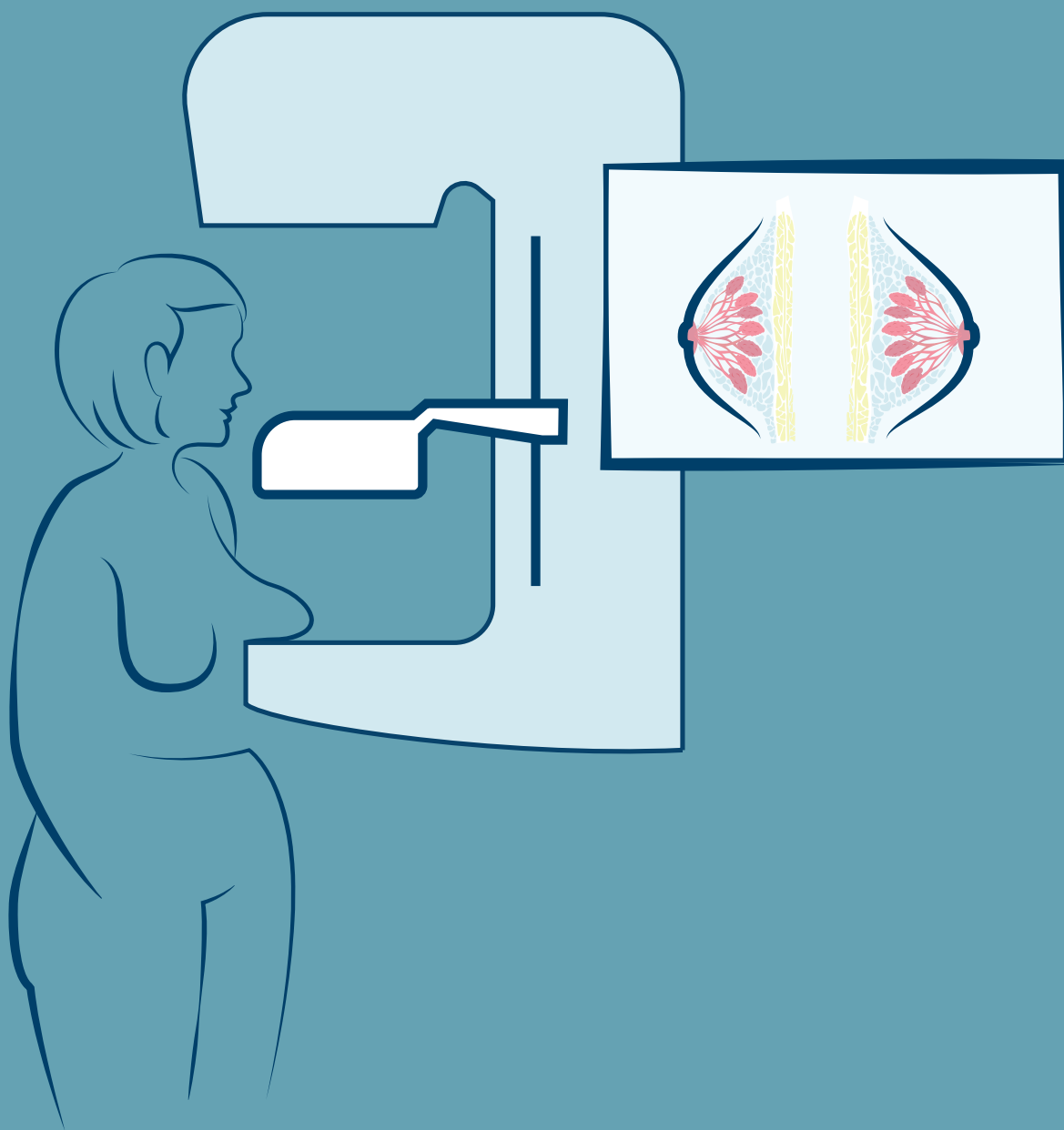


Desember 2021

Kvalitetsmanual i Mammografiprogrammet

Radiografi



Kvalitetsmanual Mammografiprogrammet

Retningslinjer for radiografer

Arbeidsgruppe:

Anne Kathrin Ertzaas, Kreftregisteret

Marit Halgunset, St. Olavs hospital

Caroline Hantho, Akershus Universitetssykehus/Stavanger Universitetssykehus

Robin Lee Hammond, Oslo Universitetssykehus

Anette Nordtvedt Larsen, Sykehuset Østfold

Jasmina Music, Akershus Universitetssykehus

Line Camilla Westermann, Nordlandssykehuset

Linn Tøsdal, Stavanger Universitetssykehus

Gunvor Gipling Wåde, Kreftregisteret/OsloMet

Solveig Hofvind, Kreftregisteret

Godkjent av:

Styringsgruppen for Mammografiprogrammet, 24.11.2021.

Versjon 1: Februar 1996

Versjon 2: Februar 1998

Versjon 3: Juni 2003

Versjon 4: Oktober 2011

Versjon 5: Desember 2021

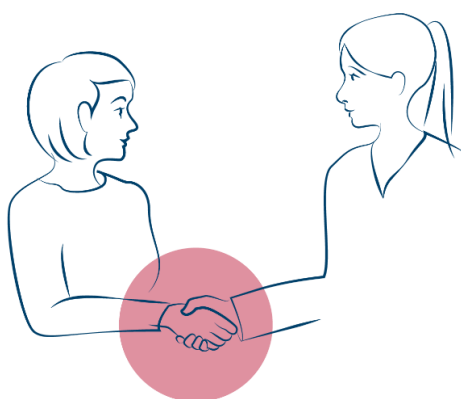
Referanse: Ertzaas, AKO; Halgunset, M; Hantho, C; Hammond, RL; Larsen, AN; Music, J; Westermann, LC; Tøsdal, L; Wåde, GG; Hofvind, S. Kvalitetsmanual i Mammografiprogrammet – retningslinjer for radiografi. Oslo: Kreftregisteret, 16.12.2021. Tilgjengelig fra ([lenke](#))

Henvendelse:

Mammografiseksjonen ved Kreftregisteret, mammografi@kreftregisteret.no, tlf. 22 45 13 00

Innhold

1.	Innledning.....	3
1.1.	Målsetting med retningslinjene	3
1.2.	Kvalitetsarbeid og kvalitetssikring	3
1.3.	Mammografiprogrammet	4
1.4.	Radiografens roller og oppgaver	5
1.5.	Fagansvarlig radiograf	5
1.6.	Krav til radiografer	6
1.7.	Opplæring.....	6
1.8.	Kontinuerlig faglig oppdatering	7
2.	Screeningundersøkelsen	8
2.2.	Mottak og intervju av kvinner på screeningenheten.....	9
2.3.	Visuell inspeksjon og forenklet klinisk undersøkelse av brystene	10
2.4.	Bildetaking – steg for steg.....	10
	Craniocaudale mammogrammer (CC).....	11
	Mediolateral-oblique mammogrammer (MLO).....	12
2.5.	Kompresjon	13
2.5.1.	Hvorfor kompresjon?	13
2.5.2.	Kompresjonsplater	13
2.5.3.	Kompresjonskraft versus -trykk	14
2.5.3.1.	Ubehag eller smerte ved kompresjon	14
2.6.	Vurdering av screeningbilder	15
2.7.	Avslutning.....	16
2.8.	Implantater	16
2.9.	Transpersoner	18
2.10.	Omtak.....	18
2.11.	Tilleggsbilder	18
2.12.	Reproduserbarhet	18
3.	Teknisk kvalitetskontroll	18
4.	Kvalitetskontroll av mammografiundersøkelsen	19
4.1	Retrospektiv vurdering av screeningbildene	19
4.2.	Et perfekt CC-mammogram	20
4.3.	Et perfekt MLO-mammogram.....	22
4.4.	Kvalitetskrav	25
4.5.	Gjennomføring av PAI; anbefalinger	25
6.	Bedre Radiografi i Mammografiprogrammet (BERM)	26
7.	Referanser	27



1. Innledning

Mer enn 95% av kvinnene som møter til mammografiscreening hvert år, møter kun radiografer (1). Disse kvinnene blir screenet, har et negativt funn, og får ny invitasjon to år senere. Radiografenes evne til å kommunisere med kvinnene og skape trygghet er avgjørende for å skape tillit til programmet og for å fremskaffe et godt bildemateriale. Et godt bildemateriale er avgjørende for å finne små suspekter forandringer i brystet og for å unngå unødvendige etterundersøkelser og intervallkreft på grunn av sub-optimale bilder.

Alle radiografer skal være oppdatert på informasjon publisert på Mammonett, på Kreftregisterets hjemmesider og evt. Facebook-siden «Fagforum for mammografi». I tillegg oppfordres radiografer til å lese faglitteratur og holde seg oppdatert på hva som skrives om mammografi og mammografiscreening i ulike medier.

1.1. Målsetting med retningslinjene

Retningslinjene i denne kvalitetsmanualen skal bidra til å sikre høy kvalitet på det radiograffaglige arbeidet i Mammografiprogrammet og sørge for at alle kvinner i målgruppen til programmet får likeverdig tjeneste, uansett hvem de møter på screeningenhetene og hvor de bor i landet.

Retningslinjene skal også bidra til at radiografene arbeider kunnskapsbasert. Dette vil styrke beslutningsgrunnlaget og bevisstgjøre dem om hvor det hentes kunnskap fra (2). Det vil også kunne bidra til å identifisere deler av fagområdet hvor det er mangel på kunnskap. Prosedyrer som ikke er basert på oppdatert kunnskap kan i verste fall føre til u hensiktsmessig undersøkelse og behandling av kvinnene.

1.2. Kvalitetsarbeid og kvalitetssikring

Systematisk kvalitetsarbeid og kvalitetsutvikling er viktig i spesialisthelsetjenesten og skal bidra til å utvikle og sikre kvaliteten (3). Enhver som yter helsetjenester etter helsepersonelloven, skal sørge for at virksomheten arbeider systematisk for kvalitetsforbedring og pasientsikkerhet (4, 5). Dette uttrykkes også i strålevernforskriften §51, hvor det står at

screeningprogrammene som benytter ioniserende stråling skal ha et teknisk og medisinsk kvalitetssikringsprogram (6).

Helsedirektoratet forklarer kvalitet som virkningsfulle, trygge og sikre tjenester som involverer brukerne og gir dem innflytelse. I tillegg skal tjenestene være samordnet og preget av kontinuitet, utnyttelse av ressursene på en god måte og tilbudene skal være tilgjengelige og rettferdig fordelt (3). Dette dokumentet håper vi kan øke kunnskapsgrunnlaget i det radiograffaglige arbeidet som utføres i Mammografiprogrammet, for å sikre kvinnene deltakelse i et trygt screeningprogram med høy kvalitet, og stimulere til faglig engasjement og utvikling blant radiografene.

1.3. Mammografiprogrammet

Mammografiprogrammet er det offentlige screeningprogrammet for brystkreft i Norge (1). Programmet tilbyr screening av kvinner i alderen 50-69 år hvert annet år. Det tas normalt to bilder av hvert bryst – ett med craniocaudal (CC) og ett med mediolateral (MLO) strålegang.

Screening blir i dag utført på 24 stasjonære og fire mobile enheter, mens tilleggsundersøkelser, utredning og behandling utføres ved 17 brystsentre. Enkelte brystsentre har satellitt-enheter. Det vil si at screeningundersøkelser foretas på en screeningenhet ved et annet helseforetak enn brystsenteret, men at tyding av screeningundersøkelsene og tilleggsundersøkelsene gjøres på brystsenteret. Screeningundersøkelsen utføres utelukkende av radiografer, mens undersøkelsene på brystsentrene gjennomføres av tverrfaglige tem. Mammografiundersøkelsen utgjør første del i screeningforløpet og er avgjørende for det videre forløpet for deltakerne (7).

Mammografiprogrammets målsetting er å oppdage og behandle brystkreft i tidlig stadium, og dermed redusere dødeligheten av sykdommen. Ved å utnytte potensialet som ligger i opplysningene som samles inn i Mammografiprogrammet og registreres i Kreftregisteret gjennom kontinuerlig kvalitetssikring og -forbedring, skal kvinnene sikres deltakelse i et trygt og kvalitetsmessig optimalisert screeningprogram. Dette er i henhold til Helsedirektoratets målsetting om målrettet og samordnet innsats for trygge og sikre tjenester og bedre pasientsikkerhet, samt å legge til rette for at krav i Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten kan etterleves (3). Innsamling og bruk av opplysninger til forskning, kvalitetssikring og -forbedring er innenfor Kreftregisterets formål, og er hjemlet i Kreftregisterforskriften (8).

BEdre Radiografi i Mammografiprogrammet, BERM, er et prosjekt hvor målsettingen er å kvalitetssikre og –forbedre det radiograffaglige arbeidet i programmet (<https://www.kreftregisteret.no/screening/mammografiprogrammet/>). Prosjektet skal bidra i arbeidet med å frembringe kunnskap for på sikt å etablere kunnskapsbaserte retningslinjer for organisert mammografiscreening. Prosjektet har en foreløpig tidsramme frem til 2029, men kan forlenges. Du kan lese mer om BERM i kapittel 6.

Hvert enkelt brystsenters har ansvar for å gjennomføre kvalitetsarbeid ved eget senter (9). Kreftregisteret har ansvar for det nasjonale kvalitetsarbeidet inkludert formidling av kunnskap som er nødvendig for å lykkes med systematisk kvalitetsforbedringsarbeid, samt å utvikle nasjonale retningslinjer.

1.4. Radiografens roller og oppgaver

Radiografene som arbeider på brystsentrene, er ansatt i helseforetakene. Radiografenes oppgaver i mammografiscreening er å:

1. Produsere bildemateriale av høyest mulig kvalitet for å muliggjøre tidlig deteksjon av brystkreft
2. Ivareta kvinnens behov under oppholdet på screeningenheten slik at de opplever å bli ivaretatt, er tilfredse med opplevelsen og møter til senere screeningundersøkelser
3. Bidra med å spre informasjon om mammografiscreening og brystkreft

Mer enn ni av ti kvinner som møter til screening vil kun være i kontakt med radiografer. Det stilles derfor svært høye krav til radiograffaglig kompetanse innen mammografi og sosiale ferdigheter. Videre kreves evner til å arbeide effektivt, på lag med andre. Radiografer har ansvar for egen yrkesutøvelse (4). I Mammografiprogrammet betyr det at radiografene skal kvalitetssikre eget arbeid, holde seg faglig oppdatert og være i stand til å iverksette målrettede forbedringstiltak. Det vil si at radiografene skal kunne gjennomføre en mammografiundersøkelse og forklare hva en screeningundersøkelse og eventuell etterundersøkelse innebærer, hvordan den utføres og begrunne hvorfor det gjennomføres slik det gjør, både muntlig og skriftlig. Radiografer som arbeider i Mammografiprogrammet bør også kunne forklare hvorfor vi har et offentlig screeningprogram for brystkreft, og ha kunnskap om fordeler og ulemper ved å delta i programmet.

Det radiograffaglige arbeidet med mammografi er i stor grad tuftet på bestep praksis, erfaringer og vitenskapelig kunnskap, slik som andre radiograffaglige oppgaver innen bildediagnostikk. Systematiske søk i tråd med kunnskapspyramiden med søkeordene «Breast cancer screening/brystkreft screening» og «Radiography/radiografi og mammography/mammografi» i januar 2020 ga ingen treff. Til tross for manglende treff finnes det en generelle fagbøker på temaer knyttet til mammografi, brystkreft og screening (10-12), retningslinjer for mammografiscreening og brystsentre (13-25), og vitenskapelige artikler knyttet til det radiograffaglige arbeidet (13, 23, 26-50). Kvalitetsmanualen for radiografer er således forankret i resultater fra vitenskapelige studier, bestep praksis, og erfaringer.

1.5. Fagansvarlig radiograf

Ved alle brystsentre skal det være en radiograf som er ansvarlig for det radiograffaglige screeningarbeidet eller som er radiograffaglig rådgiver for lederen ved senteret. Denne radiografen må ha inngående kunnskap om alle deler av screeningprosessen, klinisk brystdiagnostikk, brystkreft og behandling. Radiografen skal også påse at teknisk

kvalitetskontroll og vurdering av bildekvalitet gjennomføres i henhold til retningslinjer og prosedyrer. Fagansvarlig/faglig rådgiver må kunne tolke og implementere resultater fra kvalitetskontrollarbeidet og fra screeningvirksomheten, og iverksette tiltak, eventuelt anbefale leder å iverksette tiltak, hvis det er nødvendig. I tillegg bør de initiere og delta i kvalitets sikring og -forbedringsarbeid.

Fagansvarlig radiograf skal samarbeide med leder på brystsenteret og påse at radiografer som arbeider i Mammografiprogrammet har nødvendig faglig kompetanse. De er kontaktperson for Kreftregisteret i radiograffaglige spørsmål og bør ha godkjenning som mammografispesialist.

1.6. Krav til radiografer

For å arbeide i Mammografiprogrammet må radiografer:

- Ha norsk autorisasjon som radiograf
- Ha gjennomgått en opplæringsperiode, med både praktisk trening og teoretisk undervisning

Radiografer som arbeider i Mammografiprogrammet bør utføre både screening, etterundersøkelser og klinisk mammografi i 50% eller mer av en full arbeidsstilling. For de som velger å arbeide kun med screening bør stillingen utgjøre minst 20% av en full arbeidsstilling (en dag per uke eller bildetaking av minst 1000 kvinner årlig). Antallet er i henhold til de nye europeiske retningslinjer (51).

1.7. Opplæring

Opplæring av radiografer som arbeider i Mammografiprogrammet skal være tuftet på Kvalitetsmanualen i Mammografiprogrammet, Europeiske retningslinjer (51-53), International Agency for Research on Cancer (IARC)(49) sin håndbok om mammografiscreening og retningslinjene fra European Commission Initiative on Breast Cancer (ECIBC)(25, 50, 51).

Opplæring i screening omfatter tilegnelse av kunnskap om:

- Innholdet i Mammografiprogrammets delkvalitetsmanualer
- Prosedyrer på screeningenheten, inkludert forståelse av og deltakelse i timebestilling, intervjuregistrering, bildetaking, tekniske kvalitetskontroll og kvalitetsvurdering av screeningbildene
- Aspekter knyttet til optimal bildekvalitet

Videre skal opplæringen inkludere:

- Veiledet arbeid med minst 100 screeningundersøkelser, som en del av den praktiske opplæringen (se neste avsnitt)
- Én-til-én-undervisning med fagradiograf for å bli kjent med posisjoneringskrav og bildevurdering (PAI)

- Hyppige tilbakemeldinger på posisjonering, spesielt det første halve året, både på lab og PAI vurdering med PAI radiograf
- Å gjøre seg kjent med og kunne utføre teknisk kvalitetskontroll i henhold til gjeldende krav i Mammografiprogrammet
- Deltagelse på minst to tverrfaglige møter
- Satellittenheter knyttet til brystsenteret bør tilrettelegge for hospitering på brystsenteret som en del av opplæringen
- Gjennomføring av Norsk Radiografforbund sitt grunnkurs i mammografi i løpet av to år etter tiltredelse

Det anbefales minimum 5 virkedager med praktisk opplæring på en screeningenhet med veileder og minimum 10 virkedager med opplæring på en klinisk enhet med veileder. Det er viktig at det settes av tid til diskusjoner og teoretiske betraktninger i opplæringen.

1.8. Kontinuerlig faglig oppdatering

Kontinuerlig oppdatering av kunnskap er viktig for alle radiografer, uansett erfaring (51, 54, 55). I en studie fra Nederland fant man at relativt uerfarne radiografer produserte mammogrammer med høyere bildekvalitet enn de erfarne (56).

For å opprettholde kompetanse bør radiografen:

- Arbeide både med screening, etterundersøkelser og klinisk henviste pasienter
- Arbeide i 50% eller mer av full stilling dersom arbeidet omfatter både screening og klinisk virksomhet
- Arbeide minst 20% av full stilling dersom de kun er knyttet til screening, en dag per uke eller bildetaking av minst 1000 kvinner årlig
- Delta på minst to konsensus- og tverrfaglige møter i året
- Delta på plenumsgjennomgang med diskusjon av bildekvalitet (posisjonering generelt, PAI, og tekniske parametre) på screeningbilder minst to ganger i året
- Motta individuell tilbakemelding på kvalitet av minst 25 mammografiundersøkelser fra egen produksjon av screeningbilder minst to ganger i året. Ved behov skal det tilrettelegges for veiledning
- Delta på gjennomgang av resultater fra tekniske kvalitetstester minst en gang i året som presenteres av radiograf og/eller fysiker
- Delta i studentundervisning/veiledning
- Hospitere på brystsenteret hvis en arbeider på en satellitt enhet
- Delta på fagdager
- Delta på møter og konferanser innen fagfeltet
- Holde seg oppdatert på faglitteratur
- Holde seg oppdatert på hva som skrives om mammografi i ulike medier
- Være oppdatert på informasjon publisert på Mammonett, på Kreftregisterets hjemmesider og eventuelt Facebooksiden «Fagforum for mammografi»

- Være informert om pågående prosjekter i BERM

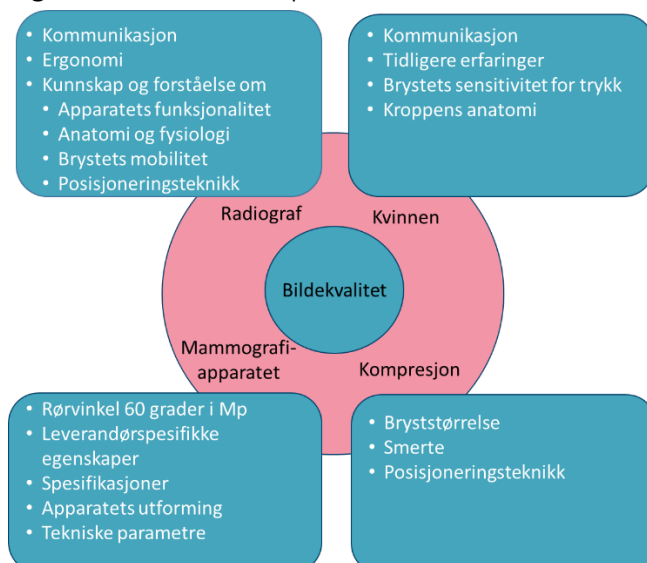
Brystsentrene bør legge til rette for:

- Fagdager med mammografifaglig innhold minst to ganger i året. Fagdage kan også gjennomføres som fagmøter.
- At radiografer ansatt på satellittenheter kan delta på fagdage
- Å øke bevisstheten knyttet til arbeidet som utføres ved å gjennomgå intervjuregistrering, undersøkelser og prosedyrer, posisjoneringskriterier, og diskutere «knepp» for å ta gode bilder, resultater fra tekniske kvalitetstester, minst en gang i året
- Faglig fordypning i arbeidstiden
- Hospitering ved andre screeningenheter/brystsentre
- Deltakelse på kurs og konferanser
- At radiografer kan oppnå og opprettholde spesialistgodkjenning i mammografi (https://www.radiograf.no/files/archive/radiograf/pdf/Spesialistgodkjenning/Spesialistgodkjenning_i_mammografi.pdf)
- Gjennomføring av relevant videreutdanning
- Å videreutvikle et faglig engasjement ved regelmessig gjennomgang av posisjonering og tekniske parametere på mammogrammer
- Regelmessig diskusjon av ros og klager som er kommet til senteret, verbale så vel som skriftlige

2. Screeningundersøkelsen

Radiografen skal fremskaffe et bildemateriale som gir radiologene optimale muligheter for å detektere forandringer i brystet som kan være tegn på kreft. God posisjonering og optimale forhold knyttet til eksponering og andre tekniske aspekter er en forutsetning for å utføre oppgaven (Figur 1).

Figur 1: Faktorer som påvirker bildekvalitet i mammografi



2.1. Lagarbeid

Radiografer må forstå viktigheten av lagarbeid i screeningundersøkelsen. Helhetstenking og samarbeid mellom radiografer kan bidra til optimal bildekvalitet og en god opplevelse for de som deltar. Et godt grunnlag for bildetakingen og kvinnens opplevelse av undersøkelsen kan legges i mottak av kvinnen og i intervjuet. Radiografene skal møte kvinnene på en vennlig og profesjonell måte. Fokus skal være rettet mot den enkelte kvinne, både ved intervju og på undersøkelsesrommet. Alle kvinner som møter til screeningundersøkelse skal få samme informasjon og kvalitet på tjenesten, uavhengig av hvem som intervjuer og utfører bildetakingen, og hvor i landet de screenes. Lokale prosedyrer for intervju og bildetaking skal inneholde de syv temaene som er beskrevet i kapittel 2.2. Lokale prosedyrer skal være lett tilgjengelig på screeningenheten.

2.2. Mottak og intervju av kvinner på screeningenheten

Mottak og intervju av kvinnene skal gjennomføres i henhold til lokale prosedyrer. Radiografen skal tilstrebe en god dialog med kvinnen, slik at hun får vite hva som skal skje under undersøkelsen og i etterkant. Intervjuet skal gjennomføres før kvinnene kler av seg da dette kan oppleves som ubehagelig, og tiden kvinnen er avkledd skal begrenses. Det bør åpnes for at kvinnene kan stille spørsmål. På Kreftregisterets hjemmesider finnes det forslag til svar på «ofte stilte spørsmål». Still kun målrettede spørsmål til kvinnene, også til de som har gjennomført ulike kirurgiske inngrep eller har sår/skader i brystregionen, da enkelte kan være spesielt sårbare for spørsmål og kommentarer knyttet til brystene.

Radiografen skal gjennomgå alle punktene i brystsentrets lokale prosedyre ved intervju. De lokale prosedyrene **skal** beskrive følgende punkter, som må tilpasses kvinnenes screeninghistorie:

1. Registrering av radiografer i MedOutlook
2. Intervjuende radiograf presenterer seg
3. Sjekk av kvinnens personalia og opplysninger i MedOutlook (navn, fødselsnummer, adresse og telefonnummer)
4. Egenbetaling
5. Kort forklaring om prosedyrene for gjennomføring av screeningundersøkelsen:
 - a. Visuell inspeksjon og evt. forenklet klinisk undersøkelse av brystene eller rapportert symptom
 - b. Bildetaking og kompresjon
 - c. Viktigheten av å være avslappet ved bildetaking
 - d. Tyding og ventetid for svar
 - e. Sannsynlighet for og betydningen av etterundersøkelse og at det da vil komme et brev, fysisk eller digitalt, og/eller telefon fra sykehuset
6. Screeningintervall og aldersbegrensning - kvinner som ikke lenger vil bli invitert på grunn av øvre aldersgrense skal informeres om dette.

7. Oppfordre kvinnene til å oppsøke lege dersom hun oppdager kul eller forandring i brystene, uansett alder

2.3. Visuell inspeksjon og forenklet klinisk undersøkelse av brystene

Visuell inspeksjon av brystene skal utføres på alle kvinnene

- Kvinnene bør stå oppreist ved visuell inspeksjon og ved en eventuell forenklet klinisk undersøkelse av brystene. At kvinnene står kan gi en bedre fremstilling av brystene enn om hun sitter.
- Be kvinnen løfte begge armene over hodet, og deretter senke de
- Vær oppmerksom på kuler, inndragninger og forandringer i brystet og mamilleområdet
- Dersom kvinnen har problemer med å løfte armene kan dette indikere smerter i skulder/nakke. Denne informasjonen skal gis til bildetakende radiograf(er), se side 13.

En forenklet klinisk undersøkelse er en overfladisk undersøkelse av brystkjertlene med strak hånd og flate fingre. Undersøkelse kan utføres på alle kvinnene, men skal utføres av den aktuelle forandringen, det aktuelle brystet eller begge brystene på de som rapporterer tegn eller symptomer ved oppmøte. Hensikten med prosedyren er hjelpe radiografen til å gi så nøyaktig beskrivelse av forandringen/symptomet som mulig, til radiologene. Se lokal prosedyre.

Relevante opplysninger som kan ha betydning for bildetaking, bildekvalitet og tyding skal registreres i MedOutlook, dateres og signeres av radiograf. Tegn og symptomer rapportert av kvinnen eller oppdaget av radiograf skal registreres etter lokale retningslinjer.

2.4. Bildetaking – steg for steg

Det er en eller to radiografer på undersøkelsesrommet. Dersom det er to, skal begge ta aktiv del i arbeidet. Kvinnene ønskes velkommen, før navn og fødselsnummer sjekkes. Om nødvendig bes kvinnen om å ta av briller, smykker, klær, sko og lignende.

En god posisjonering av kvinnenenes bryst er avgjørende for et effektivt screeningprogram (12, 57-63). En standard screeningundersøkelse består av fire mammogrammer: ett craniocaudalt (CC) og ett medio-lateralt oblique (MLO) mammogram av hvert bryst. Ved MLO skal røntgenapparatet vinkles 60 grader. Tilpass posisjonering og kompresjon til den enkelte kvinne og benytt best egnet størrelse på kompresjonsplaten. Ved store bryst kan det være nødvendig å ta mer enn ett bilde av hvert bryst i hver projeksjon for å fremstille hele brystet.

Det er viktig at mammogrammene for hver enkelt kvinne blir mest mulig like fra undersøkelse til undersøkelse. Dette for å muliggjøre sammenligning av mammogrammene, spesielt dersom det er suspekke funn. Å benytte tidligere bilder til sammenligning er vist å redusere etterundersøkelsesraten (64). En standardisert fire-trinns posisjoneringsprosedyre, «steg for steg» som er beskrevet under, bør følges. «Steg for steg» består av fire bevisstgjøringssteg for hver av de to projeksjonene.

En god kommunikasjon mellom radiografen og kvinnen, før og under posisjoneringen, er viktig for å oppnå et godt resultat. Det bør formidles til kvinnen at det er radiografen som skal veilede henne gjennom undersøkelsen og at det er lettere å få gode bilder dersom radiograf og kvinne samarbeider.

Craniocaudale mammogrammer (CC)

Steg 1: Startposisjon og plassering av brystet

- I. Stå på medialsiden av det brystet som skal posisjoneres
- II. Kvinnen står med føttene rett frem og brystet om lag en håndbreddes avstand fra apparatet
- III. Be kvinnen snu hodet og se i din retning
- IV. Plasser kvinnen slik at brystet kan sentreres midt på brystplaten
- V. Tilpass apparatet etter kvinnens høyde
- VI. Ta tak i brystet med en eller begge hender og løft det opp slik at submammær vinkel danner 90 grader med brystplaten. Bruk brystets mobilitet og finjuster høyden på apparatet
- VII. Be kvinnen om å puste rolig og senke skuldrene

Steg 2: Fremtrekk og posisjonering av brystet

- I. Kvinnen skal stå helt inntil apparatet.
- II. Trekk brystet godt frem i en jevn bevegelse
- III. Fikser brystet

Steg 3: Kompresjon og sjekkpunkter

- I. Start kompresjonen og beveg hånden som fikserer brystet ut mot mamillen
- II. Komprimer i henhold til retningslinjene (se side 13)
- III. Før eksponering skal du vurdere:
 - o Er hele brystet med?
 - o Er mamillen friprojisert og i profil?
 - o Er det hudfolder?
 - o Er kompresjonen tilfredsstillende
 - o Er det noe i lysfeltet som kan gi artefakter?
 - o Dersom kriteriene ikke er oppfylt - vurder omstart av posisjoneringen
- IV. Be kvinnen om å stå helt stille og ikke snakke mens du tar bildet

Steg 4: Eksponering og vurdering av bilde kvalitet

- I. Eksponer. Eksponeringsinnstilling skal være valgt før posisjoneringen starter. Vanligvis benyttes automatisk eksponeringskontroll
- II. Se på bildene for å kontrollere at bildekriteriene er oppfylt

Mediolateral-oblique mammogrammer (MLO)

Steg 1: Startposisjon og plassering av brystet

- I. Røntgenrøret vinkles 60 grader
- II. Stå på medialsiden av det brystet som skal undersøkes
- III. Kvinnen står med føttene rett frem mot apparatet
- IV. Tilpass apparatets høyde – øvre kant av brystplaten skal være i høyde med armhulen

Steg 2: Fremtrekk og posisjonering av brystet

- I. Be kvinnen å løfte armen
- II. Ta et godt grep rundt/under brystet, helt inntil brystveggen. Tommelen har kontakt med sternum
- III. Før kvinnen inn i apparatet og løft brystet inntil brystplaten – hånden klemmer brystet inntil platen og vendes slik at fingertuppene peker inn mot brystveggen og tommelroten fikserer brystet

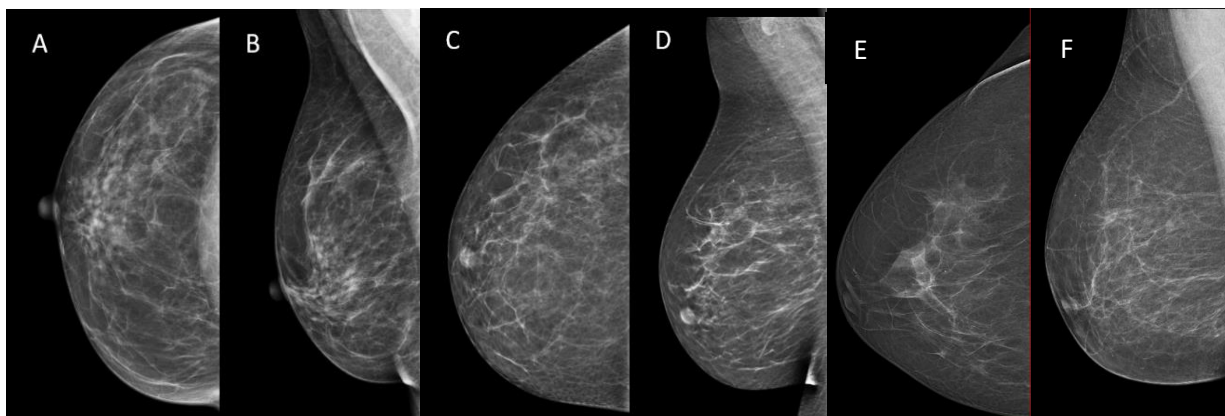
Steg 3: Kompresjon og sjekkpunkter

- I. Tommelroten ivaretar fikseringen av brystet mens resten av hånden glir ut mot mamillen samtidig som det komprimeres
- II. Komprimer i henhold til retningslinjene (se side 13)
- III. Før eksponering skal du vurdere:
 - o Er hele brystet med?
 - o Er mamillen friprojisert og i profil?
 - o Er det hudfolder?
 - o Er kompresjonen tilfredsstillende
 - o Er det noe i lysfeltet som kan gi artefakter?
 - o Dersom kriteriene ikke er oppfylt - vurder omstart av posisjoneringen
- IV. Be kvinnen stå helt stille og ikke snakke mens du tar bildet

Steg 4: Eksponering og vurdering av bildekvalitet

- I. Eksponer. Eksponeringsinnstilling skal være valgt før posisjoneringen starter. Vanligvis benyttes automatisk eksponeringskontroll
- II. Se på bildene for å kontrollere at bildekriteriene er oppfylt.

Perfekte bilder fremstiller mamillen i profil og friprojisert. Bilder med mamille i profil, men ikke friprojisert betraktes som adekvate. Bilder med mamillen ikke i profil og ikke friprojisert betraktes som inadekvat (Figur 2).



Figur 2: Mammogrammer med mamille i profil og friprojisert (A og B), mamille i profil, men ikke friprojisert (C og D) og mamille ikke i profil og ikke friprojisert (E og F)

2.5. Kompresjon

Kompresjon er en av flere faktorer som påvirker bildekvalitet. Kompresjonen skal være tilpasset den enkelte kvinne og bør være mest mulig lik ved samme og gjentatte undersøkelser for å gjøre mammogrammene for de ulike undersøkelsene mer sammenlignbare. Kompresjonskraften skal tilpasses brystets størrelse, mobilitet, smerte i bryst, skulder og nakke, samt kvinnens samarbeidsevne. Store bryst trenger vanligvis høyere kompresjonskraft enn små bryst. Generelt kan det benyttes noe lavere kompresjonskraft ved CC- enn MLO-bilder (27-31, 34, 37, 39, 65-72).

2.5.1. Hvorfor kompresjon?

Kompresjon bidrar til å:

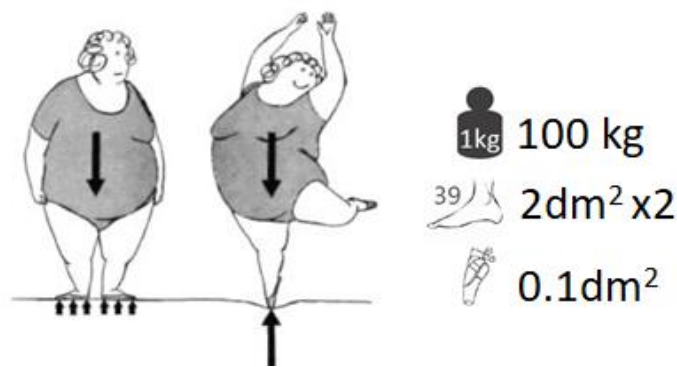
- Redusere bevegelsesuskarphet
- Bedre fremstilling av brystvevet når strukturer separeres
- Redusere stråledosen
- Forbedre kontrast i bildet siden redusert brysttykkelse reduserer mengden spredt stråling
- Redusere geometrisk uskarphet og dermed få mer homogen bildekvalitet og brysttykkelse
- Redusere eksponeringstiden

2.5.2. Kompresjonsplater

I dag er det fire typer kompresjonsplater som er kommersielt tilgjengelige: fast, kurvet, fleksibel og fast som måler kompresjonstrykk (Sigma™-platen). Mammografiprogrammet anbefaler bruk av fast plate ved screening. Dette begrunnes i at det er fare for at brystvev inntil brystveggen skyves utenfor detektorområdet og dermed ikke kommer med på bildet når det brukes fleksibel plate (73). Kunnskapsgrunnlaget for beslutningen er i dag begrenset. Sigma™-platen er ikke godkjent for bruk i screening i Norge i dag. Det er utført studier med platen, som viser varierende gevinst vedrørende kvinnenes opplevelse av ubehag og smerte (66, 73). Det finnes i dag ikke dokumentasjon på at kurvet plate har fordeler fremfor fast plate.

2.5.3. Kompresjonskraft versus -trykk

Radiografen har tilgang til informasjon om kraften som benyttes ved kompresjon av brystet. Kompresjon angis i Newton eller kilogram. Kompresjonstrykket beregnes derimot vanligvis ikke, og er derfor heller ikke tilgjengelig for radiografene. Trykket (P) tar hensyn til brystets størrelse (areal, A) og beregnes ved å dele kompresjonskraften (F) med arealet av brystet, $P=F/A$ (Figur 2). Trykk måles i kilopascal (kPa). Studier indikerer at et kompresjonstrykk på om lag 10 kPa kan være gunstig med tanke på normal blod-/lymfegjennomstrømning i et bryst, og dermed optimal kontrast i bildet. Retningslinjene for kompresjonskraft tar hensyn til kompresjonstrykk ved at anbefalte verdier for kompresjonskraft settes for små, mellomstore og store bryst (Tabell 1).



Figur 3: Illustrasjon av trykk ved ulike areal. Antall kilo (100 kg) er det samme, men til venstre er kiloene fordelt over et større område (2 dm² x 2 føtter), og trykket blir dermed lavere enn til høyre hvor kiloene er fordelt på et lite område (0,1 dm²).

Tabell 1: Anbefalt kompresjonskraft i Mammografiprogrammet.

Brystets størrelse	Anbefaling
Små bryst	10 kg eller mindre
Mellomstore bryst	8-12 kg
Store bryst	12 kg eller mer

Verdiene er tuftet på det kunnskapsgrunnlaget som foreligger per i dag, og er lavere enn tidligere anbefalinger (27-31, 34, 37, 39, 65-72).

2.5.3.1. Ubehag eller smerte ved kompresjon

Kvinner kan oppleve ubehag eller smerte ved kompresjon, og må derfor informeres om viktigheten av kompresjon før undersøkelsen starter (28, 32, 66, 68). God kommunikasjon mellom kvinnen og radiografen(e), sammen med god posisjoneringsteknikk kan minimere kvinnenes opplevelse av ubehag uten at det går på bekostning av bildekvaliteten.

Kompresjonen skal utøves i dialog med kvinnen og kvinnens oppfatning av ubehag/smerte

skal respekteres. Hendelser med utilstrekkelig kompresjon på grunn av kvinnenes opplevelse skal noteres i MedOutlook.

Opplevd ubehag/smerter kan skyldes:

- Ømt kjertelvev, menstruasjonssyklus, bruk av hormoner
- Stivhet eller smerter i skuldre/nakke
- Inadekvat posisjoneringsteknikk
 - Hud/muskel strekkes
 - Hud/muskelfold
- Harde/skarpe kanter på utstyr
- Kvinnens følelse av å miste kontroll/ikke bli hørt/manglende kommunikasjon
- Måten radiografen behandler brystet
- Kaldt utstyr eller kalde hender, negler og smykker hos radiograf

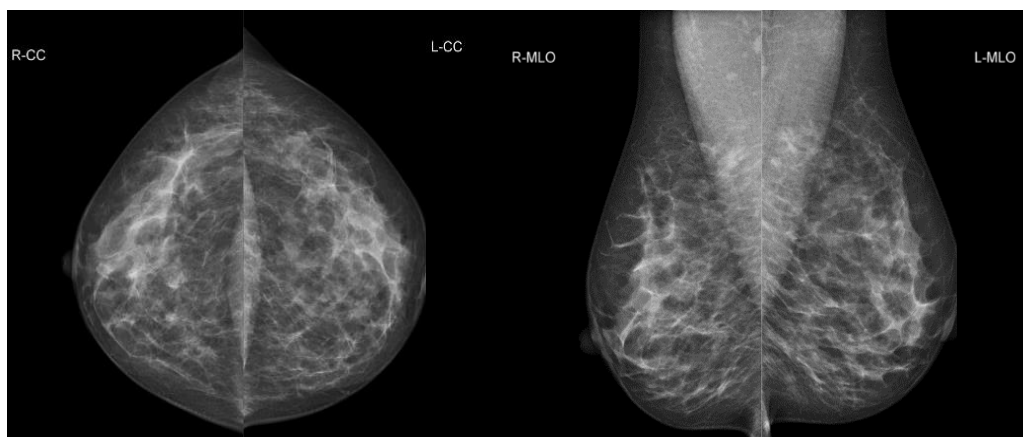
2.6. Vurdering av screeningbilder

Radiografene skal raskt vurdere kvaliteten på hvert enkelt mammogram, og undersøkelsen samlet, før kvinnen forlater screeningenheten (40, 43, 45-47, 57, 74-80). Bilder fra aktuell screeningundersøkelse skal sammenlignes med tidligere bilder dersom disse er tilgjengelige.

Følgene kriterier skal vurderes og eventuelt diskuteres med en kollega, før kvinnene forlater screeningenheten:

1. Er hele brystet fremstilt, mediale, bakre og laterale del?
2. MLO: Er submammær vinkel fremstilt?
3. MLO: Er M. Pectoralis fremstilt ned til mamillenivå?
4. MLO: Har M. Pectoralis tilfredsstillende vinkel?
5. Er mamillen i profil og friprojisert i minst én projeksjon?
6. Er det hudfolder som overskygger kjertelvev?
7. Er det artefakter i bildet?
8. Er det bevegelsesuskarphet i bildet?
9. Er kompresjonen tilfredsstillende?
10. Har bildene korrekt navn, projeksjonsangivelse og sidemarkering?
11. Er det symmetri i bildene – fremstilles høyre og venstre bryst likt?

Dersom ett eller flere punkter ikke er tilfredsstillt skal omtak eller tilleggsbilder vurderes.



Figur 4: Mammogrammer som tilfredsstill kriteriene for perfekt bildekvalitet

2.7. Avslutning

Før kvinnene forlater screeningsenteret bør en av radiografene:

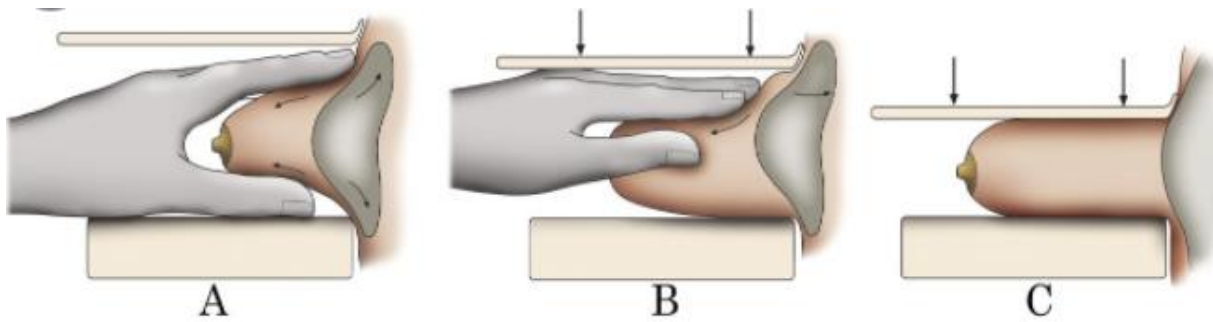
- Takke for fremmøtet
- Minne om at kvinnene får svar i løpet av xx antall uker
- Ønske velkommen tilbake om to år, og informere om at de må oppsøke lege om de oppdager kul eller forandringer i brystet, selv om de nylig har vært til mammografi

2.8. Implantater

Kvinner med implantater skal screenes ved screeningenhetene. Standard prosedyrer er ett bilde med standard teknikk og ett bilde med modifisert (Eklund) teknikk, i hver projeksjon av hvert bryst, totalt åtte bilder (12, 57, 81).

De fleste implantater som benyttes i dag inneholder silikon (82). I bryst med implantater kan det være vanskelig å fremstille kjertelvevet. Eventuell kapseldannelse og mengde kjertelvev avgjør om modifisert teknikk kan benyttes. Deler av implantatet kan med fordel vises i begge projeksjoner for å synliggjøre overgang fra kjertelvev til implantat. Kompresjonen skal tilpasses den enkelte kvinne, både med tanke på type og størrelse på implantatet og brystet. Myke implanter kan i stor grad komprimeres som et naturlig bryst, mens faste implantater bør komprimeres mindre (83). Risikoen for å skade implantatet på grunn av kompresjon er lav, men reell. Om modifisert teknikk ikke kan benyttes må dette noteres i MedOutlook. Manuelle verdier eller eksponeringsautomatikk benyttes avhengig av utstyr.

Lokale prosedyrer hvor det tas hensyn til brystet og implantatets størrelse, implantatets plassering og konsistens, og armens posisjon på MLO-bildene skal være tilgjengelig ved screeningenheten.



Figur 5: Modifisert (Eklund) teknikk for kvinner med implantater (81)



Figur 6: Standard MLO mammogram av kvinne med implantat bak muskelen (A) og modifisert teknikk med armen løftet (B)



Figur 7: Standard MLO mammogram av kvinne med implantat foran muskelen (A) og modifisert teknikk med armen ned langs siden (B)

Kvinner med implantater har en høyere sannsynlighet for å bli kalt inn til etterundersøkelse enn kvinner uten implantater (84). Videre påvises det mindre brystkreft blant kvinner med enn uten implantater, men svulstdiameter og lymfeknutestatus er vist å være mindre fordelaktig hos de med, kontra uten implantat. Dette kan tyde på at implantatene kan skjule svulster. Dersom det påvises lekkasje fra implantatet ved tyding av mammogrammene, er det retningslinjer i radiologenes manual (inkludert en brevmal) for å informere kvinnen om dette.

2.9. Transpersoner

Målgruppen i Mammografiprogrammet skal i utgangspunktet tilbys to bilder av hvert bryst. Ved undersøkelse av transpersoner kan et bilde av hvert bryst anses som tilstrekkelig (85).

2.10. Omtak

I Mammografiprogrammet er omtak definert som en repetert eksponering av en projeksjon som inngår i en standard screeningundersøkelse. Omtak skal kun utføres på grunn av posisjoneringsfeil og/eller kvinnens anatomi og/eller apparatur. Ekstra mammogrammer med fokus på mamille (tuppebilde) og submammær vinkel (vinkelbilde) betraktes som omtak.

Bruk av modifisert teknikk i forbindelse med undersøkelse av kvinner med implantat og bildetaking med «mosaikk» av store bryst er ikke definert som omtak.

2.11. Tilleggsbilder

Bilder i andre projeksjoner enn CC og MLO er definert som tilleggsbilder. Unntaksvis kan slike bilder tas i en screeningsituasjon hvis radiografene har vurdert det slik at de kan være oppklarende. Dette er mest aktuelt der det benyttes mobil enhet eller hvor kvinnen har betydelig reisevei til brystsenteret.

Hvert brystsenter må etablere rutiner for å håndtere omtak og bruk av tilleggsbilder med tanke på årsaker, hengeprotokoller, volum og stråledoser.

2.12. Reproduserbarhet

Screeningbildene av den enkelte kvinne skal være sammenlignbare for de ulike undersøkelsene, uavhengig av hvem som har utført undersøkelsen og hvor den er blitt utført. Sammenlignbare mammogrammer kan bidra til å oppnå/opprettholde høy kvalitet på undersøkelsen, og forenkler tyding og kvalitetskontroll.

3. Teknisk kvalitetskontroll

Teknisk kvalitetskontroll skal utføres etter prosedyrer og anbefalinger i den til enhver tid gjeldende kvalitetsmanualen på området (6). Dette kan inkludere anbefaling om bruk av apparatspesifikke testprotokoller fra utstyrproduzentene. Ved hvert brystsenter skal en dedikert radiograf ha ansvar for og legge til rette for at tekniske kvalitetskontroller gjennomføres, og at testresultater følges opp i henhold til gjeldende retningslinjer og anbefalinger. Radiografen skal også være kontaktperson og formidle testresultater til kollegaer og andre som har behov for dette, samhandle med lokal eller regional medisinsk fysiker, samt følge opp mangler i henhold til gjeldende retningslinjer for teknisk kvalitetskontroll. Revidert versjon av disse retningslinjene vil foreligge i 2022.

4. Kvalitetskontroll av mammografiundersøkelsen

Vurdering av bildekvalitet, kompresjonskraft, omtak og bruk av tilleggsbilder er sentrale faktorer for kvaliteten på arbeidet radiografene gjør i screeningprogrammet. Helseforetakene skal legge til rette for at radiografene skal kunne vurdere bildekvalitet på en tilfredsstillende måte. Bildeskjermene på screeningenhetene bør derfor ha oppløselighet som muliggjør dette. I tillegg er det ønskelig å ha tilgang til MedOutlook og tidligere mammogrammer på screeningenheten. Se referanser (40, 43, 45-47, 57, 74-80).

4.1 Retrospektiv vurdering av screeningbildene

PGMI-systemet (Perfekte, Gode, Moderat gode og Inadekvate) for bildevurdering av screeningbilder er godt innarbeidet i Mammografiprogrammet. Systemet ble utviklet i England på 1980-tallet for å kvalitetssikre analoge mammogrammer som ble framkalt i ettertid av screeningundersøkelsen. Objektiv bildevurdering er vanskelig og PGMI-systemet er diskutert (14, 43, 80). Det eksisterer per i dag ingen validering av systemet (80). Dagens digitale teknikk muliggjør umiddelbar vurdering av bildene etter bildetaking. Bildevurdering i Mammografiprogrammet endres derfor fra å vektlegge den retrospektive PGMI-vurderingen, til å sette fokus på bildevurdering på lab, hvor radiografene må gjøre en umiddelbar vurdering og beslutning om omtak før de screenede kvinnene forlater enheten. Den retrospektive vurderingen skal allikevel opprettholdes for å kunne gi konstruktive tilbakemeldinger på posisjoneringsteknikk og dermed forbedre kvaliteten på screeningbildene.

Den retrospektive bildevurderingen forenkles i forhold til PGMI, til PAI: Perfekte, Adekvate og Inadekvate bilder. PAI er beskrevet under, og et Excel-dokument er opprettet for registrering av resultatene av vurderingene og generering av resultater av PAI. Som vedlegg til Exceldokumentet er det også en beskrivelse av beregningen av PAI. En PAI-vurdering krever 5-10 minutter per undersøkelse, inkludert innhenting av bilder, klassifisering og dokumentasjon.

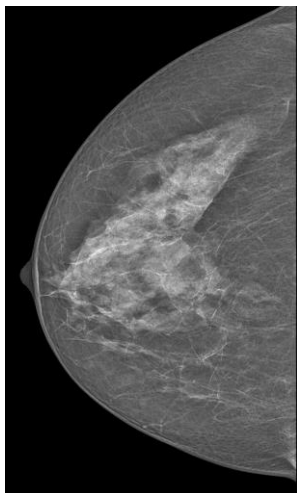
Målsettingen med PAI er å gi en retrospektiv vurdering av kvaliteten på enkeltbilder. Metoden kan benyttes som et verktøy som sikrer opprettholdelse av, eller forbedret, posisjoneringsteknikk. PAI skal med andre ord være et verktøy og en motivasjon til kvalitetsforbedring. Diskusjoner og tilbakemeldinger i kjølvannet av vurderingene er svært viktig i dette kvalitetsarbeidet, som det må avsettes tid på fagmøter eller andre samlinger.

PAI vurderes for de fire standardbildene, hver for seg. Undersøkelser med omtak skal også inngå i PAI-vurderingen, men omtaksbildet/-bildene skal ikke inkluderes. Mammogrammer av kvinner med store bryst hvor det er benyttet «mosaikk», implantater (bryst, veneport og pacemaker) og mammogrammer av kvinner som sitter i rullestol under bildetakingen kan ekskluderes fra PAI-vurderingene.

Et skjema til bruk i vurderingsarbeidet foreligger i et Excelark på Mammonett. Der er PAI kodene lagt inn i et program med vekting og automatisk poengutregning og PAI score.

4.2. Et perfekt CC-mammogram

Kriterier som skal være oppfylt i et perfekt CC-bilde:



1. Mediale, laterale og bakre del av brystet er fremstilt
2. Mamillen i profil og friprojisert
3. Ingen hudfolder
4. Ingen artefakter
5. Ingen bevegelsesuskarphet

Tabell 2: PAI vurderingskriterier for CC-bilder – mulige årsaker og tiltak/posisjoneringstips

Perfekt	Adekvat	Inadekvat	Mulige årsaker til adekvate og inadekvate bilder	Tiltak/posisjoneringstips
Hele brystet fremstilt Synlig M. Pectoralis kan indikere at bakre del av brystet er med <i>(30 poeng)</i>	Deler av mediale, laterale og/eller bakre del mangler <i>(20 poeng)</i>	Betydelige deler av mediale, laterale og/eller bakre del mangler <i>Gir inadekvat totalscore (10 poeng)</i>	Rotasjon mot medial- eller lateralsiden. Utilstrekkelig fremtrekk av brystet. Høyde på brystplaten.	Finn riktig høyde på brystplaten (se side 11). Skuldrene senket. Øre/kinn inntil ansiktsskjold. Laterale del av brystet godt frem på brystplaten. Sjekk at mediale del av brystet er med. Sjekk at mamillen er sentrert.
Mamille i profil og friprojisert <i>(20 poeng)</i>	Mamillen er delvis i profil og/eller friprojisert og/eller tydelig fremstilt <i>(10 poeng)</i>	Mamillen ikke i profil og/eller ikke friprojisert og/eller ikke tydelig fremstilt <i>(5 poeng)</i>	Fremtrekk av brystet. Høyde på brystplaten. Mamillens anatomiske plassering.	Finn riktig høyde på brystplaten før fremtrekk. Justeringer for å få mamillen i profil må ikke gå på bekostning av fremtrekk av brystet.
Ingen hudfolder <i>(15 poeng)</i>	Små/moderate/gjennom-siktige/små overskyggende hudfolder <i>(10 poeng)</i>	Store overskyggende hud- og/eller magefolder <i>(5 poeng)</i>	Høyde på brystplaten. Luft mellom bryst og brystplaten på medialsiden.	Finn riktig høyde på brystplaten før fremtrekk. Bruk en finger til å trekke ned fold som skaper luft ved medialsiden. Strek ut brystet og glatt ut ved kompresjon.
Ingen artefakter <i>(5 poeng)</i>	Artefakter som ikke har betydning for diagnostikk <i>(3 poeng)</i>	Artefakter som har betydning for diagnostikk <i>Gir inadekvat totalscore (1 poeng)</i>	Artefakter som: skulder, fettvev, hår, talkum, smykker, ørepynt.	Fjern synlige årsaker til artefakter.
Ingen bevegelsesuskarphet <i>(10 poeng)</i>	Bevegelsesuskarphet som ikke har betydning for diagnostikk <i>(5 poeng)</i>	Bevegelsesuskarphet som har betydning for diagnostikk <i>Gir inadekvat totalscore (1 poeng)</i>	Bevegelse under eksponering. Eksponeringsparametre.	Vurder kompresjon. Unngå samtale under eksponering. Sørg for at kvinnen står stødig og puster rolig før eksponering.
Annotasjon <i>(5 poeng)</i>	Annotasjon <i>(5 poeng)</i>	Annotasjon er feil <i>Gir inadekvat totalscore (1 poeng)</i>		

4.3. Et perfekt MLO-mammogram

Kriterier som skal være oppfylt i et perfekt MLO-bilde:



1. Hele brystet er fremstilt
2. M. Pectoralis er fremstilt til mamillenivå ved måling av linje fra øvre del av mamille til M pectoralis parallellt med nedre bildekant
3. M. Pectoralis har en rett/svak konveks form
4. Submammær vinkel er fremstilt
5. Mamillen er i profil og friprojisert
6. Ingen hudfolder
7. Ingen artefakter
8. Ingen bevegelsesuskarphet

Tabell 3: PAI vurderingskriterier for MLO-bilder – mulige årsaker og tiltak/posisjoneringstips

Perfekt	Adekvat	Inadekvat	Årsak	Tiltak/posisjoneringstips
Hele brystet fremstilt (30 poeng)	Mindre betydelige deler av brystet mangler (20 poeng)	Betydelige deler av brystet mangler <i>Gir inadekvat totalscore</i> (10 poeng)	Utilstrekkelig fremtrekk av brystet. Høyde på brystplaten/feil sentrering.	Sørg for at lysfeltet inkluderer hele brystet, både området submammært og opp mot axille. Sørg for godt fremtrekk av brystet. Kommuniser med kvinnen under posisjonering.
M. Pect fremstilt til mamillnivå (30 poeng hvis det mangler <2 cm)	M. Pect 2-4 cm over mamillnivå (20 poeng)	M. Pect > 4cm fra mamillnivå, sterkt konkav eller konveks (5 poeng)	Fremtrekk av brystet. Høyde på brystplaten. Kvinnens posisjon i apparatet. Plassering av overarmen. Kvinnens anatomi.	Juster høyde på brystplaten. Tilstrebe at kvinnen er slapper av. Avslappet arm plasseres over brystplaten
M. Pect svak konveks form (10 poeng)	M. Pect er betydelig konkav eller konveks (6 poeng)	M. Pect sterkt konkav eller konveks (2 poeng)		
Submammær vinkel (SMV) fremstilt (30 poeng)	SMV ikke fremstilt eller fremstilt med liten gjennomsiktig fold (20 poeng)	SMV ikke fremstilt eller fremstilt med overskyggende fold (10 poeng)	Utilstrekkelig fremtrekk av brystet/SMV. Brystplaten for høy. Posisjonering av kvinnen Luft mellom nedre del av brystet og brystplaten pga fold fra mage/rygg. Kvinnens anatomi.	Juster høyde på brystplaten slik at hele brystet blir komprimert. Posisjonering og grep om brystet; SMV skal ligge inntil brystplaten. Kjenn på lateralsiden ved SMV med fingrene at ribbein er på «riktig» side, før du skifter grep om brystet med hånden. Hold SMV godt utstruktet under kompresjon. Fjern hudfolder i SMV ved å bruke en finger og dra folden. Stryk ut folder, be kvinnen bøye lett i knærne for å få SMV fram rett før eksponering om den «forsvinner» under komprimering.
Mamillen i profil og friprojisert (25 poeng)	Mamillen delvis i profil og/eller friprojisert (15 poeng)	Mamillen ikke i profil og/eller ikke friprojisert (5 poeng)	Fremtrekk av brystet. Mamillens anatomiske plassering.	Ta grep om brystet slik at mamillen er i profil når brystet legges inn i apparatet.

Ingen hudfolder <i>(20 poeng)</i>	Små eller moderate, gjennomskjinnelige eller små overskyggende hudfolder <i>(12 poeng)</i>	Store overskyggende hud- og/eller magefolder <i>(4 poeng)</i>	Høyde på brystplaten. «Løfte fold». Kvinnens posisjon i apparatet. Folder i SMV.	Riktig høyde på brystplaten. Riktig posisjonering slik at hele brystet og M. Pect ligger inntil brystplaten. Strekk ut brystet og glatt ut ved kompresjon. Se også tips under folder i SMV.
Ingen artefakter <i>(5 poeng)</i>	Artefakter som ikke har betydning for diagnostikk <i>(5 poeng)</i>	Artefakter som har betydning for diagnostikk <i>Gir inadekvat totalscore (1 poeng)</i>	Artefakter som skulder, fettvev, hår, talkum, smykker, ørepynt.	Fjern synlige årsaker til artefakter.
Ingen bevegelsesuskarphet <i>(10 poeng)</i>	Bevegelsesuskarphet som ikke har betydning for diagnostikk <i>(5 poeng)</i>	Uskarphet som har betydning for diagnostikk <i>Gir inadekvat totalscore (1 poeng)</i>	Bevegelse under eksponering. Eksponeringsparametre.	Vurder kompresjon. Unngå samtale under eksponering. Sørg for at kvinnen står stødig og puster rolig før eksponering.
Annotasjon <i>(5 poeng)</i>	Annotasjon <i>(5 poeng)</i>	Annotasjon er feil <i>Gir inadekvat totalscore (1 poeng)</i>		

4.4. Kvalitetskrav

Per 2021 har vi ingen erfaringer med PAI-vurdering. Delstudiene 1-4 i BERM vil validere og danne grunnlag for å etablere kvalitetsstandarder for systemet. Delstudiene vil også kunne føre til justeringer, presiseringer og forbedringer av systemet. Alle brystsentrene er derfor bedt om å bidra aktivt ved å delta i delstudiene i BERM og å komme med konstruktive tilbakemeldinger på systemet. Under er foreløpig retningslinjer beskrevet.

- Standard screeningbilder – 4 bilder, 2 CC og 2 MLO:
 - Perfekte 20%
 - Adekvate 75%
 - Inadekvate bilder 5%
- Andel av undersøkelsene som har ett eller flere omtak: Maksimalt 10%
- Andel av CC mammogrammene med M. Pectoralis: Minimum 10%

4.5. Gjennomføring av PAI; anbefalinger

- En/flere radiograf(er) ved hvert brystsenter skal ha funksjon som PAI-radiograf
- PAI-vurdering bør gjennomføres minimum en gang i halvåret
- PAI-radiograf skal vurdere bildene til alle radiografene. Vurderingen skal forankres i PAI-kriterier
- Minimum antall bilder som skal PAI-vurderes for hver enkelt radiograf er 15 høyresider (CC+MLO) og 15 venstresider (CC+MLO) for 30 forskjellige kvinner, til sammen 60 bilder per radiograf årlig
- Bildene skal vurderes fra forskjellige produksjoner/ukedager
- Vurdering av bildekvalitet bør utføres på en granskningsstasjon dedikert mammografiscreening
- Individuell vurdering krever tilgjengelig informasjon om hvilken radiograf som har tatt hvilke bilder (PACS-informasjon)
- Individuelle resultater skal utarbeides og sammenlignes med forrige/tidligere resultater og nasjonale referanseverdier. Presentasjonsform bestemmes lokalt
- Radiograf skal ha mulighet for å gjenfinne egenproduserte PAI-klassifiserte bilder i PACS
- Det anbefales gjennomgang av et utvalg av egne bilder sammen med PAI-radiografen. Det skal settes søkelys på bevaring- og forbedringsområder
- Radiografene har selv ansvar for å iverksette tiltak for å optimalisere bildene, ut fra de skriftlige kommentarene

PAI-skjema med brukerveiledning er lagret på Mammonett. Hvert brystsenter skal rapportere brystsenterets PAI-resultat til Kreftregisteret en gang i året. Registrering av PAI-resultat inngår i BERM. Se kapittel 6 og egen protokoll. Det lokale helseforetakets har ansvar for at registrerte opplysninger lagres i henhold til GDPR.

6. Bedre Radiografi i Mammografiprogrammet (BERM)

BEdre Radiografi i Mammografiprogrammet, BERM, er et kvalitetsarbeid som skal gjennomføres med ulike intervaller i perioden fra 1.1.2021 til 31.12.2030. Målsettingen med prosjektet er kvalitetssikring og kvalitetsforbedring av programmet, samt å bidra i arbeidet med å skaffe til veien kunnskap for på sikt å kunne etablere kunnskapsbaserte retningslinjer for organisert mammografiscreening. Hvert enkelt brystsenter har ansvar for å gjennomføre kvalitetsarbeid ved eget senter. Kreftregisteret har ansvar for det nasjonale kvalitetsarbeidet inkludert formidling av kunnskap som er nødvendig for å lykkes med systematisk kvalitetsforbedringsarbeid, samt å utvikle nasjonale retningslinjer. Den nasjonale forankringen er bakgrunnen for at Helsedirektoratet har innvilget dispensasjon fra taushetsplikten for de syv prosjektene som omfattes av BERM.

Vi vil blant annet innhente opplysninger fra PACS-et for å kvalitetssikre og -forbedre Mammografiprogrammet. PACS-et inneholder billedata (mammogrammer) og tekniske opplysninger om screeningundersøkelsen, slik som dose, kompresjonskraft og komprimert brysttykkelse. Kunnskapen som etableres skal publiseres og vil tilfalle både deltakere i og utenfor Mammografiprogrammet.

De syv delprosjektene er beskrevet i en egen protokoll som er tilgjengelig ved alle landets brystsentre, og er:

Delprosjekt 1, BERM-1: Testing av PAI

Formål: Teste og validere PAI – et nytt system og kodeverk for klassifisering av bildekvalitet.

Delprosjekt 2, BERM-2: Etablering av bildebank, læring- og testsett

Formålet: Å sikre optimal bildekvalitet i Mammografiprogrammet. Det vil vi gjøre ved å samle inn mammogrammer og etablere en bildebank som kan benyttes til opplæring og i kvalitetsforbedringsøyemed.

Delprosjekt 3, BERM-3: Radiografisk bildekvalitet

Formål: Å sikre at radiografisk bildekvalitet på mammogrammene er tilfredsstillende i Mammografiprogrammet.

Delprosjekt 4, BERM-4: Kunstig intelligens (KI)

Formål: Teste ut om kunstig intelligens kan benyttes til å klassifisere radiografisk bildekvalitet på mammogrammene.

Delprosjekt 5, BERM-5: Omtak og tilleggsbilder

Formål: Kartlegge og redusere omfang av omtak i Mammografiprogrammet.

Delprosjekt 6, BERM-6: Bevegelsesuskarphet i mammogrammene

Formål: Øke bildekvaliteten ved å redusere bevegelsesuskarphet i mammogrammene.

Delprosjekt 7, BERM-7: Kvinnenes opplevelse av mammografiundersøkelsen

Formål: Forbedre og revidere informasjonsmateriell og prosedyrer.

7. Referanser

1. Hofvind S, Tsuruda KM, Mangerud G, Ertzaas AK, Holen AS, Pedersen K, et al. The Norwegian Breast Cancer Screening Program, 1996-2016: Celebrating 20 years of organised mammographic screening. *Cancer in Norway 2016 - Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway: Cancer Registry of Norway*; 2017.
2. Helsedirektoratet. Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer. <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/utvikling-av-kunnskapsbaserte-retningslinjer> ISBN-nr. 978-82-8081-225-4. Helsedirektoratet 2012. Sitert desember 2021.
3. Helsedirektoratet. Nasjonal handlingsplan for pasientsikkerhet og kvalitetsforbedring 2019-2023. https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/ledelse-og-kvalitetsforbedring-i-helse-og-omsorgstjenesten/Nasjonal%20handlingsplan%20for%20pasientsikkerhet%20og%20kvalitetsforbedring%202019-2023.pdf/_/attachment/inline/79c83e08-c6ef-4adc-a29a-4de1fc1fc0ef:94a7c49bf505dd36d59d9bf3de16769bad6c32d5/Nasjonal%20handlingsplan%20for%20pasientsikkerhet%20og%20kvalitetsforbedring%202019-2023.pdf Sitert desember 2019.
4. Helse- og omsorgsdepartementet. Lov om helsepersonell m.v. (helsepersonelloven). OV-2021-06-11-67 fra 01.07.2021. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64?q=helsepersonelloven>. Sitert desember 2021.
5. Helse- og omsorgsdepartementet. Lov om spesialisthelsetjenesten m.m. (spesialisthelsetjenesteloven). LOV-2021-06-18-127 fra 01.07.2021. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61>. Sitert desember 2021.
6. Helse- og omsorgsdepartementet. Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659?q=str%C3%A5levernforskriften>. Sitert desember 2021.
7. Strøm B, Pires Jorge JA, Meystre NR, Kukkes T, Metsälä E, Hafslund BN. Interprofessional work in early detection of breast cancer: An integrative review. *Radiography (Lond)*. 2019;25(2):170-7.
8. Helse- og omsorgsdepartementet. Kreftregisterforskriften. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-12-21-1477> Sitert desember 2021.
9. Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten, Lovdata, Helse- og omsorgsdepartementet, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-10-28-1250?q=Forskrift%20om%20ledelse%20og%20kvalitetsforbedring> Sitert desember 2021.
10. Vandraas K, S B. Kreftgåten. Alt om kreft - fra symptomer, utredning og behandling av kreft, og til tiden etterpå! Lydbok ISBN: 97882841903032020.
11. Hogg P, Kelly J, Mercer, C (editors) *Digital Mammography: A Holistic Approach*: Springer, ISBN 978-3-319-04830-7 or 978-3-319-04831-4 (eBook); 2015. Sitert desember 2021.
12. van Landsveld-Verhoeven C. *The Right Focus; Manual on mammography positioning technique*. ISBN: 97890821079132017. LRCB 2015.
13. Public Health England. *Guidance for breast screening mammographers*. <https://www.gov.uk/government/publications/breast-screening-quality-assurance-for-mammography-and-radiography/guidance-for-breast-screening-mammographers> Sitert desember 2021.
14. National Borstkanker Overleg Nederland. *Breast cancer Dutch guidelines, version 2.0* <https://www.oncoline.nl/uploaded/docs/mammacarcinoom/Dutch%20Breast%20Cancer%20Guideline%202012.pdf>. Sitert desember 2021.
15. Vejborg I; Mikkelsen E; Garne J P; Bak M; Lernevall A; Mogensen N B; Schwartz WW; Lyng E. *Mammography Screening in Denmark. Clinical guidelines*. Danish Medical Bullentin, 2011. https://ugeskriftet.dk/files/scientific_article_files/2018-11/c4287.pdf. Sitert desember 2021.
16. Cardoso F, Kyriakides S, Ohno S, Penault-Llorca F, Poortmans P, Rubio IT, et al. Early breast cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†. *Ann Oncol*. 2019;30(8):1194-220.
17. Schünemann HJ, Lerda D, Quinn C, Follmann M, Alonso-Coello P, Rossi PG, et al. *Breast Cancer Screening and Diagnosis: A Synopsis of the European Breast Guidelines*. *Ann Intern Med*. 2020;172(1):46-56.

18. Biganzoli L, Marotti L, Cardoso MJ, Cataliotti L, Curigliano G, Cuzick J, et al. European Guidelines on the Organisation of Breast Centres and Voluntary Certification Processes. *Breast Care (Basel)*. 2019;14(6):359-65.
19. Biganzoli L, Cardoso F, Beishon M, Cameron D, Cataliotti L, Coles CE, et al. The requirements of a specialist breast centre. *Breast*. 2020;51:65-84.
20. Wilson AR, Marotti L, Bianchi S, Biganzoli L, Claassen S, Decker T, et al. The requirements of a specialist Breast Centre. *Eur J Cancer*. 2013;49(17):3579-87.
21. Baldeh T, Saz-Parkinson Z, Muti P, Santesso N, Morgano GP, Wiercioch W, et al. Development and use of health outcome descriptors: a guideline development case study. *Health Qual Life Outcomes*. 2020;18(1):167.
22. Muratov S, Canelo-Aybar C, Tarride JE, Alonso-Coello P, Dimitrova N, Borisch B, et al. Monitoring and evaluation of breast cancer screening programmes: selecting candidate performance indicators. *BMC Cancer*. 2020;20(1):795.
23. Public Health England. Guidance NHS Breast screening programme screening standards valid for data collected from 1 April 2021. <https://www.gov.uk/government/publications/breast-screening-consolidated-programme-standards/nhs-breast-screening-programme-screening-standards-valid-for-data-collected-from-1-april-2021#bsp-s07-referral-rate-of-referral-to-assessment> Sitert desember 2021.
24. NHS breast screening (BSP) programme. <https://www.gov.uk/health-and-social-care/population-screening-programmes-breast> Sitert desember 2021.
25. Le EPV, Wang Y, Huang Y, Hickman S, Gilbert FJ. Artificial intelligence in breast imaging. *Clin Radiol*. 2019;74(5):357-66.
26. Waade GG, Danielsen AS, Holen Å S, Larsen M, Hanestad B, Hopland NM, et al. Assessment of breast positioning criteria in mammographic screening: Agreement between artificial intelligence software and radiographers. *J Med Screen*. 2021 28(4):448-455. doi: 10.1177/0969141321998718.
27. Waade GG, Sebuodegard S, Hogg P, Hofvind S. Breast compression across consecutive examinations among females participating in BreastScreen Norway. *Br J Radiol*. 2018;91(1090):20180209. doi: 10.1259/bjr.20180209
28. Moshina N, Sagstad S, Sebuødegård S, Waade GG, Gran E, Music J, et al. Breast compression and reported pain during mammographic screening. *Radiography (Lond)*. 2020;26(2):133-9.
29. Waade GG, Holen A, Sebuodegard S, Aase H, Pedersen K, Hanestad B, et al. Breast compression parameters among women screened with standard digital mammography and digital breast tomosynthesis in a randomized controlled trial. *Acta Radiol*. 2020, 61(3):321-330. doi: 10.1177/0284185119863989
30. Waade GG, Sanderud A, Hofvind S. Compression force and radiation dose in the Norwegian Breast Cancer Screening Program. *Eur J Radiol*. 2017;88:41-6.
31. Moshina N, Sebuodegard S, Holen AS, Waade GG, Tsuruda K, Hofvind S. The impact of compression force and pressure at prevalent screening on subsequent re-attendance in a national screening program. *Prev Med*. 2018;108:129-36.
32. Branderhorst W, de Groot JE, Highnam R, Chan A, Böhm-Vélez M, Broeders MJ, et al. Mammographic compression--a need for mechanical standardization. *Eur J Radiol*. 2015;84(4):596-602.
33. de Groot JE, Branderhorst W, Grimbergen CA, den Heeten GJ, Broeders MJM. Towards personalized compression in mammography: a comparison study between pressure- and force-standardization. *Eur J Radiol*. 2015;84(3):384-91.
34. Cassar Agius E, Naylor S. Breast compression techniques in screening mammography - A Maltese evaluation project. *Radiography (Lond)*. 2018;24(4):309-14.
35. Chida K, Komatsu Y, Sai M, Nakagami A, Yamada T, Yamashita T, et al. Reduced compression mammography to reduce breast pain. *Clin Imaging*. 2009;33(1):7-10.

36. Dustler M, Andersson I, Brorson H, Fröjd P, Mattsson S, Tingberg A, et al. Breast compression in mammography: pressure distribution patterns. *Acta Radiol.* 2012;53(9):973-80. doi: 10.1258/ar.2012.120238.
37. Dustler M, Föörnvik D, Timberg P, Zackrisson S, Muller S. Distribution of pressure on the breast in mammography using flexible and rigid compression plates: implications on patient handling. *Acta Radiol.* 2021; 62(12):1583-1591. doi: 10.1177/0284185120976925.
38. Faguy K. Improving Mammography Quality Through EQUIP. *Radiol Technol.* 2019;90(4):369m-85m.
39. Kitaoka H, Kawashima H. Influence of the menstrual cycle on compression-induced pain during mammography: correlation with the thickness and volume of the mammary gland. *Radiol Phys Technol.* 2018;11(1):20-6.
40. Burke KM, C. The ≤ 1 cm rule: comparison of breast tissue evident on cranio-caudal versus medio-lateral oblique mammography. *Imaging Ther Pract.* 2011.
41. Mercer CE, Hogg P, Lawson R, Diffey J, Denton ER. Practitioner compression force variability in mammography: a preliminary study. *Br J Radiol.* 2013;86(1022):20110596.
42. Poulos A, McLean D, Rickard M, Heard R. Breast compression in mammography: how much is enough? *Australas Radiol.* 2003;47(2):121-6.
43. Moreira C, Svoboda K, Poulos A, Taylor R, Page A, Rickard M. Comparison of the validity and reliability of two image classification systems for the assessment of mammogram quality. *J Med Screen.* 2005;12(1):38-42.
44. Poulos A, Rickard M. Compression in mammography and the perception of discomfort. *Australas Radiol.* 1997;41(3):247-52.
45. Spuur K, Webb J, Poulos A, Nielsen S, Robinson W. Mammography image quality and evidence based practice: Analysis of the demonstration of the inframammary angle in the digital setting. *Eur J Radiol.* 2018;100:76-84.
46. Bentley KP, A.; Rickhard, M. Mammography image quality: analysis of evaluation criteria using pectoral muscle presentation. *Radiography (Lond).* 2008;14.
47. Spuur K, Hung WT, Poulos A, Rickard M. Mammography image quality: model for predicting compliance with posterior nipple line criterion. *Eur J Radiol.* 2011;80(3):713-8.
48. Strohbach J, Wilkinson JM, Spuur KM. Full-field digital mammography: the '30% rule' and influences on visualisation of the pectoralis major muscle on the craniocaudal view of the breast. *J Med Radiat Sci.* 2020;67(3):177-84.
49. IARC. International Agency for Research on Cancer, Handbook in Cancer Prevention; Volume 15 2016 [Available from: <http://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Handbooks-Of-Cancer-Prevention/Breast-Cancer-Screening-2016> Sitert desember 2021.
50. ECIBC. European Commision Initiative on Breast Cancer - Improving quality of care and reducing inequality in Europe 2020 [cited May 2020. Available from: <https://healthcare-quality.jrc.ec.europa.eu/> Sitert desember 2021.
51. Perry N, Broeders M, de Wolf C, Tornberg S, Holland R, von Karsa L. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth edition--summary document. *Ann Oncol.* 2008;19(4):614-22.
52. Perry N, Broeders M, de Wolf C, Tornberg S, Holland R, van Karsa L. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. European Communities, ISBN 92-79-01258-4. 2006;4 edition.
53. Strøm B, Pires Jorge JA, Richli Meystre N, Henner A, Kukkes T, Metsälä E, et al. Challenges in mammography education and training today: The perspectives of radiography teachers/mentors and students in five European countries. *Radiography (Lond).* 2018;24(1):41-6.
54. Sá Dos Reis CS, B.; Richli-Meystre, N.; Pires Jorge, J. A.; Henner, A.; Kukkes, T.; Metsälä, E. Characterization of breast imaging education and insights from students, radiographers and teaching staff about its strengths, difficulties and needs. *Radiography (Lond).* 2019;25(1):e1-e10.

55. European Commission initiative on breast cancer. Manual for Breast Cancer Services. European Quality Assurance Scheme for Breast Cancer Services. ISBN 978-92-76-39192-0 ISSN 1831-9424 doi:102760/155701 Cited December 2021: <https://healthcare-qualityjrceceuropaeu/breast-quality-assurance-scheme/manuals> Sitert desember 2021.
56. van Landsveld-Verhoeven C, den Heeten GJ, Timmers J, Broeders MJ. Mammographic positioning quality of newly trained versus experienced radiographers in the Dutch breast cancer screening programme. *Eur Radiol.* 2015;25(11):3322-7.
57. Eklund GW, Cardenosa G. The art of mammographic positioning. *Radiol Clin North Am.* 1992;30(1):21-53.
58. Kopans DB, Meyer JE, Sadowsky N. Breast imaging. *N Engl J Med.* 1984;310(15):960-7.
59. Zubia EC. Steps for Obtaining an Optimal MLO Projection. *Radiol Technol.* 2020;91(5):494-6.
60. Popli MB, Teotia R, Narang M, Krishna H. Breast Positioning during Mammography: Mistakes to be Avoided. *Breast Cancer (Auckl).* 2014;8:119-24.
61. Peart O. Positioning challenges in mammography. *Radiol Technol.* 2014;85(4):417-39M; quiz 40-3M.
62. Huppe AI, Overman KL, Gatewood JB, Hill JD, Miller LC, Inciardi MF. Mammography Positioning Standards in the Digital Era: Is the Status Quo Acceptable? *AJR Am J Roentgenol.* 2017;209(6):1419-25.
63. Gourd E. Mammography deficiencies: the result of poor positioning. *Lancet Oncol.* 2018;19(8):e385.
64. Hofvind S, Skaane P, Elmore JG, Sebuodegard S, Hoff SR, Lee CI. Mammographic performance in a population-based screening program: before, during, and after the transition from screen-film to full-field digital mammography. *Radiology.* 2014;272(1):52-62.
65. Holen A, Sebuodegard S, Waade GG, Aase H, Hopland NM, Pedersen K, et al. Screening at stationary versus mobile units in BreastScreen Norway. *J Med Screen.* 2020;27(1):31-9.
66. Moshina N, Sebuodegard S, Evensen KT, Hantho C, Iden KA, Hofvind S. Breast compression and experienced pain during mammography by use of three different compression paddles. *Eur J Radiol.* 2019;115:59-65.
67. Moshina N, Sebuodegard S, Hofvind S. Is breast compression associated with breast cancer detection and other early performance measures in a population-based breast cancer screening program? *Breast Cancer Res Treat.* 2017;163(3):605-13.
68. Jeukens C, van Dijk T, Berben C, Wildberger JE, Lobbes MBI. Evaluation of pressure-controlled mammography compression paddles with respect to force-controlled compression paddles in clinical practice. *Eur Radiol.* 2019;29(5):2545-52.
69. Holland K, Sechopoulos I, Mann RM, den Heeten GJ, van Gils CH, Karssemeijer N. Influence of breast compression pressure on the performance of population-based mammography screening. *Breast Cancer Res.* 2017;19(1):126.
70. Henrot P, Boisserie-Lacroix M, Boute V, Troufléau P, Boyer B, Lesanne G, et al. Self-compression Technique vs Standard Compression in Mammography: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2019;179(3):407-14.
71. den Boer D, Dam-Vervloet LAJ, Boomsma MF, de Boer E, van Dalen JA, Poot L. Clinical validation of a pressure-standardized compression mammography system. *Eur J Radiol.* 2018;105:251-4.
72. Agasthya GA, D'Orsi E, Kim YJ, Handa P, Ho CP, D'Orsi CJ, et al. Can Breast Compression Be Reduced in Digital Mammography and Breast Tomosynthesis? *AJR Am J Roentgenol.* 2017;209(5):W322-w32.
73. Broeders MJ, Ten Voorde M, Veldkamp WJ, van Engen RE, van Landsveld-Verhoeven C, t Jong-Gunneman MN, et al. Comparison of a flexible versus a rigid breast compression paddle: pain experience, projected breast area, radiation dose and technical image quality. *Eur Radiol.* 2015;25(3):821-9.

74. Sweeney RI, Lewis SJ, Hogg P, McEntee MF. A review of mammographic positioning image quality criteria for the craniocaudal projection. *Br J Radiol.* 2018;91(1082):20170611.
75. Kinoshita SK, Azevedo-Marques PM, Pereira RR, Jr., Rodrigues JA, Rangayyan RM. Radon-domain detection of the nipple and the pectoral muscle in mammograms. *J Digit Imaging.* 2008;21(1):37-49.
76. Bassett LW, Hirbawi IA, DeBruhl N, Hayes MK. Mammographic positioning: evaluation from the view box. *Radiology.* 1993;188(3):803-6.
77. Santner T, Santner W, Gutzeit A. Effect of image quality and motivation of radiographer teams in mammography after dedicated training and the use of an evaluation tool like PGMI. *Radiography (Lond).* 2021.
78. Galli V, Pini M, De Metrio D, de Bianchi PS, Bucchi L. An image quality review programme in a population-based mammography screening service. *J Med Radiat Sci.* 2021.
79. Boyce MG, R.; Parashar, D.; Taylor, K. Comparing the use and interpretation of PGMI scoring to assess the technical quality of screening mammograms in the UK and Norway. *Radiography (Lond).* 2015;21(4).
78. Galli V, Pini M, De Metrio D, de Bianchi PS, Bucchi L. An image quality review programme in a population-based mammography screening service. *J Med Radiat Sci.* 2021.
79. Boyce MG, R.; Parashar, D.; Taylor, K. Comparing the use and interpretation of PGMI scoring to assess the technical quality of screening mammograms in the UK and Norway. *Radiography (Lond).* 2015;21(4).
80. Hill CR, L. Mammography image assessment; validity and reliability of current scheme. *Radiography (Lond).* 2015;21(4).
81. Eklund GW, Busby RC, Miller SH, Job JS. Improved imaging of the augmented breast. *AJR Am J Roentgenol.* 1988;151(3):469-73.
82. Tindholdt TT, Mesic H, Tønseth KA, Harbo SO. [40 years of silicone breast implants]. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2005;125(6):739-41.
83. Habbachi YJ, L.; Hamed, N.; Tektas, S.; Hantho, C.; Hofvind, S. Hvor mye kreft tåler brystimplantater? Hold pusten. 2021.
84. Sondén ECB, Sebuødegård S, Korvald C, Lømo J, Schlichting E, Brandal SHB, et al. [Cosmetic breast implants and breast cancer]. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2020;140(3).
85. Helsedirektoratet. Nasjonalt handlingsprogram med retningslinjer for diagnostikk, behandling og oppfølging av pasienter med brystkreft [nettdokument]. Oslo: Helsedirektoratet (sist faglig oppdatert 01. mars 2021, lest 16. august 2021). Tilgjengelig fra <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/brystkreft-handlingsprogram> Sært desember 2021.