene av lungekreft har ikke vist noen nedgang, de ligger på stabilt over 2 000 dødsfall årlig. Ressursbruken på livsforlengende behandling av lungekreft er i dag ikke ubetydelig, grunnet stadig nye dyre medikamenter som immunterapi og målrettet behandling. Det er grunn til å tro at denne utviklingen vil fortsette.

4.2 Alternativer

Et nasjonalt screeningprogram for lungekreft kan planlegges og defineres på en rekke ulike måter. Figuren under viser et forslag til ulike kombinasjoner som kan velges og disse kombinasjonene kunne vært presentert som ulike alternativer. I denne rapporten har gruppen valgt å illustrere de sentrale valgene som gjøres i figuren og samtidig anbefale en organisering og samling av valg som er vurdert som det mest hensiktsmessige fra en rekke faktorer.

Erfaringene fra pilotstudien som er gjennomført i Akershus fylke er et sentralt utgangspunkt, og justeringer er foretatt der det er holdepunkter fra litteratur eller erfaringer i andre land som tilsier at endringer er hensiktsmessig. Anbefalingene har også sett hen til de øvrige kreftscreeningprogrammene i Norge for å sikre en mest mulig lik struktur så langt det er mulig.

Alder	Risikometode	Risikogrense	Intervall	Røykeavvenning	CT ressurs
Nedre grense Alle / 50 / 55	Pakkeår / Sluttid	1,0 %	Årlig	Ingen	Sykehus med utbygging
	Risikomodell	1,5 %		Alle røykere	Private + sykehus
Øvre grense 75 / 77 / 80	Risikomodell + Biomarkører	2,0 %	Annenhvert år	Kun screenede	Mobil

Figur 9 Oversikt over forslag til ulike valg som kan tas i konstruksjon av et nasjonalt screeningprogram for lungekreft

Vårt anbefalte alternativ:

Basert på drøftingene som er beskrevet i kapitlene foran, er arbeidsgruppens anbefaling at nasjonal lungekreftscreening i Norge innføres basert på følgende kriterier:

- Alder: 50–79 år
- Metode for risikoberegning: Risikomodell
- Risikogrense: 1,5 %
- Intervall: Årlig
- Røykeavvenning: Alle røykere
- CT-ressurs. Private + sykehus + mobil

5. Konklusjon og anbefaling

Gruppen foreslår at alle personer i Norge i alderen 50–79 år inviteres primært via digitale kanaler (Helsenorge.no) alternativt per brev og telefon, til risikovurdering for å avgjøre videre invitasjon til en screeningundersøkelse i et nasjonalt lungekreftscreeningprogram. Risiko beregnes ved hjelp av en spesifikk risikomodell hvor røykehistorikk er den mest sentrale variabel. Personer med en beregnet risiko på 1,5 % eller mer for å utvikle lungekreft i løpet av en seksårsperiode tilbys årlig lavdose CT-undersøkelse av lungene frem til det året de fyller 80 år. Røykeavvenning tilbys alle nåværende røykere, uavhengig av risikonivå. Særskilte tiltak vil etableres for å sikre at også personer i grupper av befolkningen som viser seg å ha lav grad av deltakelse, får mulighet til å ta et informert valg om hvorvidt de ønsker tilbudet.

Såkalt lavdose-CT, som gir liten strålebelastning, er aktuell undersøkelse, og gjennomføringen av selve CT-undersøkelsen kan foregå på offentlige sykehus eller ved private røntgeninstitutter dersom CT-kapasitet på sykehusene er knapp. Mobil CT-enhet (buss) bør også gjøres tilgjengelig, spesielt i områder med lang reisevei til nærmeste CT-maskin. Vurdering av bilder og oppfølging av funn foreslås gjort av en sentral radiolog-gruppe som også tar ansvar for henvisning til spesialisthelsetjeneste ved relevante funn. Det anslås at ca. 6–8 radiologiårsverk vil kunne håndtere en slik arbeidsmengde. Ved hvert helseforetak som behandler lungekreftpasienter bør det oppnevnes en lungekreftscreeningansvarlig lungelege som koordinerer henvisningsforløp (initiering av pakkeforløp) når CT-funn gir mistanke om lungekreft. Innføring av programmet anbefales etter en trinnvis modell over to år hvor to helseregioner inkluderes henholdsvis første og andre år.

Det må legges til rette for forskningsprosjekter hvor screeningdata utnyttes. Spesielt i innfasingen av et nasjonalt program er det et vindu for å generere ny kunnskap som kan videreutvikle screeningmetoden. En randomisering til årlig og toårlig screening bør gjennomføres i løpet av programmets fire første år

Innføring av nasjonal lungekreftscreening vil resultere i en reduksjon av lungekreft-dødsfall i den screenede gruppen på om lag 20–25 % årlig.

6. Referanser

- Aberle, D. R., A. M. Adams, C. D. Berg, W. C. Black, J. D. Clapp, R. M. Fagerstrom, I. F. Gareen, C. Gatsonis, P. M. Marcus, J. D. Sicks, and National Lung Screening Trial Research Team. 2011. "Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening." *N Engl J Med* 365 (5): 395-409. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1102873>. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21714641>.
- Aggestrup, L. M., M. S. Hestbech, V. Siersma, J. H. Pedersen, and J. Brodersen. 2012. "Psychosocial consequences of allocation to lung cancer screening: a randomised controlled trial." *BMJ Open* 2 (2): e000663. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000663>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22382119>.
- Al Khayat, M. N. M.T, J. F. H. Eijsink, M. J. Postma, E. M. W. van de Garde, and M. van Hulst. 2022. "Cost-effectiveness of screening smokers and ex-smokers for lung cancer in the Netherlands in different age groups." *Eur J Health Econ* 23 (7): 1221-1227. <https://doi.org/10.1007/s10198-021-01422-w>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34985584>.
- Ashraf, H., Z. Saghir, A. Dirksen, J. H. Pedersen, L. H. Thomsen, M. Døssing, and P. Tønnesen. 2014. "Smoking habits in the randomised Danish Lung Cancer Screening Trial with low-dose CT: final results after a 5-year screening programme." *Thorax* 69 (6): 574-9. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-203849>. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24443174>.
- Baldwin, D. R., E. L. O'Dowd, I. Tietzova, A. Kerpel-Fronius, M. A. Heuvelmans, A. Snoeckx, H. Ashraf, H. U. Kauczor, B. Nagavci, M. Oudkerk, P. M. Putora, W. Ryzman, G. Veronesi, A. Borondy-Kitts, A. Rosell Gratacos, J. van Meerbeeck, and T. G. Blum. 2023. "Developing a pan-European technical standard for a comprehensive high-quality lung cancer computed tomography screening programme: an ERS technical standard." *Eur Respir J* 61 (6). <https://doi.org/10.1183/13993003.00128-2023>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37202154>.
- Behar Harpaz, S., M. F. Weber, S. Wade, P. J. Ngo, P. Vaneckova, P. E. A. Sarich, S. Cressman, M. C. Tammemagi, K. Fong, H. Marshall, A. McWilliams, J. R. Zalcborg, M. Caruana, and K. Canfell. 2023. "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* 128 (1): 91-101. <https://doi.org/10.1038/s41416-022-02026-8>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36323879>.
- Bonney, A., R. Malouf, C. Marchal, D. Manners, K. M. Fong, H. M. Marshall, L. B. Irving, and R. Manser. 2022. "Impact of low-dose computed tomography (LDCT) screening on lung cancer-related mortality." *Cochrane Database Syst Rev* 8 (8): CD013829. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013829.pub2>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35921047>.
- Bottollier-Depois, J. F., Q. Chau, P. Bouisset, G. Kerlau, L. Plawinski, and L. Lebaron-Jacobs. 2000. "Assessing exposure to cosmic radiation during long-haul flights." *Radiat Res* 153 (5 Pt 1): 526-32. [https://doi.org/10.1667/0033-7587\(2000\)153\[0526:aetcrd\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1667/0033-7587(2000)153[0526:aetcrd]2.0.co;2). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10790273>.
- Brodersen, J., T. Voss, F. Martiny, V. Siersma, A. Barratt, and B. Heleno. 2020. "Overdiagnosis of lung cancer with low-dose computed tomography screening: meta-analysis of the randomised clinical trials." *Breathe (Sheff)* 16 (1): 200013. <https://doi.org/10.1183/20734735.0013-2020>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32194774>.
- Brustugun, O. T., B. Møller, and A. Helland. 2014. "Years of life lost as a measure of cancer burden on a national level." *Br J Cancer* 111 (5): 1014-20.

- <https://doi.org/10.1038/bjc.2014.364>.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24983370>.
- Brustugun, O.T., B.H. Grønberg, L. Fjellbirkeland, N. Helbekkmo, M. Aanerud, T.K. Grimsrud, Å. Helland, B. Møller, Y. Nilssen, T.E. Strand, and S.K. Solberg. 2018. "Substantial nationwide improvement in lung cancer relative survival in Norway from 2000 to 2016" *Lung Cancer* 122: 138-145.
- Bugge, A. S., A. Naalsund, K. Johnsrud, A. E. Berstad, J. Kongerud, and M. B. Lund. 2014. "PET-CT in the assessment of lung cancer at Rikshospitalet from 2007-2011." *Tidsskr Nor Laegeforen* 134 (9): 938-44. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.12.1512>.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24828720>.
- Burger, E. A., J. D. Ortendahl, S. Sy, I. S. Kristiansen, and J. J. Kim. 2012. "Cost-effectiveness of cervical cancer screening with primary human papillomavirus testing in Norway." *Br J Cancer* 106 (9): 1571-8. <https://doi.org/10.1038/bjc.2012.94>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22441643>.
- Callister, M. E., D. R. Baldwin, A. R. Akram, S. Barnard, P. Cane, J. Draffan, K. Franks, F. Gleeson, R. Graham, P. Malhotra, M. Prokop, K. Rodger, M. Subesinghe, D. Waller, I. Woolhouse, British Thoracic Society Pulmonary Nodule Guideline Development Group, and British Thoracic Society Standards of Care Committee. 2015. "British Thoracic Society guidelines for the investigation and management of pulmonary nodules." *Thorax* 70 Suppl 2: ii1-ii54. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2015-207168>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26082159>.
- Christensen, J., A. E. Prosper, C. C. Wu, J. Chung, E. Lee, B. Elicker, A. R. Hunsaker, M. Petranovic, K. L. Sandler, B. Stiles, P. Mazzone, D. Yankelevitz, D. Aberle, C. Chiles, and E. Kazerooni. 2024. "ACR Lung-RADS v2022: Assessment Categories and Management Recommendations." *Chest* 165 (3): 738-753.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2023.10.028>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38300206>.
- de Koning, H. J., C. M. van der Aalst, P. A. de Jong, E. T. Scholten, K. Nackaerts, M. A. Heuvelmans, J. J. Lammers, C. Weenink, U. Yousaf-Khan, N. Horeweg, S. van 't Westeinde, M. Prokop, W. P. Mali, F. A. A. Mohamed Hoesein, P. M. A. van Ooijen, J. G. J.V Aerts, M. A. den Bakker, E. Thunnissen, J. Verschakelen, R. Vliegenthart, J. E. Walter, K. Ten Haaf, H. J. M. Groen, and M. Oudkerk. 2020. "Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial." *N Engl J Med* 382 (6): 503-513. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1911793>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31995683>.
- Feng, X., P. Goodley, K. Alcala, F. Guida, R. Kaaks, R. Vermeulen, G. S. Downward, C. Bonet, S. M. Colorado-Yohar, D. Albanes, S. J. Weinstein, M. Goldberg, M. Zins, C. Relton, A. Langhammer, A. H. Skogholt, M. Johansson, and H. A. Robbins. 2024. "Evaluation of risk prediction models to select lung cancer screening participants in Europe: a prospective cohort consortium analysis." *Lancet Digit Health* 6 (9): e614-e624.
[https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(24\)00123-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(24)00123-7).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39179310>.
- Ferlay, J., M. Colombet, I. Soerjomataram, D. M. Parkin, M. Piñeros, A. Znaor, and F. Bray. 2021. "Cancer statistics for the year 2020: An overview." *Int J Cancer*.
<https://doi.org/10.1002/ijc.33588>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33818764>.
- Field, J. K., R. van Klaveren, J. H. Pedersen, U. Pastorino, E. Paci, N. Becker, M. Infante, M. Oudkerk, H. J. de Koning, and European Randomized Screening Trial Group. 2013. "European randomized lung cancer screening trials: Post NLST." *J Surg Oncol* 108 (5): 280-6. <https://doi.org/10.1002/jso.23383>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23893464>.
- Field, J. K., D. Vulkan, M. P. A. Davies, D. R. Baldwin, K. E. Brain, A. Devaraj, T. Eisen, J. Gosney, B. A. Green, J. A. Holemans, T. Kavanagh, K. M. Kerr, M. Ledson, K. J. Lifford, F. E. McRonald, A. Nair, R. D. Page, M. K. B. Parmar, D. M. Rassl, R. C. Rintoul, N. J. Screatton, N. J. Wald, D. Weller, D. K. Whynes, P. R. Williamson, G. Yadegarfar, R. Gabe, and S. W.

- Duffy. 2021. "Lung cancer mortality reduction by LDCT screening: UKLS randomised trial results and international meta-analysis." *Lancet Reg Health Eur* 10: 100179. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100179>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34806061>.
- Hancox, J., K. Ayling, L. Bedford, K. Vedhara, J. F. R. Roberston, B. Young, R. das Nair, F. M. Sullivan, S. Schembri, F. S. Mair, R. Littleford, and D. Kendrick. 2023. "Psychological impact of lung cancer screening using a novel antibody blood test followed by imaging: the ECLS randomized controlled trial." *J Public Health (Oxf)* 45 (2): e275-e284. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdac032>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35285902>.
- Heleno, B., V. Siersma, and J. Brodersen. 2018. "Estimation of Overdiagnosis of Lung Cancer in Low-Dose Computed Tomography Screening: A Secondary Analysis of the Danish Lung Cancer Screening Trial." *JAMA Intern Med* 178 (10): 1420-1422. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.3056>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30276415>.
- Hemming, K., T. P. Haines, P. J. Chilton, A. J. Girling, and R. J. Lilford. 2015. "The stepped wedge cluster randomised trial: rationale, design, analysis, and reporting." *BMJ* 350: h391. <https://doi.org/10.1136/bmj.h391>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25662947>.
- Hofmann, B. 2020. "[Do women receive enough information to make informed choices about breast cancer screening?]." *Tidsskr Nor Laegeforen* 140 (3). <https://doi.org/10.4045/tidsskr.19.0568>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32105039>.
- Huber, R. M., M. Cavic, H. Balata, A. Borondy Kitts, J. K. Field, C. Henschke, E. A. Kazerooni, A. Kerpel-Fronius, R. A. Smith, E. Taioli, L. Ventura, S. Lam, D. Yankelevitz, M. Tammemägi, and E. D. & Screening Committee members of the Diagnostics Working Group. 2024. "From the International Association for the Study of Lung Cancer Early Detection and Screening Committee: Terminology Issues in Screening and Early Detection of Lung Cancer-International Association for the Study of Lung Cancer Early Detection and Screening Committee Expert Group Recommendations." *J Thorac Oncol* 19 (12): 1606-1617. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2024.07.022>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39098452>.
- Ioannidis, J. P., and M. J. Khoury. 2014. "Assessing value in biomedical research: the PQRST of appraisal and reward." *JAMA* 312 (5): 483-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.6932>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24911291>.
- Jensen, S., D. A. Moore, A. A. Surani, P. A. J. Crosbie, N. Rosenfeld, and R. C. Rintoul. 2024. "Second Primary Lung Cancer - An Emerging Issue in Lung Cancer Survivors." *J Thorac Oncol* 19 (10): 1415-1426. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2024.07.014>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39059487>.
- Jonas, D. E., D. S. Reuland, S. M. Reddy, M. Nagle, S. D. Clark, R. P. Weber, C. Enyioha, T. L. Malo, A. T. Brenner, C. Armstrong, M. Coker-Schwimmer, J. C. Middleton, C. Voisin, and R. P. Harris. 2021. "Screening for Lung Cancer With Low-Dose Computed Tomography: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force." *JAMA* 325 (10): 971-987. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.0377>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33687468>.
- Kauczor, H. U., L. Bonomo, M. Gaga, K. Nackaerts, N. Peled, M. Prokop, M. Remy-Jardin, O. von Stackelberg, J. P. Sculier, European Society of Radiology (ESR), and European Respiratory Society (ERS). 2015. "ESR/ERS white paper on lung cancer screening." *Eur Respir J* 46 (1): 28-39. <https://doi.org/10.1183/09031936.00033015>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25929956>.
- MacMahon, H., D. P. Naidich, J. M. Goo, K. S. Lee, A. N. C. Leung, J. R. Mayo, A. C. Mehta, Y. Ohno, C. A. Powell, M. Prokop, G. D. Rubin, C. M. Schaefer-Prokop, W. D. Travis, P. E. Van Schil, and A. A. Bankier. 2017. "Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017."

- Radiology* 284 (1): 228-243. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017161659>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28240562>.
- Nekolla, E. A., G. Brix, and J. Griebel. 2022. "Lung Cancer Screening with Low-Dose CT: Radiation Risk and Benefit-Risk Assessment for Different Screening Scenarios." *Diagnostics (Basel)* 12 (2). <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020364>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35204455>.
- O'Dowd, E. L., I. Tietzova, E. Bartlett, A. Devaraj, J. Biederer, M. Brambilla, A. Brunelli, J. Chorostowska, H. Decaluwe, D. Deruysscher, W. De Wever, M. Donoghue, A. Fabre, M. Gaga, W. van Geffen, G. Hardavella, H. U. Kauczor, A. Kerpel-Fronius, J. van Meerbeeck, B. Nagavci, U. Nestle, N. Novoa, H. Prosch, M. Prokop, P. M. Putora, J. Rawlinson, M. P. Revel, A. Snoeckx, G. Veronesi, R. Vliegenthart, S. Weckbach, T. G. Blum, and D. R. Baldwin. 2023. "ERS/ESTS/ESTRO/ESR/ESTI/EFOMP statement on management of incidental findings from low dose CT screening for lung cancer." *Eur J Cardiothorac Surg* 64 (4). <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezad302>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37804174>.
- Oudkerk, M., A. Devaraj, R. Vliegenthart, T. Henzler, H. Prosch, C. P. Heussel, G. Bastarrika, N. Sverzellati, M. Mascalchi, S. Delorme, D. R. Baldwin, M. E. Callister, N. Becker, M. A. Heuvelmans, W. Rzyman, M. V. Infante, U. Pastorino, J. H. Pedersen, E. Paci, S. W. Duffy, H. de Koning, and J. K. Field. 2017. "European position statement on lung cancer screening." *Lancet Oncol* 18 (12): e754-e766. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(17\)30861-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(17)30861-6).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29208441>.
- Pozzessere, C., C. von Garnier, and C. Beigelman-Aubry. 2023. "Radiation Exposure to Low-Dose Computed Tomography for Lung Cancer Screening: Should We Be Concerned?" *Tomography* 9 (1): 166-177. <https://doi.org/10.3390/tomography9010015>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36828367>.
- Quaife, S. L., S. M. Janes, and K. E. Brain. 2021. "The person behind the nodule: a narrative review of the psychological impact of lung cancer screening." *Transl Lung Cancer Res* 10 (5): 2427-2440. <https://doi.org/10.21037/tlcr-20-1179>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34164290>.
- Rampinelli, C., P. De Marco, D. Origi, P. Maisonneuve, M. Casiraghi, G. Veronesi, L. Spaggiari, and M. Bellomi. 2017. "Exposure to low dose computed tomography for lung cancer screening and risk of cancer: secondary analysis of trial data and risk-benefit analysis." *BMJ* 356: j347. <https://doi.org/10.1136/bmj.j347>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28179230>.
- Raz, D. J., J. A. Zell, S. H. Ou, D. R. Gandara, H. Anton-Culver, and D. M. Jablons. 2007. "Natural history of stage I non-small cell lung cancer: implications for early detection." *Chest* 132 (1): 193-9. <https://doi.org/10.1378/chest.06-3096>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17505036>.
- Robbins, H. A., M. Callister, P. Sasieni, S. L. Quaife, L. C. Cheung, P. Brennan, H. A. Katki, C. D. Berg, D. Baldwin, and M. Johansson. 2019. "Benefits and harms in the National Lung Screening Trial: expected outcomes with a modern management protocol." *Lancet Respir Med* 7 (8): 655-656. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30136-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30136-5).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31076382>.
- Rosen, J. E., H. B. Keshava, X. Yao, A. W. Kim, F. C. Detterbeck, and D. J. Boffa. 2016. "The Natural History of Operable Non-Small Cell Lung Cancer in the National Cancer Database." *Ann Thorac Surg* 101 (5): 1850-5. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.01.077>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27041452>.
- Røe, O. D., M. Markaki, I. Tsamardinos, V. Lagani, O. T. D. Nguyen, J. H. Pedersen, Z. Saghir, and H. G. Ashraf. 2019. "'Reduced' HUNT model outperforms NLST and NELSON study criteria in predicting lung cancer in the Danish screening trial." *BMJ Open Respir Res* 6 (1): e000512. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2019-000512>.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31803478>.

- Strand, T. E., H. Rostad, B. Moller, and J. Norstein. 2006. "Survival after resection for primary lung cancer: a population based study of 3211 resected patients." *Thorax* 61 (8): 710-5. <https://doi.org/thx.2005.056481> [pii] 10.1136/thx.2005.056481. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=16601091.
- Strand, Trond-Eirik, Hans Rostad, Ronald A. M. Damhuis, and Jarle Norstein. 2007. "Risk factors for 30-day mortality after resection of lung cancer and prediction of their magnitude." *Thorax* 62 (11): 991-997. <http://www.hubmed.org/display.cgi?uids=17573442>.
- Team, National Lung Screening Trial Research. 2019. "Lung Cancer Incidence and Mortality with Extended Follow-up in the National Lung Screening Trial." *J Thorac Oncol* 14 (10): 1732-1742. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2019.05.044>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31260833>.
- Textbook of Lung Cancer*. 2008. edited by H. Hansen: Routledge.
- Toumazis, I., P. Cao, K. de Nijs, M. Bastani, V. Munshi, M. Hemmati, K. Ten Haaf, J. Jeon, M. Tammemägi, G. S. Gazelle, E. J. Feuer, C. Y. Kong, R. Meza, H. J. de Koning, S. K. Plevritis, and S. S. Han. 2023. "Risk Model-Based Lung Cancer Screening : A Cost-Effectiveness Analysis." *Ann Intern Med* 176 (3): 320-332. <https://doi.org/10.7326/M22-2216>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36745885>.
- Van Luijt, P.A., E.A.M. Heijnsdijk, and H.J. de Koning. 2014 *Final project report to the Research Council of Norway*.
- Vonder, M., M. D. Dorrius, and R. Vliegthart. 2021. "Latest CT technologies in lung cancer screening: protocols and radiation dose reduction." *Transl Lung Cancer Res* 10 (2): 1154-1164. <https://doi.org/10.21037/tlcr-20-808>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33718053>.
- Wait, S., A. Alvarez-Rosete, T. Osama, D. Bancroft, R. Cornelissen, A. Marušić, P. Garrido, M. Adamek, J. van Meerbeeck, A. Snoeckx, O. Leleu, E. H. Hult, S. Couraud, and D. R. Baldwin. 2022. "Implementing Lung Cancer Screening in Europe: Taking a Systems Approach." *JTO Clin Res Rep* 3 (5): 100329. <https://doi.org/10.1016/j.jtocrr.2022.100329>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35601926>.
- Wu, G. X., D. J. Raz, L. Brown, and V. Sun. 2016. "Psychological Burden Associated With Lung Cancer Screening: A Systematic Review." *Clin Lung Cancer* 17 (5): 315-324. <https://doi.org/10.1016/j.clcc.2016.03.007>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27130469>.

7. Vedlegg

7.1 Vedlegg 1

Spørsmålene til deltakere kan være som følger (angivelse av om spørsmålene inngår i PLCOm2012 (PLCO) og/eller HUNT kalkulator/klinisk modell):

PLCO Hva er din høyeste fullførte utdanning?

- 1 Barneskoleutdanning
- 2 Ungdomsskoleutdanning
- 3 Yrkeskole eller noe videregående utdanning
- 4 Videregående utdanning
- 5 Universitets- og høgskoleutdanning, lavere nivå (Bachelor el tilsvarende)
- 6 Universitets- og høgskoleutdanning, høyere nivå (Master el tilsvarende og høyere)
- 7 Uoppgitt

HUNT/PLCO Hva er din høyde i cm?

HUNT/PLCO Hva er din vekt i kg?

PLCO Har du KOLS (kronisk obstruktiv lungesykdom)?

- 1 Ja
- 2 Nei
- 3 Vet ikke

PLCO Har du eller har du tidligere hatt kreftsykdom?

- 1 Ja
- 2 Nei

PLCO Har du barn, forelder eller søsken som har eller har hatt lungekreft?

- 1 Ja
- 2 Nei
- 3 Vet ikke

HUNT/PLCO Hvor mange år er det siden du sluttet å røyke?

HUNT/PLCO Hva er antall sigaretter/rullet røyk røkt per dag omtrent (gjennomsnitt)?

HUNT/PLCO Hvor mange år har du røkt til sammen?

HUNT Hvor mange timer er du vanligvis i et røykfylt rom daglig?

HUNT Hoster du daglig i perioder av året?

- 1 Ja
- 2 Nei
- 3 Vet ikke

7.2 Vedlegg 2

Tabell 11 Detaljert oversikt over Lung-RADS-kriteriene (se også Tabell 10) ([ACR Lung CT Screening Reporting & Data System \(Lung-RADS®\)](#))

Lung-RADS	Category Descriptor	Findings	Management
0	Incomplete Estimated Population Prevalence: ~ 1%	Prior chest CT examination being located for comparison (see note 9)	Comparison to prior chest CT;
		Part or all of lungs cannot be evaluated	Additional lung cancer screening CT imaging needed;
		Findings suggestive of an inflammatory or infectious process (see note 10)	1-3 month LDCT
1	Negative Estimated Population Prevalence: 39%	No lung nodules OR Nodule with benign features: <ul style="list-style-type: none"> • Complete, central, popcorn, or concentric ring calcifications • Fat-containing 	12-month screening LDCT
2	Benign Based on imaging features or indolent behavior Estimated Population Prevalence: 45%	Juxtapleural nodule: <ul style="list-style-type: none"> • < 10 mm (524 mm³) mean diameter at baseline or new AND • Solid; smooth margins; and oval, lentiform, or triangular shape 	
		Solid nodule: <ul style="list-style-type: none"> • < 6 mm (< 113 mm³) at baseline OR • New < 4 mm (< 34 mm³) 	
		Part-solid nodule: <ul style="list-style-type: none"> • < 6 mm total mean diameter (< 113 mm³) at baseline 	
		Non-solid nodule (GGN): <ul style="list-style-type: none"> • < 30 mm (< 14,137 mm³) at baseline, new, or growing OR • ≥ 30 mm (≥ 14,137 mm³) stable or slow-growing (see note 7) 	
		Airway nodule , subsegmental at baseline, new, or stable (see note 11)	
		Category 3 nodule that is stable or decreased in size at 6-month follow-up CT, OR Category 3 or 4A nodules that resolve on follow-up, OR Category 4B findings proven to be benign in etiology following appropriate diagnostic workup	
3	Probably Benign Based on imaging features or behavior Estimated Population Prevalence: 9%	Solid nodule: <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 6 to < 8 mm (≥ 113 to < 268 mm³) at baseline OR • New 4 mm to < 6 mm (34 to < 113 mm³) 	6-month LDCT
	Part-solid nodule: <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 6 mm total mean diameter (≥ 113 mm³) with solid component < 6 mm (< 113 mm³) at baseline OR • New < 6 mm total mean diameter (< 113 mm³) 		
	Non-solid nodule (GGN): <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 30 mm (≥ 14,137 mm³) at baseline or new 		

		<p>Atypical pulmonary cyst: (see note 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Growing cystic component (mean diameter) of a thick-walled cyst 	
		Category 4A nodule that is stable or decreased in size at 3-month follow-up CT (excluding airway nodules)	
4A	<p>Suspicious Estimated Population Prevalence: 4%</p>	<p>Solid nodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 8 to < 15 mm (≥ 268 to $< 1,767$ mm³) at baseline OR • Growing < 8 mm (< 268 mm³) OR • New 6 to < 8 mm (113 to < 268 mm³) 	3-month LDCT; PET/CT may be considered if there is a ≥ 8 mm (≥ 268 mm ³) solid nodule or solid component
		<p>Part-solid nodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 6 mm total mean diameter (≥ 113 mm³) with solid component ≥ 6 mm to < 8 mm (≥ 113 to < 268 mm³) at baseline OR • New or growing < 4 mm (< 34 mm³) solid component 	
		<p>Airway nodule, segmental or more proximal at baseline or new (see note 11)</p>	
		<p>Atypical pulmonary cyst: (see note 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thick-walled cyst OR • Multilocular cyst at baseline OR • Thin- or thick-walled cyst that becomes multilocular 	
4B	<p>Very Suspicious Estimated Population Prevalence: 2%</p>	<p>Airway nodule, segmental or more proximal, and stable or growing (see note 11)</p>	Referral for further clinical evaluation
		<p>Solid nodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 15 mm (≥ 1767 mm³) at baseline OR • New or growing ≥ 8 mm (≥ 268 mm³) 	Diagnostic chest CT with or without contrast;
		<p>Part-solid nodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solid component ≥ 8 mm (≥ 268 mm³) at baseline OR • New or growing ≥ 4 mm (≥ 34 mm³) solid component 	PET/CT may be considered if there is a ≥ 8 mm (≥ 268 mm ³) solid nodule or solid component;
		<p>Atypical pulmonary cyst: (see note 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thick-walled cyst with growing wall thickness/nodularity OR • Growing multilocular cyst (mean diameter) OR • Multilocular cyst with increased loculation or new/increased opacity (nodular, ground glass, or consolidation) 	tissue sampling; and/or
		<p>Slow-growing-solid or part-solid nodule that demonstrates growth over multiple screening exams (see note 8)</p>	referral for further clinical evaluation
4X	<p>Estimated Population Prevalence: $< 1\%$</p>	Category 3 or 4 nodules with additional features or imaging findings that increase suspicion for lung cancer (see note 14)	Management depends on clinical evaluation, patient preference, and the probability of malignancy (see note 13)
S	<p>Significant or Potentially Significant Estimated Population Prevalence: 10%</p>	<p>Modifier: May add to category 0-4 for clinically significant or potentially clinically significant findings unrelated to lung cancer (see note 15)</p>	As appropriate to the specific finding