

Notat om robotassistert kirurgi:
Kartlegging av kunnskapsgrunnlag for
videre strategiarbeid

Introduksjon	3
Overordnede strategier for innføring og bruk robotassistert kirurgi.....	4
Beskrivelse av fremgangsmåte.....	4
Relevante rapporter og publikasjoner	4
Effekt og sikkerhet.....	5
Beskrivelse av litteratursøket.....	5
Oppsummering av kirurgiske områder og utfallsmålene som er brukt	5
Gynekologi inkludert hysterektomi.....	6
Prostatatkirurgi.....	6
Rektalkirurgi	6
Toraks- og visceralkirurgi.....	6
Oppsummering av data om effekt og sikkerhet.....	6
Kostnadseffektivitet	8
Robotassistert kirurgi vs. laparoskopi	8
Robotassistert kirurgi vs. åpen kirurgi.....	9
Innkjøpskostnad, vedlikehold og avskrivningstid i internasjonale publikasjoner	11
Konklusjon	11
Anskaffelser, kostnader og utbredelse i Norge.....	12
Kostnadsbilde	12
Forslag til videre strategiarbeid rundt bruk av robotkirurgi i Norge.....	15
Noen hovedutfordringer som bør besvares i et strategidokument er listet opp under:	15
1. Effekt, sikkerhet og helseøkonomi	15
2. Indikasjoner og indikasjonsglidning.....	15
3. Økonomiske forhold og personalressurser	16
4. Organisatoriske forhold.....	16
5. Fremtidige utfordringer og muligheter	16
Referanser	17

Introduksjon

Robotassistert kirurgi (RAS) ble tatt i bruk i Norge i 2004. Per i dag er det innført 21 da Vinci roboter av ulike modeller i norske helseinstitusjoner, og flere foretak har robot i sine investeringsplaner i årene som kommer. Samtlige roboter er innkjøpt fra samme produsenter. Frem til nå har det ikke vært konkurranse i markedet og Intuitive har satt prisen på investering og drift, men da skal det også nevnes at listeprisen på roboter og forbruksmateriell ikke er blitt prisjustert for inflasjon på minst ti år. Flere produsenter er nå i ferd med å lansere konkurrerende utstyr (Robotic XI, ColubrisMX ELS System m. fl.), og det er forventet at både investeringskostnaden og kostnader til service og forbruksmateriell vil falle.

En robot kan i teorien benyttes fleksibelt av flere kirurgiske disipliner, og til ulik tid på døgnet, men en prioritert bruk av personalressurser ved operasjonsteam, anestesi og oppfølging på postoperativ avdeling påvirker organisering og mulig gjennomføring av de aktivitetene som ikke er assosiert med RAS ved de samme avdelingene.

Tross 20 års praktisk erfaring og forskning med publikasjoner i et vidt spekter av spesialiteter er det fortsatt mange ubesvarte spørsmål om kostnadseffektivitet og pasientsikkerhet for robotassistert kirurgi versus laparoskopisk eller åpen kirurgi. Enkelte inngrep viser god pasientsikkerhet, mange viser gode operasjonsresultater og noen inngrep kan være teknisk enklere og dermed mer hensiktsmessig å gjennomføre med robot ([Kirurgen](#))(1, 2). Ettersom store investeringskostnader knyttet til robotassistert kirurgi vil gå på bekostning av andre investeringer i spesialisthelsetjenesten, er det betimelig å vurdere metodens kostnadseffektivitet. Bruken av robotassistert kirurgi kan også påvirke organisatoriske forhold som bruk av operasjonsstuer, prioriteringer av personell, ventelister for andre type inngrep som prioriteres ned og opplæringsbehov. I tillegg er det kommet studier (3) på læringskurver for kirurgen som fremhever spørsmålet om alle kirurger bør trenes opp i robotkirurgi, og hvordan de skal trenes for å optimalisere utfallet for pasienten.

Siden 2020 har Folkehelseinstituttet mottatt tre forslag til metodevurdering av robotassistert kirurgi for spesifikke indikasjoner ([Indikasjon I](#), [Indikasjon II](#), [Indikasjon III](#)), men Bestillerforum for nye metoder har hittil ikke vurdert at det er hensiktsmessig å metodevurdere enkeltindikasjoner. Bestillerforum for nye metoder ber nå imidlertid bedt Folkehelseinstituttet og Sykehusinnkjøp HF samarbeide om å utarbeide et notat som skisserer forslag til en mer helhetlig tilnærming. For å svare på oppdraget har Folkehelseinstituttet, Regionalt kompetansesenter for samordning av medisinsk-teknisk utstyr i Helse Sør-Øst og Sykehusinnkjøp HF sammenstilt informasjon som belyser fire hovedspørsmål:

- Del 1: Eksisterende metodevurderinger eller strategidokumenter som beskriver prioritering og implementering av robotassistert kirurgi i andre nordiske og europeiske land
- Del 2: Eksisterende oppsummert forskning som belyser effekt, sikkerhet og helseøkonomi for utvalgte indikasjoner
- Del 3: Sammenstilling av data knyttet til pris og anskaffelser
- Del 4: Forslag til videre diskusjonspunkter og prosess

Overordnede strategier for innføring og bruk robotassistert kirurgi

Beskrivelse av fremgangsmåte

For å kunne komme med relevante forslag til videre oppfølging av saker som omhandler robotassistert kirurgi er det naturlig å undersøke om det finnes metodevurderinger eller strategidokumenter som beskriver prioritering og implementering av robotassistert i andre nordiske og europeiske land. Folkehelseinstituttet har derfor gjort et litteratursøk for å søke etter relevante dokumenter som kan bygges videre på. Innenfor rammene av dette notatet har det ikke vært mulig å gjennomføre uttømmende søk av samme kvalitet som i en metodevurdering, men vi har likevel valgt en systematisk tilnærming. Vi har bare søkt etter dokumenter publisert etter 2014.

Første trinn i søkeprosessen var søk i henholdsvis Google og PubMed. Bibliotekar gjennomførte søk og gjorde en første grovsortering av søketreffene. Omtrent tretti dokumenter, en miks av rapporter og tidsskriftsartikler, ble valgt ut i første runde og gjennomgått av to prosjektmedarbeidere i fellesskap. Andre trinn i søkeprosessen bestod i at en bibliotekar gjennomgikk referanselistene i de mest relevante dokumentene fra trinn én, testet Similar Articles-funksjonen i PubMed på noen av tidsskriftsartiklene fra første søk og kjørte et nytt søk i MEDLINE begrenset til publikasjoner med tydelig organisatorisk fokus.

Relevante rapporter og publikasjoner

Vi fant ingen dokumenter som beskriver strategier for førstegangsimplementering av robot, men det kan skyldes at våre utprøvende søk ikke strekker seg lenger tilbake enn 2014. Vi ser imidlertid klare tegn til at organisasjoner i flere land har sett behov for å gjøre opp status og skissere veien videre, vel etter at robot er innkjøpt ved flere institusjoner i en region. Vedlegg 1 inneholder en oversikt over de mest relevante av disse rapportene og publikasjonene.

Flere tilgjengelige rapporter beskriver en intensjon om å få oversikt over utviklingen i investering- og driftsutgifter til engangsutstyr og begrenset flergangsutstyr. Videre beskrives utfordringer ved organisering og prioritering av personale parallelt med indikasjonsglidningen. Tema pasientflukt ved fritt sykehusvalg og ulikhetene i tilbud mellom private og offentlige sykehus blir også diskutert. I noen artikler diskuteres også etiske og psykologiske problemstillinger i knyttet til at pasienter utsettes for eksperimentell og behandlende kirurgi samtidig som det foregår opplæring av personell. Noen artikler omhandler også ergonomiske forhold for ansatte ved bruk av robot.

En dansk metodevurdering fra 2015 konkluderer at det frem til 2015 hadde vært begrenset strategiske overveielser forbundet med anskaffelse utbredelse og organisering av robotkirurgi på danske sykehus. Beslutning om innføring var i stor grad basert på ønsker fra medisinsk fagmiljø om å kunne tilby pasienter moderne behandling, og spørsmål om nasjonal/internasjonal konkurranseevne. Ettersom innføringen primært er drevet frem lokalt var det variasjoner i hvordan robotkirurgi var organisert, og det var ikke mulig å konkludere om hvilken organisering som var mest hensiktsmessig. Analysen peker på at det er viktig å ha organisatorisk og strategisk oppmerksomhet på beslutninger om hvilke indikasjoner som skal prioriteres for robotkirurgi da dette er vesentlig for å sikre god kapasitetsutnyttelse, tilstrekkelig volum og tilstrekkelig opplæring.

Effekt og sikkerhet

Beskrivelse av litteratursøket

Målet med litteratursøket var å identifisere metodevurderinger, systematiske oversikter og primærstudier om effekt og sikkerhet av robotkirurgi. Gjennom søket ønsket vi å danne oss et bilde av hva slags primærstudier som er publisert, hvilke indiksjoner disse omfatter og hvilke utfall som var målt. Innenfor rammene av dette notatet gjennomførte vi ikke fullstendige litteratursøk, men et enkelt og grovmasket søk ment for å veilede retningen til det videre arbeidet.

Søket ble begrenset til PubMed og terminologien ble beholdt bredt i første instans – «robot assisted surgery». Søket ble da snevret inn på bakgrunn av at EUnetHTA i 2019 publiserte en HTA om robotkirurgi med fokus på thorax og viscerale indikasjoner (4). Dette søket ble derfor tidsbegrenset fra 2018 og frem til i dag. Vi benyttet også filtre for systematiske oversikter og randomiserte kontrollerte forsøk til å begrense antall søketreff.

Oppsummering av kirurgiske områder og utfallsmålene som er brukt

Vi fant 12,385 studier på robotassistert kirurgi gjennom litteratursøket – av disse var 616 systematiske oversikter og 314 RCT studier. Studiene dekker følgende indikasjoner, men er ikke begrenset til disse, tabell 1:

Tabell 1: Indikasjoner som er dekket av studier.

Inngrep	RCT	Systematiske oversikter
Gynekologi inkludert hysterektomi	70	93
Prostatakirurgi	50	66
Rektalkirurgi	14	49
Nefrektomi	13	47
Leverreseksjon	0	29
Ryggkirurgi	14	25
Nyretransplantasjon	2	21
Fedmekirurgi	1	17
Spiserørskirurgi	7	14
Gastrektomi	7	13
Galleblærekirurgi	4	11
Lungekirurgi	2	11
Lyskebrokkkirurgi	2	10
Thyroidektomi	3	7
Ventralbrokkkirurgi	4	5
Mastektomi	0	3
Mediastinal kirurgi	2	2
Abdominalveggsrekonstruksjon	1	0
Kolonreseksjon	0	0

Gynekologi inkludert hysterektomi

Cochrane publiserte i 2019 en systematisk oversikt der konvensjonell laparoskopisk kirurgi og åpne inngrep ble sammenlignet med robotkirurgi for sakrokolpopeksi, hysterektomi og endometriose (5). Oversikten fant at for sakrokolpopeksi og hysterektomi var kvaliteten til dokumentasjonen om effekt og sikkerhet lav for robotkirurgi sammenlignet med laparaskopi, mens antall komplikasjoner var sammenlignbare for de to metodene. For kreftrelatert sykdom var kunnskapsgrunnlaget enda mer usikkert ettersom overlevelsedata manglet. Forfatterne skriver at robotkirurgi er et operatør-avhengig utstyr og at det derfor er vanskelig å separere teknologi fra operatør.

Prostatatkirurgi

En systematisk oversikt fra 2022 inkluderer 47 studier, både prospektive og retrospektive, om flere ulike inngrep: laparoskopisk radikal prostatektomi, laparoskopisk enkel prostatektomi, robotassistert radikal prostatektomi og robotassistert enkel prostatektomi (3). Av de inkluderte studiene var det bare to som sammenliknet to typer inngrep samtidig, de resterende 45 evaluerte bare én type inngrep. Den systematiske oversikten fokuserer på at læringskurvene ser ut til å være høye for både laparoskopisk radikal prostatektomi og robotassistert radikal prostatektomi. Hvilke utfall som måles varierer. Ved radikale inngrep måles ofte biokjemisk residivrate, urinkontinens, potens, perioperative komplikasjoner og kirurgisk marginstatus. Ved enklere inngrep fokuserer forfatterne på utfall som operasjonstid, estimert blodtap, lengde på sykehusopphold, onkologiske utfall (positiv kirurgisk marginfrekvens), biokjemisk residivrate, sikkerhet (samlet komplikasjonsrate) og funksjonelle utfall (urinkontinens og potens). Dermed er det vanskelig å trekke konklusjoner fra de studier som er beskrevet.

Rektalkirurgi

En systematisk oversikt som sammenligner robotkirurgi versus laparaskopi inkluderte 20 studier og viste at robotkirurgi tok lenger tid samtidig som blodtapet var sammenlignbart (6). Ved bruk av robotkirurgi var det mindre sannsynlighet at åpen kirurgi måtte benyttes ved komplikasjoner enn ved laparaskopi. Tiden det tok før tarmfunksjon var gjenopprettet var kortere etter robotkirurgi enn etter laparaskopi. Det var ingen signifikante forskjeller i anastomoselekkasjerate, men den postoperative komplikasjonsraten var redusert med robot kirurgi. Ikke alle inkluderte studier rapporterte alle utfall.

Toraks- og visceralkirurgi

EUnetHTA publiserte i 2019 (4) en «Rapid Relative Effectiveness Assessment» for kirurgiske inngrep som for eksempel lungereseksjon, mediastinal kirurgi, spiserørsreseksjon, fedmekirurgi, kolonreseksjon, galleblærereseksjon, leverreseksjon, gastrektomi, abdominalvegg rekonstruksjon, lyskebrokkirurgi, ventralbrokkirurg og rektalkirurgi. De fant at effekten av robotassistert kirurgi sammenliknet med åpen og laparoskopisk kirurgi var usikker, evidensgrunnlaget var dårlig, studiene var ofte enarmede og viktige utfall ble ikke målt. For noen inngrep, som gastrektomi sammenliknet med laparoskopiske inngrep, kan det være en reduksjon i postoperative komplikasjoner med robotassistert kirurgi. Dokumentasjon viste også at robotkirurgi førte til økte operasjonstider. Det manglet dokumentasjon angående blodtap – de fleste studiene rapporterte mindre blodtap med robotkirurgi, men da sammenliknet med åpne inngrep. Hovedkonklusjonen var at flere, større, multisenter studier var nødvendig for å ha et bedre dokumentasjons- og beslutningsgrunnlag.

Oppsummering av data om effekt og sikkerhet

De publiserte studiene om robotkirurgi varierer mye i design og kvalitet, og denne variasjonen gjør det vanskelig å sammenlikne resultater mellom studier og mellom ulike indikasjoner. Innenfor hver

indikasjon varierer det for eksempel hva slags behandling som er benyttet som kontroll eller sammenligningsintervensjon, og mange studier omfatter ingen sammenligning i det hele tatt.

Det er fortsatt mange studier som sammenlikner robotkirurgi med åpne kirurgiske inngrep, men det er hovedsakelig konvensjonell laparoskopisk kirurgi som bør benyttes som sammenligning. Mange tilgjengelige studier er av eldre dato, det vil si at kunnskapsgrunnlaget ikke har endret seg vesentlig i de senere år. Det vi var usikre på for ti år siden er ofte like usikkert i dag. Til tross for at dokumentasjonsgrunnlaget i liten grad har endret seg er det grunn til å spørre om teknologien, selve roboten, er blitt forbedret siden for eksempel da Vinci først kom på markedet i 2004. Et av områdene der forbedringer er skjedd er at instrumentene er blitt mindre. Utstyrets diameter er redusert fra 8mm til 5mm ([Intuitive](#)), noe som skal redusere risiko for vevsskade. Siden 2009 har det også vært mulig å ha to brukerkonsoller, og i 2014 ble antall tilgjengelige instrumenter utvidet. Det er noen eksempler på utvikling som peker på at det har foregått forbedringer av utstyret som kan gjøre det problematiske å basere metodevurderinger på gamle studier, for da sammenlikner man med utdatert utstyr.

Kostnadseffektivitet

For å kunne besvare prioriteringskriteriene ([Meld. St. 34, 2015-2016](#)) er det nødvendig å utarbeide en helseøkonomisk modell og deretter utføre en kostnadseffektivitetsanalyse basert på norske forhold. I dette notatet vil vi verken utvikle en modell eller utføre kostnadseffektivitetsanalyser basert på norske forhold, men vi gjør rede for noen kostnadseffektivitetsanalyser av robotassistert kirurgi som er utført i andre land. Kostnadseffektivitetsanalysene er ment å veie fordeler av robotkirurgi (for eksempel redusert liggetid på ulike overvåkningsnivåer) opp mot de økonomiske implikasjonene. Kostnadseffektivitetsanalyser som er utført i andre land forteller ikke om robotassistert kirurgi er et kostnadseffektivt tiltak i Norge, men de gir oss noe informasjon om hvilke vurderinger som er gjort i andre land.

Vi har valgt å presentere aktuelle publikasjoner fra den nylig publiserte systematiske oversikten fra Bai et al. 2022 (7). Bai et al. 2022 (7) har ekskludert økonomiske evalueringer som ikke er kost-nytte analyse eller som er skrevet på andre språk enn engelsk eller kinesisk.

Vi har i denne oppsummeringen valgt å kun presentere kost-nytte analyser som sammenligner robotassistert kirurgi med enten laparoskopi eller åpen kirurgi. Som beskrevet i avsnittet om effekt og sikkerhet er det stor usikkerhet knyttet til deler av kunnskapsgrunnlaget om effekt og sikkerhet, og da særlig for sammenligningen mellom robotassistert kirurgi og laparoskopi. Usikkerhet knyttet til de positive effektene av robotkirurgi gir nødvendigvis stor usikkerhet i estimeringen av inkrementell kostnadseffektivitetsratio.

Robotassistert kirurgi vs. laparoskopi

I den systematiske oversikten til Bai et al. 2022 (7) sammenlignes robotassistert kirurgi med laparoskopi i seks ulike kirurgiske behandlinger: prostatektomi (fire publikasjoner), kolektomi (tre publikasjoner), proktektomi (fire publikasjoner), hysterektomi (en publikasjon), distal pankreaktektomi (tre publikasjoner), nefrektomi (en publikasjon) og sakrokolpopexs (en publikasjon). Tabellen under viser informasjon knyttet til hvilket perspektiv som er brukt i hver enkelt analyse, tidshorisont, betalingsvillighet og inkrementell kostnadseffektivitetsratio. Studiene er listet i Vedlegg 2, og i det følgende gir vi en kort oppsummering av hovedresultater for sammenligning av robotassistert kirurgi versus laparoskopi:

Prostatektomi

Tre av fire publikasjoner (8-10) viser til resultater som favoriserer robotprostatektomi over laparoskopi. Robotprostatektomi har høyere kostnader enn laparoskopi. De høye kostnadene kan imidlertid være oppveid av en mild helsegevinst som følge av lavere risiko for tidlig skade ved bruk av robotprostatektomi sammenlignet med laparoskopi. Robotprostatektomi vil i disse tilfeller anses som kostnadseffektivt sammenlignet med laparoskopi. En av fire publikasjoner (10) resulterer i et kostnadseffektivt resultat i favør av laparoskopi. Resultatet ble estimert med bakgrunn i 100 operasjoner per år. Det påpekes at en økning i antall operasjoner kan resultere i et mer kostnadseffektivt resultat, men dette vil avhenge av prisen på forbruksmateriell. I Norge anses full drift for å tilsvare opp mott 400 prosedyrer per år.

Kolektomi

To av tre publikasjoner (11, 12) viser til kostnadseffektive resultater for robotkolektomi sammenlignet med laparoskopi. En av tre publikasjoner (13) konkluderer de med at økt bruk kan føre til et mer kostnadseffektivt resultat, siden helsegevinsten kan gi et bedre utfall.

Proktektomi

Tre av fire publikasjoner (14-16) viser til gunstige resultater for robotproktektomi. Det antydes at robotproktektomi er kostnadseffektivt på lang sikt. En av fire publikasjoner (17) viser at laparoskopi er noe mer kostnadseffektivt enn robotproktektomi. Det understrekes imidlertid i denne artikkelen at robotproktektomi kan bli kostnadseffektivt på sikt om kostnader og liggedøgn reduseres.

Hysterektomi

Én publikasjon (18) viser et kostnadseffektivt resultat i favør av laparoskopi sammenlignet med robosthysterektomi.

Distal pankreaktektomi

Alle tre publikasjoner (11, 19, 20) viser til kostnadseffektive resultater for robotassistert kirurgi sammenlignet med laparoskopi. Robotassistert kirurgi i dette tilfellet er assosiert med forbedring i helsegevinst, samtidig som det er en høyere kostnad knyttet til roboten. Det diskuteres i en av publikasjonene (19) at en spredning av robotteknologi, med lettere tilgang og mulig kostnadsreduksjon, kan øke bærekraften til denne prosedyren.

Nefrektomi

Det finnes én publikasjon (21) som viser at robotnefrektomi og laparoskopi for nefrektomi har lignende utfall av helsegevinst, samtidig er det høyere kostnader knyttet til robotnefrektomi sammenlignet med laparoskopi. Robotassistert kirurgi er derfor ikke et kostnadseffektivt alternativ i denne sammenheng.

Robotassistert kirurgi vs. åpen kirurgi

I den systematiske oversikten til Bai et al. 2022 (7) sammenlignes også robotassistert kirurgi med åpen kirurgi i åtte ulike kirurgiske behandlinger: prostatektomi (tre publikasjoner), kolektomi (en publikasjoner), proktektomi (en publikasjoner), gasterektomi (to publikasjon), hysterektomi (en publikasjon), cystektomi (en publikasjoner), ryggradsoperasjon (en publikasjon) og sakrokolpopeksi (en publikasjon). Tabellen under viser informasjon knyttet til hvilket perspektiv som er brukt i hver enkelt analyse, tidshorisont, betalingsvillighet og inkrementell kostnadseffektivitetsratio. Studiene er listet i Vedlegg 3, og i det følgende gir vi en kort oppsummering av hovedresultater for sammenligning av robotassistert kirurgi versus åpen kirurgi:

Prostatektomi

En av de tre publikasjoner (22) antyder at robotprostatektomi har både høyere kostnader og liten helsegevinst sammenlignet med åpen kirurgi. To av de tre publikasjonene (9, 23) viser imidlertid til kostnadseffektive resultater i favør av robotprostatektomi.

Kolektomi

Basert på denne ene publikasjonen (13) er robotkolektomi mer kostnadseffektivt enn åpen kirurgi. Det koster mindre og har en høyere helsegevinst.

Proktektomi

Basert på denne ene publikasjonen (17) er robotproktektomi mer kostnadseffektivt enn åpen kirurgi. Det koster mindre og har en høyere helsegevinst.

Gastrektomi

To publikasjoner (24, 25) konkluderer med at robotgastrektomi er trygt sammenlignet med åpen gastrektomi. Den ene publikasjonen (24) viser at robotgastrektomi resulterer i kortere sykehusopphold, mindre blodtap for pasienter og mindre sykkelighet sammenlignet med åpen

gastrektomi. Den andre publikasjonen (25) viser at robotassistert kirurgi har tilnærmet like kostnader som åpen gastrektomi, selv om driftskostnader er høyere for robotsystemet. Begge publikasjoner konkluderer med at robotgastrektomi er et kostnadseffektivt alternativ sammenlignet med åpen gastrektomi.

Hysterektomi

Én publikasjon (26) viser at pasientene får forbedret helse innen seks uker etter operasjon til en høy kostnad per helsegevinst med robothysterektomi sammenlignet med abdominal hysterektomi. Produksjonstap og uførhet var lavere for pasienter som hadde gjennomgått robothysterektomi, mens helsetjenestekostnaden var høyere med bruk av robothysterektomi sammenlignet med abdominal hysterektomi, selv om det er flere komplikasjoner knyttet til sistnevnte.

Cystektomi

Én publikasjon (27) konkluderer med at robotcystektomi er kostnadseffektivt sammenlignet med åpen kirurgi når forekomsten av komplikasjoner og transfusjoner er betydelig lavere.

Sakrokolpopeksi

Én publikasjon (6) konkluderer med at robotassistert kirurgi ikke er det mest kostnadseffektive alternativet på kort eller lang sikt. På kort sikt er åpen kirurgi mest kostnadseffektiv, og på lang sikt er laparskopi mest kostnadseffektivt.

Ryggradsoperasjon

Én publikasjon (28) konkluderer med at robotassistert kirurgi for ryggraden har 30% høyere kirurgiske kostnader og høyere risiko for komplikasjoner sammenlignet med åpen ryggradskirurgi. Samtidig er kostnad per kvalitetsjusterte leveår godt under terskelen for betalingsvillighet, altså kostnadseffektivt.

Innkjøpskostnad, vedlikehold og avskrivningstid i internasjonale publikasjoner

For norske tall henvises til kapittelet om «Anskaffelser, kostnader og utbredelse i Norge» der Regionalt kompetansesenter for samordning av medisinsk-teknisk utstyr i Helse Sør-Øst har kostnadsestimert robotprosedyrer i OUS. Fra publikasjonene presentert i Bai et al. 2022 har vi også tilgang til noe informasjon om innkjøpspris og vedlikeholdskostnader som gjengir kort her:

Prostatektomi

- Close et al. 2013 (8) presenterer innkjøpspris for robot som £3,090,000 og antar at de utfører 200 operasjoner per år i 10 år.
- Ratchanon et al. (10) presenterer «direkte kostnader til prosedyren» for roboten som Baht 202 231 000 og antar at de utfører 100 operasjoner per 10 år.
- Parackal et al. 2020 (9) presenterer totalprisen av systemet som inkluderer XI-enhet, dobbel konsoll, tilbehør og gjenbrukbart utstyr (til oppstart) til \$4 814 700. De antar årlige vedlikeholdskostnader på \$290 400 og at det kan gjøres 400 prosedyrer per år i 10 år.
- Ontario et al. 2017 (22) viser innkjøpspris for Si-enhet på \$2 400 000, kostnader knyttet til tilbehør på \$500 000 og gjenbrukbart utstyr (som oppstartskostnad) på \$200 000. Vedlikeholdskostnader er satt til \$220 000. De antar at det kan utføres 200 robotassisterte operasjoner per år. Levetiden til en Si-enhet er antatt å være 9 år.

Proktektomi

Av publikasjonene som tar for seg proktektomi viser kun Mäkelä-Kaikkonen et al. (15) vedlikeholdskostnader knyttet til robotassistert kirurgi som €140,000 per år. De antar også at de kan operere 284 pasienter per år i 10 år.

Hysterektomi

Av publikasjonene som tar for seg hysterektomi er det kun Lundin et al. (26) som presenterer innkjøpspris til roboten gitt SEK 14 022 750, med årlig vedlikeholdskostnad gitt som SEK 1 307 600 og avskrivningstid på åtte år. De tar også for seg to ulike scenarier, der de enten behandler 300 pasienter per år eller 500 pasienter per år i 10 år.

Ryggradsoperasjon

Av publikasjoner som tar for seg ryggradsoperasjon er det kun Passias et al. (28) som presenterer driftsgebyrer og innkjøpskostnader knyttet til robotassistert kirurgi. De viser seg å være nesten \$20 000 høyere enn åpen kirurgi (\$60 047 vs. \$42 539).

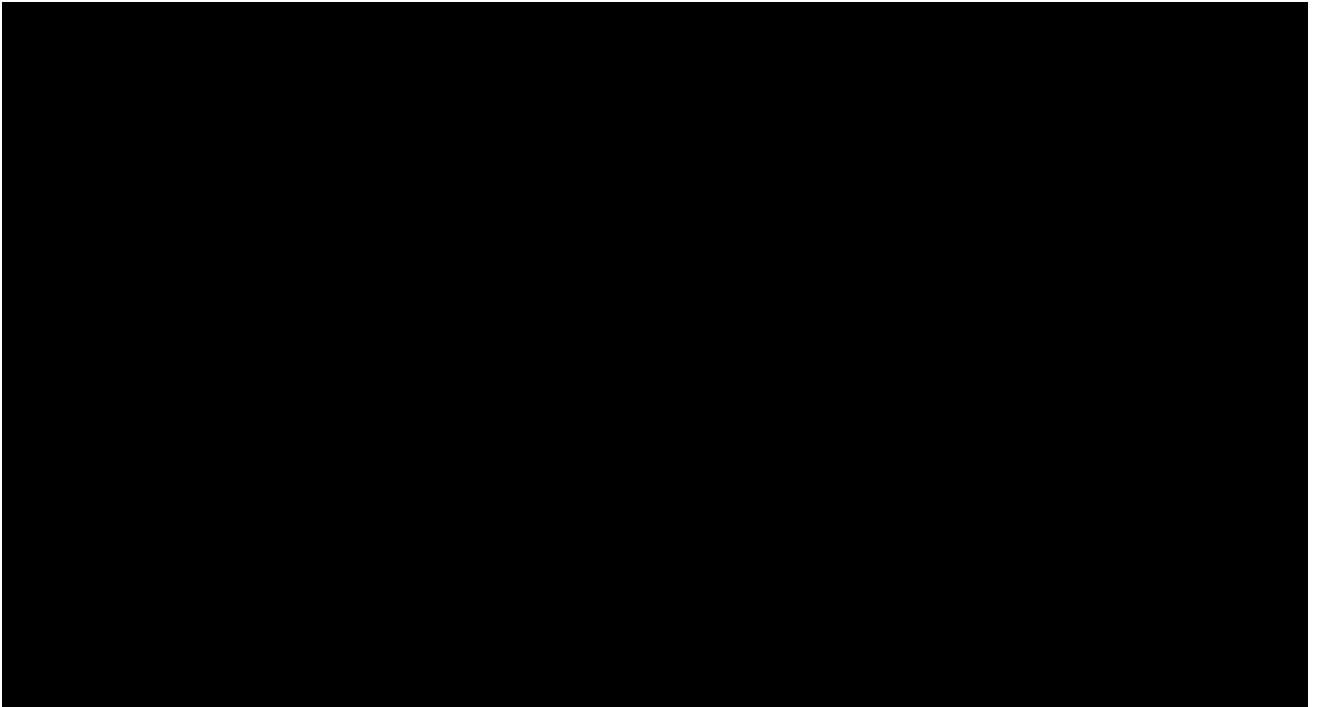
Når det gjelder kolektomi, gastrektomi, distal pankreaktektomi, nefrektomi, cystektomi og sakrokolpopeksi er det ingen av de inkluderte publikasjonene som presenterer innkjøpspris eller vedlikeholdskostnader.

Konklusjon

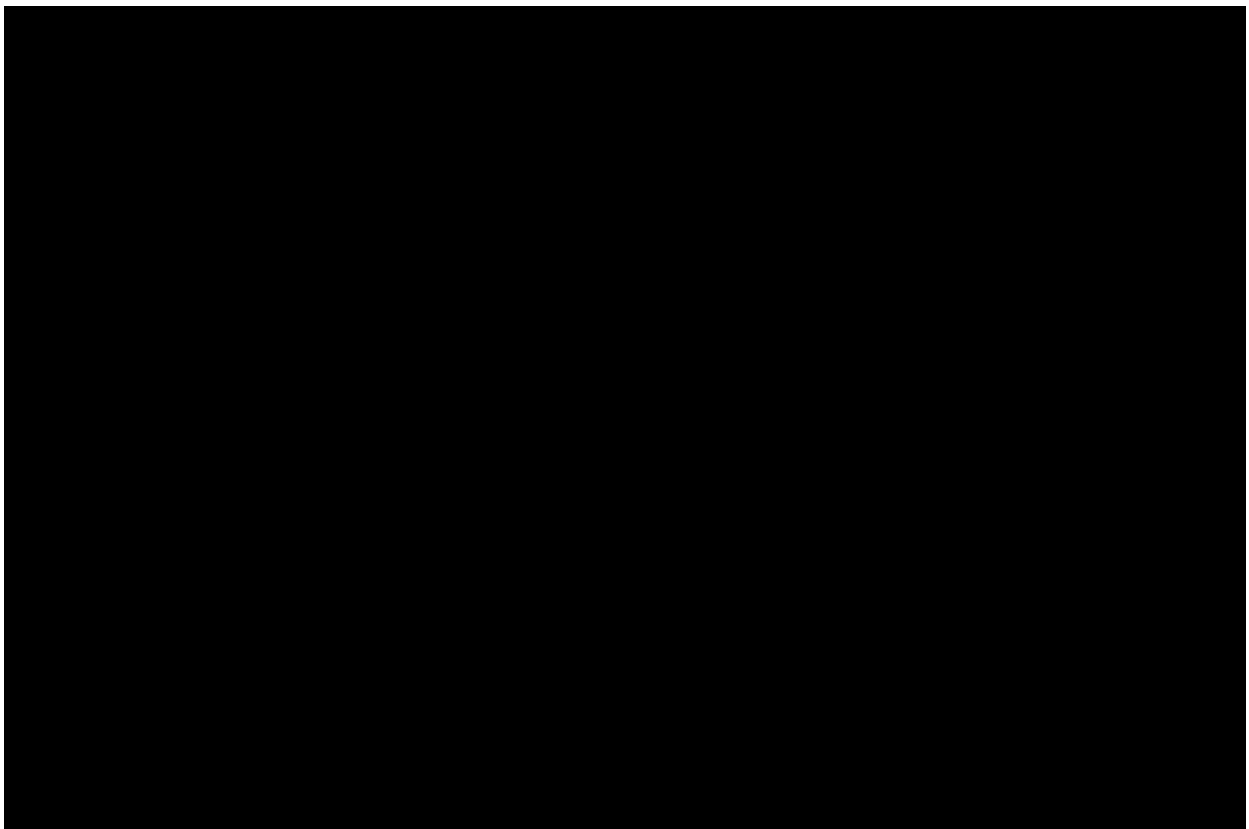
Basert på en gjennomgang av internasjonale kostnadseffektivitetsanalyser konkluderer Bai et al. 2022 (7) med at robotassistert kirurgi trolig er kostnadseffektivt sammenlignet med åpen kirurgi. Når det gjelder sammenligning av robotassistert kirurgi og laparoskopisk kirurgi er resultatene mer usikre, og Bai et al. konkluderer at der trengs flere studier for å kunne beslutte om og i hvilken setting robotassistert kirurgi er et kostnadseffektivt tiltak sammenlignet med laparoskopisk kirurgi.

Anskaffelser, kostnader og utbredelse i Norge

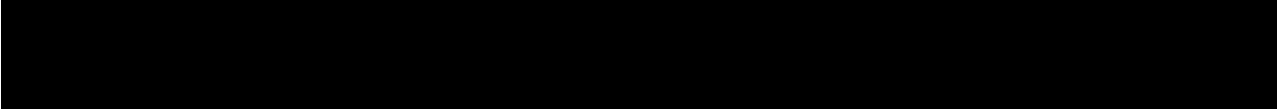
Kostnadsbilde



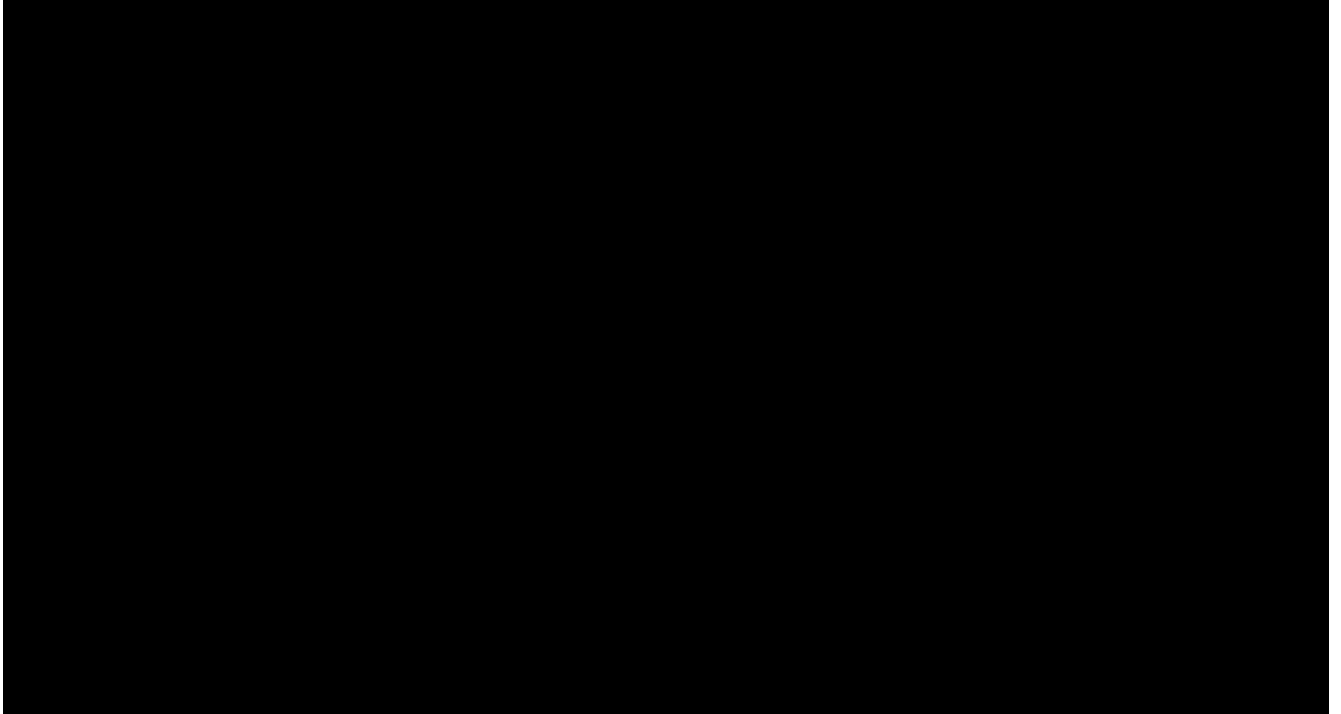
Investeringskostnader



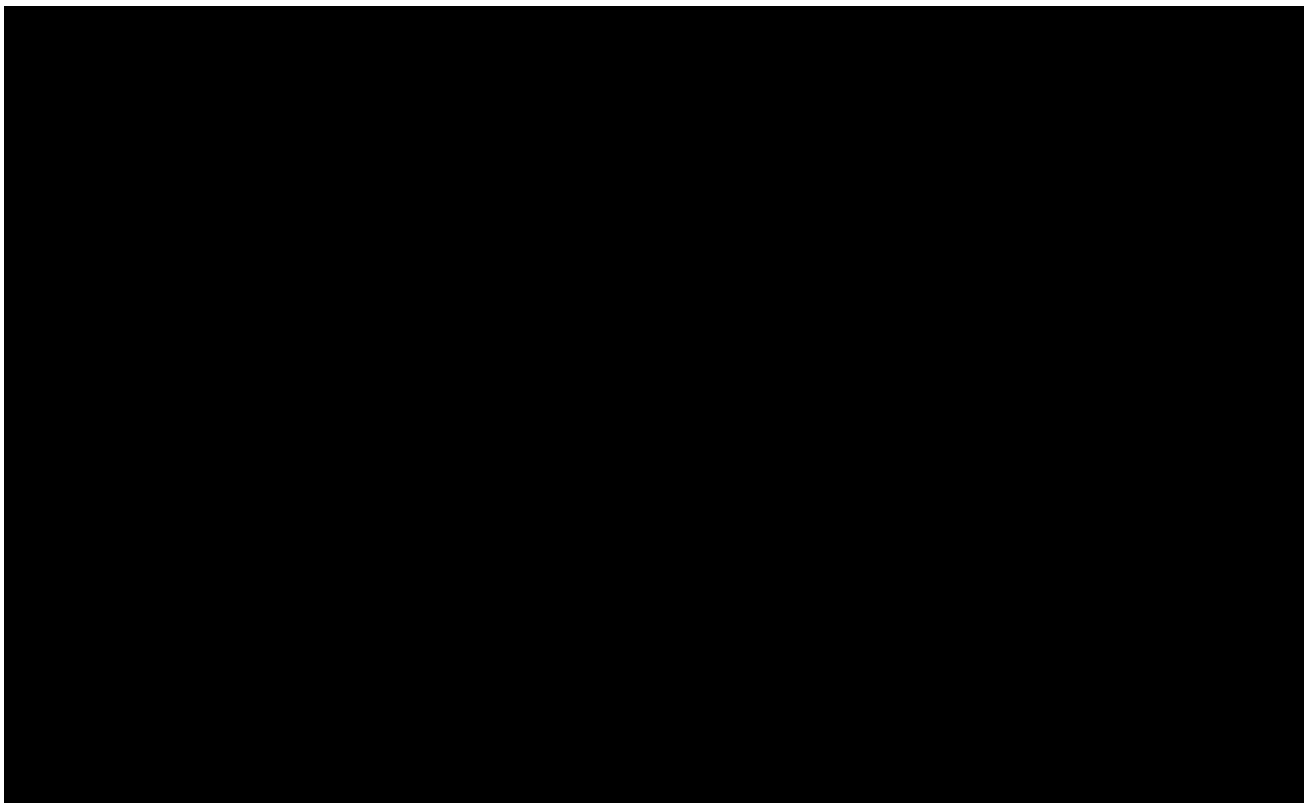
Driftskostnader



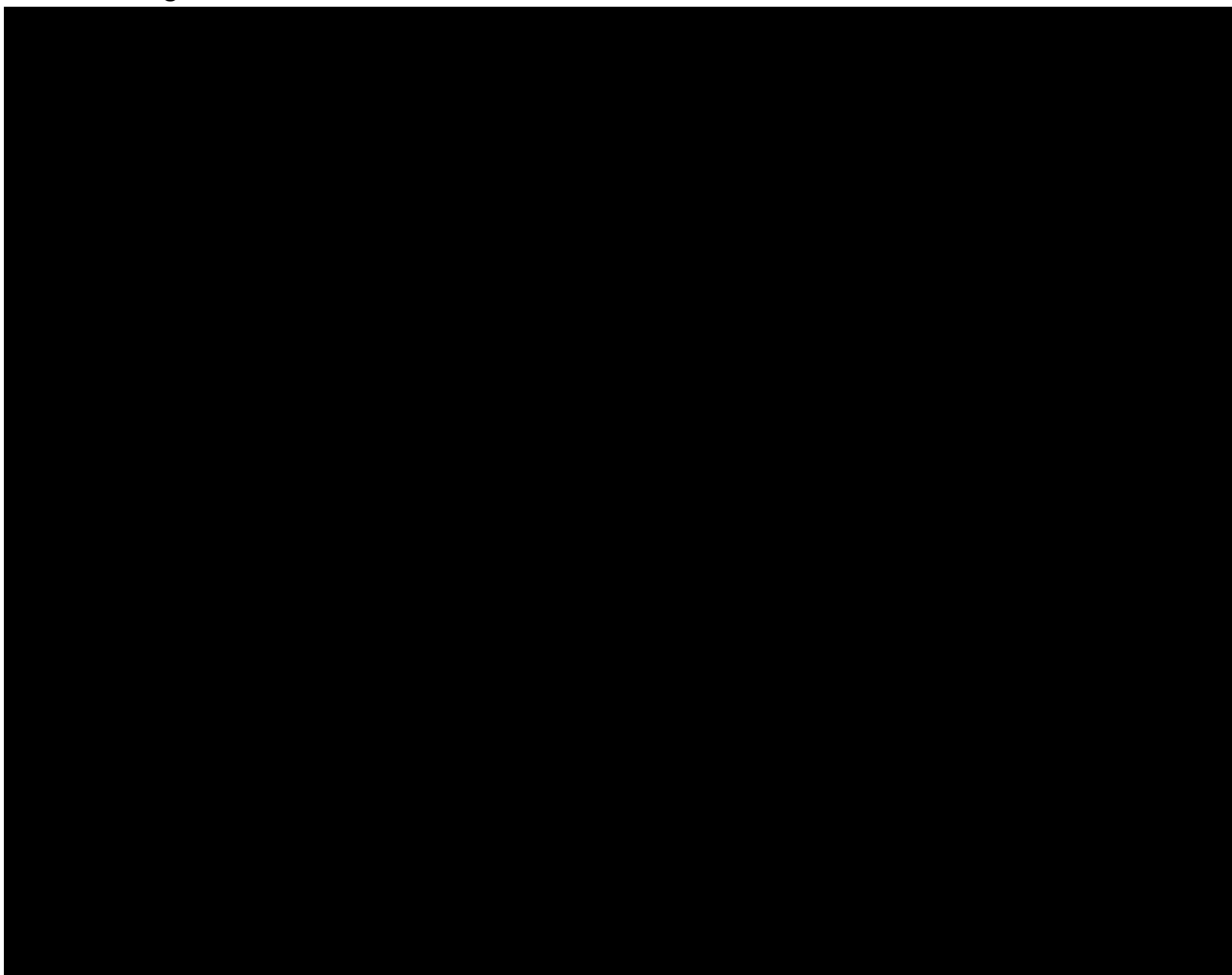
Forbruksmateriell



Servicekostnader



Roboter i regionen



Forslag til videre strategiarbeid rundt bruk av robotkirurgi i Norge

Innenfor robotassistert kirurgi forventes en markant utvikling de kommende årene, hvor robotkirurgi vil bli anvendt på flere nye fagområder samtidig med at teknologien og markedet endrer seg raskt. Det forventes at det blir flere leverandører og mer konkurranse innenfor flere av fagområdene, men spørsmål om prioritering av robotkirurgi er en kompleks problemstilling. Innkjøp av robot til robotkirurgi krever store investeringer, og sammenlignet med laparoskopisk kirurgi er fordelene i liten grad dokumentert. For å hente ut potensielle gevinster er det imidlertid essensielt at sykehusene får tilstrekkelig volum og at kirurgene får tilstrekkelig erfaring fra kirurgiske prosedyrer som bør utføres ved hjelp av robot.

Det er nødvendig å etablere en nasjonal strategi for prioritering og bruk av robotkirurgi. Et slikt arbeid må ta hensyn til forskningsbasert dokumentasjon, kostnadseffektivitet, kliniske vurderinger om hvilke prosedyrer som egner seg best, kirurgers behov for opplæring og behovet for tilstrekkelig volum/pasientgrunnlag. På grunn av volumbetraktninger kan det være hensiktsmessig å utarbeide et strategidokument for robotkirurgi på tvers av helseregionene. Tett involvering av relevante fagmiljø i utarbeidelsen av en strategi er nødvendig for å gi tilstrekkelig forankring og legitimitet.

Noen hovedutfordringer som bør besvares i et strategidokument er listet opp under:

1. Effekt, sikkerhet og helseøkonomi

Gjennomgang av forskningslitteraturen kan gi oversikt over hvilke inngrep som viser tidseffektivitet, gir økt pasientsikkerhet og bedret operasjonsresultat ved robotassistert kirurgi. Denne typen kunnskapsoppsummering kan gi grunnlag for videre prioriteringer, legge rammer for lokalisering og samlokalisering av robotassistert kirurgi for enkeltinngrep og innen fagområder. Det er i tillegg viktig å vite hvor nytt inngrepet som indikasjon for robotassistert kirurgi er, for tidlig i forløpet kan det være høyere komplikasjonsrate enn med åpne eller laparoskopiske inngrep. Slike vurderinger kan påvirke både effekt, sikkerhet og helseøkonomiske evalueringer.

Det er viktig å være bevisst på hva som benyttes som sammenligning i komparative studier, og at man benytter komparatorer som overensstemmer med gjeldende klinisk praksis. Åpen kirurgi bør eksempelvis ikke benyttes som komparator dersom laparoskopi er det mest realistiske alternativet til bruk av robot.

2. Indikasjoner og indikasjonsglidning

Etter anskaffelse av en robot inntreffer mekanismer som skal forhindre at roboten står utbrukt. Kirurger ønsker volum og industri ønsker å selge driftsutstyr. Hvis pasientgrunnlaget ikke er stort nok til å fylle operasjonslister med prioriterte indikasjoner kan slike mekanismer bidra til indikasjonsglidning, det vil si at man åpner for at nye pasientgrupper prioriteres for robotkirurgi. På sikt kan dette føre til kapasitetsbrist og behov for anskaffelse av flere roboter. For å vurdere aktuelle indikasjoner kan det være aktuelt å innhente tall fra NPR data (gjennom kode for robotkirurgi) for å beskrive spredning av inngrep baser på antall og type.

De siste årene er fokuset flyttet til neste generasjons roboter, markedsutvidelse med nye tilgjengelige robot produsenter andre enn da Vinci, RAS knyttet til kunstig intelligens, indikasjonsglidning for RAS til pediatrik kirurgi og fokus på standardiserte opplæringsmodeller for yngre kollegaer. Mye av denne informasjonen kan være nyttig i arbeidet med pasientsikkerhet og de utfordringene som kommer med nyinvesteringer av roboter.

3. Økonomiske forhold og personalressurser

Se på utgifter forbundet med kommende investeringer, reinvesteringer og drift av robot etter nye investeringer, beskrive gjeldende avtaler og se løpende personalutgifter samt beskrive behov for ytterligere personalressurser hvis robot skal benyttes utover arbeidstid på dagtid. Roboters levetid og behov for å erstatte gamle roboter bør inngå som en del av diskusjonen om økonomiske forhold.

4. Organisatoriske forhold

Beskrive potensiale for en felles investeringsstrategi ut ifra prinsippet om lik tilgang til behandling, antyde potensiale for å samlokalisere robotkirurgi for enkelte mer sjeldne inngrep og investere bredere i kompetanse og utstyr for indikasjoner der robotassistert kirurgi tar over for åpen/laparoskopisk kirurgi. Organisering bør sees i sammenheng med læringskurver og realistiske forventninger til volum i en norsk setting.

Det er også mulig å belyse etiske, psykologiske og ergometriske forhold.

5. Fremtidige utfordringer og muligheter

Robotkirurgi gjør at inngrepet er bedre tilrettelagt for kirurgen, de kan operere lengre, være stødigere i 'hånden' og skade mindre vev i de inngrepene som gjøres (29), men ikke alle sider av teknologien er like tydelig beskrevet. Intuitive, produsenten av Da Vinci, beskriver at algoritmer er brukt i roboten, men det er ikke tydelig om teknologien åpner for bruk av maskinlæring på et høyere eller lavere nivå. I operasjonsplanlegging er maskinlæring et redskap i bruk innenfor for eksempel radiologi for å visualisere detaljer 'in situ' i operasjonsalen.

Intuitive vil lansere en ny generasjon roboter, som kan føre til at innkjøpte roboter kasseres. Helseforetakene må da ta stilling til eventuelt nyinnkjøp som medfører store nye investeringer. Det er nå også flere andre aktører på vei inn på markedet for robotkirurgi som vil gi Intuitive konkurranse og åpne for mindre monopol, men medfører en konsekvens for allerede inngåtte avtaler.

Medtronics Hugo™ RAS system er nå [CE merket](#), og Intuitive har utviklet «[shape sensing technology](#)», som leser anatomen i det den beveges inn i kroppen og kan stå imot krefter når noe føres gjennom den. Robotene som lanseres de neste årene blir mer avanserte med maskinlæring og mulig kunstig intelligens som avanserer kirurgien.

Det er nylig publisert [Artificial intelligence in healthcare; Applications, risks, and ethical and societal impacts](#) av EU Parlamentet som prøver å ta for seg noen av implikasjonene som vil følge av implementering av kunstig intelligens i helsevesenet.

Dette er et område i utviklingen, der den kliniske effekten og sikkerheten må evalueres da denne type avansert utstyr ikke har vært i bruk tidligere.

Det kan være nyttig å etablere interregionale kvalitetsregistre om bruk av robotkirurgi. Det kan gi sanntidsdata til bruk i leveranser som i Nye Metoder og for implementering av robotassistert kirurgi i det norske helsevesenet. Videre kan det brukes for å ta stilling til nye investeringer, vurdere samlokalisering av funksjoner for inngrep med lavt volum.

Referanser

1. Butterworth JW, Butterworth WA, Meyer J, Giacobino C, Buchs N, Ris F, et al. A systematic review and meta-analysis of robotic-assisted transabdominal total mesorectal excision and transanal total mesorectal excision: which approach offers optimal short-term outcomes for mid-to-low rectal adenocarcinoma? *Tech Coloproctol.* 2021;25(11):1183-98.
2. Zahid A, Ayyan M, Farooq M, Cheema HA, Shahid A, Naeem F, et al. Robotic surgery in comparison to the open and laparoscopic approaches in the field of urology: a systematic review. *J Robot Surg.* 2022.
3. Grivas N, Zachos I, Georgiadis G, Karavitakis M, Tzortzis V, Mamoulakis C. Learning curves in laparoscopic and robot-assisted prostate surgery: a systematic search and review. *World J Urol.* 2022;40(4):929-49.
4. EUnetHTA. Robot-assisted surgery in thoracic and visceral indications. Collaborative assessment.: EUnetHTA; 2019 06.05.2019.
5. Lawrie TA, Liu H, Lu D, Dowswell T, Song H, Wang L, et al. Robot-assisted surgery in gynaecology. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;4(4):Cd011422.
6. Wang X, Cao G, Mao W, Lao W, He C. Robot-assisted versus laparoscopic surgery for rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Ther.* 2020;16(5):979-89.
7. Bai F, Li M, Han J, Qin Y, Yao L, Yan W, et al. More work needed on cost-utility analyses of robotic-assisted surgery. *J Evid Based Med.* 2022.
8. Close A, Robertson C, Rushton S, Shirley M, Vale L, Ramsay C, et al. Comparative cost-effectiveness of robot-assisted and standard laparoscopic prostatectomy as alternatives to open radical prostatectomy for treatment of men with localised prostate cancer: a health technology assessment from the perspective of the UK National Health Service. *Eur Urol.* 2013;64(3):361-9.
9. Parackal A, Tarride JE, Xie F, Blackhouse G, Hoogenes J, Hylton D, et al. Economic evaluation of robot-assisted radical prostatectomy compared to open radical prostatectomy for prostate cancer treatment in Ontario, Canada. *Can Urol Assoc J.* 2020;14(8):E350-e7.
10. Ratchanon S, Apiwattanasawee P, Prasopsanti K. A cost-utility analysis of laparoscopic radical prostatectomy and robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy in men with localized prostate cancer in Thailand. *J Med Assoc Thai.* 2015;98 Suppl 1:S14-20.
11. V. Ferri EV, Y. Quijano, D. Hipolito, B. Ielpo, E. Diaz,, I. Fabra LM, R. Isernia, E. Pinna, R. Caruso. Robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy: a comparative costs effectiveness study. 27th International Congress of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) Sevilla. *Surgical Endoscopy*2019. p. s512.
12. Nuñez Alfonso J, Ielpo B, Hidalgo-Vega A. PSU11 ROBOTIC VS LAPAROSCOPIC RIGHT HEMICOLECTOMY: A COMPARATIVE STUDY OF CLINICAL OUTCOMES AND COSTS-EFFECTIVENESS. *Value in Health.* 2019;22:S894.
13. Simianu VV, Gaertner WB, Kuntz K, Kwaan MR, Lowry AC, Madoff RD, et al. Cost-effectiveness Evaluation of Laparoscopic Versus Robotic Minimally Invasive Colectomy. *Ann Surg.* 2020;272(2):334-41.
14. Nuñez Alfonso J, Ielpo B, Quijano Y, Vicente E, Hidalgo A. PCN183 - ROBOTIC VERSUS LAPAROSCOPIC SURGERY FOR RECTAL CANCER: A COMPARATIVE STUDY OF CLINICAL OUTCOMES AND COSTS-EFFECTIVENESS. *Value in Health.* 2018;21:S45.
15. Mäkelä-Kaikkonen J, Rautio T, Ohinmaa A, Koivurova S, Ohtonen P, Sintonen H, et al. Cost-analysis and quality of life after laparoscopic and robotic ventral mesh rectopexy for posterior compartment prolapse: a randomized trial. *Tech Coloproctol.* 2019;23(5):461-70.
16. Quijano Y, Nuñez-Alfonso J, Ielpo B, Ferri V, Caruso R, Durán H, et al. Robotic versus laparoscopic surgery for rectal cancer: a comparative cost-effectiveness study. *Tech Coloproctol.* 2020;24(3):247-54.

17. Simianu VV, Curran T, Gaertner WB, Sklow B, Kuntz KM, Kwaan MR, et al. A Cost-Effectiveness Evaluation of Surgical Approaches to Proctectomy. *J Gastrointest Surg.* 2021;25(6):1512-23.
18. Bintvihok W MT. A Cost-Effectiveness Analysis of Laparotomy, Laparoscopic and Robotic Surgery in Endometrial Cancer. *Sci JWomens Health Care.* 2018;2(1):001-6.
19. De Pastena M, Esposito A, Paiella S, Surci N, Montagnini G, Marchegiani G, et al. Cost-effectiveness and quality of life analysis of laparoscopic and robotic distal pancreatectomy: a propensity score-matched study. *Surg Endosc.* 2021;35(3):1420-8.
20. Vicente E, Núñez-Alfonse J, Ielpo B, Ferri V, Caruso R, Duran H, et al. A cost-effectiveness analysis of robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy. *Int J Med Robot.* 2020;16(2):e2080.
21. Chang HR. PUK4 Cost-Effectiveness of Robotic-Assisted Partial Nephrectomy. *Value in Health Regional Issues.* 2020;22:S108.
22. Health Quality Ontario: Myra Wang XX, David Wells, Caroline Higgins. Robotic Surgical System for Radical Prostatectomy: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2017;17(11):1-172.
23. Cooperberg MR, Ramakrishna NR, Duff SB, Hughes KE, Sadownik S, Smith JA, et al. Primary treatments for clinically localised prostate cancer: a comprehensive lifetime cost-utility analysis. *BJU Int.* 2013;111(3):437-50.
24. Nuñez Alfonso J, Ielpo B, Hidalgo-Vega A. PSU19 ROBOTIC ASSISTED GASTRECTOMY COMPARED WITH OPEN RESECTION: A CASE-MATCHED STUDY OF CLINICAL OUTCOMES AND COST-EFFECTIVENESS. *Value in Health.* 2019;22:S895.
25. Caruso R, Vicente E, Núñez-Alfonse J, Ferri V, Diaz E, Fabra I, et al. Robotic-assisted gastrectomy compared with open resection: a comparative study of clinical outcomes and cost-effectiveness analysis. *J Robot Surg.* 2020;14(4):627-32.
26. Lundin ES, Carlsson P, Wodlin NB, Nilsson L, Kjölhede P. Cost-effectiveness of robotic hysterectomy versus abdominal hysterectomy in early endometrial cancer. *Int J Gynecol Cancer.* 2020;30(11):1719-25.
27. Kukreja JB, Metcalfe MJ, Qiao W, Kamat AM, Dinney CPN, Navai N. Cost-Effectiveness of Robot-assisted Radical Cystectomy Using a Propensity-matched Cohort. *European Urology Focus.* 2020;6(1):88-94.
28. Passias PG, Brown AE, Alas H, Bortz CA, Pierce KE, Hassanzadeh H, et al. A cost benefit analysis of increasing surgical technology in lumbar spine fusion. *Spine J.* 2021;21(2):193-201.
29. Leal Ghezzi T, Campos Corleta O. 30 Years of Robotic Surgery. *World J Surg.* 2016;40(10):2550-7.

Vedlegg 1: Et utdrag fra søket på organisering av robotkirurgi og strategi.

Land, år	Tittel	Tema	Utgiver
UK, 2015	Clinical Commissioning Policy: Robotic-Assisted Surgical Procedures for Prostate Cancer	<u>Policy dokument</u> som skal sikre at robotkirurgi tilbys pasienter med prostatakreft	NHS
Danmark, 2015	Medicinsk teknologivurdering af robotassisteret kirurgi	<u>HTA</u> om effekt og sikkerhet som også inneholder egne kapitler om organisering, økonomi og anskaffelser	HTA Danmark CFK · Folkesundhed & Kvalitetsudvikling.
Italia, 2017	Chirurgia robotica: Evidence search of the effects, costs and organizational aspects of robotic surgery	<u>HTA</u> om effekt og sikkerhet som også inneholder egne kapitler om organisering. På italiensk, men med engelsk sammendrag	RIHTA & Age.na.s
Sverige, 2015	Utvärdering av robotassisterad laparoskopisk kirurgi hälsoekonomiska och etiska aspekter	<u>HTA</u> med fokus på helseøkonomi og etikk	Sydöstra sjukvårdsregionen
Sverige, 2019	Uppföljning robotkirurgi	<u>Statusrapport</u> med oppsummering av erfaringer – antall inngrep, liggetider og økonomi	Region Jämtland og Härjedalen
Sverige, 2013	Robotassisterad Kirurgi i SV. Utbredning, omfatting og tillempling	<u>Kartlegging</u> av bruk av robotkirurgi i Sverige	Sosialstyrelsen
Europa, 2019	Robot-assisted surgery in thoracic and visceral indications	<u>HTA</u> med fokus på effekt og sikkerhet.	EUnetHTA
Greece, 2014	Impacts of Robotic Assisted Surgery on Hospital's Strategic Plan	<u>Tidsskriftartikkel</u> om introduksjon av robotkirugi i helsetjenesten. Foreslår rammeverk for SWOT-analyser	National centre for public administration

			and local government
UK, 2022	Robotic-Assisted-Surgery and New Models of Surgical Care	<u>Strategidokument</u> som oppsummerer industriens syn på vanlige utfordringer og ofte diskuterte tema. Fokus på UK.	The Association of British HealthTech Industries (ABHI)
Australia, 2018	Robotic Surgery Plan 2018–2021	<u>Strategidokument</u> med plan for innføring og oppskalering, inkludert plan for opplæring og satsningsområder	Metro North, Sykehusregion
Australia, 2019	Strategy plan surgery	<u>Forsknings og utviklingsplan</u> som også omfatter robotkirurgi	Sydney, Helseregion
Australia, 2021	Detailed cost of robotic-assisted surgery in the Australian public health sector: from implementation to a multi-specialty caseload	<u>Tidsskriftartikkel</u> med fokus på kostnader forbundet med robotkirurgi.	Surgical Outcomes Research Centre (SOuRCe)

Vedlegg 2: Robotassistert kirurgi vs. laparoskopi

Publikasjon	Type kirurgi	Perspektiv	Tidshorisont	ICER	Betalingsvillighet	Kostnads-effektiv?
Close et al. 2013, UK (artikkel)	Prostatektomi	Helse-tjeneste	10 år	£18,329/ QALY	£30,000/ QALY	Ja
Cooperberg et al. 2013, USA (artikkel)	Prostatektomi	Betaler	Livstid	\$10,240/ QALY	Ikke rapportert	Ja
Ratchanon et al. 2015, Thailand (artikkel)	Prostatektomi	Helse-tjeneste	Ikke rapportert	Baht 2,407,180/ QALY	Baht 160,000/ QALY	Nei
Inoue et al. 2020, Japan (abstrakt)	Prostatektomi	Betaler	Livstid	JPY 1,980,000/ QALY	JPY 6,000,000/ QALY	Ja
Simianu et al. 2019, USA (artikkel)	Kolektomi	Samfunn Helse-tjeneste	Ett år	\$2,322,715 / QALY \$4,174,849 / QALY	\$50,000/ QALY \$200,000/ QALY	Nei
Nuñez Alfonsel et al. 2019, Spania (abstrakt)	Kolektomi	Ikke rapportert	Ett år	€22,000/ QALY	€20,000/ QALY	Nei
Ferri et al. 2020, Spania (artikkel)	Kolektomi	Ikke rapportert	Ikke rapportert	€11,692/ QALY	€20,000/ QALY	Ja
Nuñez Alfonsel et al. 2018, Spania (abstrakt)	Proktektomi	Ikke rapportert	Ett år	€7,160/ QALY	€20,000/ QALY	Ja
Mäkelä-Kaikkonen et al. 2019, Finland (artikkel)	Proktektomi	Helse-tjeneste	Fem år	2 år: €39,982/ QALY 5 år: €16,707/ QALY	€50,000/ QALY	Ja
Quijano et al. 2020, Spania (artikkel)	Proktektomi	Helse-tjeneste	Ikke rapportert	€1,556/ QALY	€20,000/ QALY	Ja
Simianu et al. 2020, USA (artikkel)	Proktektomi	Samfunn Helse-tjeneste	Ett år	\$751,056/ QALY \$1,485,139 / QALY	\$100,000/ QALY	Nei
Bintvihok et al. 2017,	Hysterektomi	Helse-tjeneste	Ikke rapportert	\$8,041/ QALY	Ikke rapportert	Nei

Thailand (abstrakt)		Pasient		\$4,223/ QALY		
Ferri et al. 2019, Spania (abstrakt)	Distal pankreak- tektomi	Ikke rapportert	Ett år	Dominert	€20,000/ QALY	Ja
Vicente et al. 2019, Spania (artikkel)	Distal pankreak- tektomi	Betaler	Fire år	€4,637/ QALY	€20,000/ QALY	Ja
De Pastena et al. 2020, Italia (artikkel)	Distal pankreak- tektomi	Ikke rapportert	Ett år	€4,222/ QALY	€4800/ QALY	Ja
Chang et al. 2020, Kina (abstrakt)	Nefrektomi	Ikke rapportert	10 år	\$81,521/ QALY	\$75,000/ QALY	Nei

ICER: Incremental Cost Effectiveness Ratio (Norsk: Inkrementell kostnadseffektivitetsratio); QALY: Quality Adjusted Life Years (Norsk: Kvalitetsjustert leveår)

Vedlegg 3: Robotassistert kirurgi vs. åpen kirurgi

Publikasjon	Type kirurgi	Perspektiv	Tidshorisont	ICER	Betalingsvillighet	Kostnads-effektiv?
Cooperberg et al. 2013, USA (artikkel)	Prostatektomi	Helse-tjeneste	Livstid	\$5,720/ QALY	Ikke rapportert	Ja
Ontario et al. 2017, Canada (artikkel)	Prostatektomi	Betaler	Ett år	\$5,200,000/ QALY	\$100,000/ QALY	Nei
Parackal et al. 2020 (artikkel)	Prostatektomi	Betaler	10 år	\$25,704/ QALY	\$50,000/ QALY	Ja
Simianu et al. 2019, USA (artikkel)	Kolektomi	Samfunn Helse-tjeneste	Ett år	Dominert Dominert	\$100,000/ QALY	Ja
Simianu et al. 2020, USA (artikkel)	Protektomi	Samfunn Helse-tjeneste	Ett år	Dominert Dominert	\$100,000/ QALY	Ja
Núñez Alfonsel et al. 2019, Spania (abstrakt)	Gastrektomi	Ikke rapportert	Ett år	Dominert	Ikke rapportert	Ja
Caruso et al. 2020, Spania, artikkel	Gastrektomi	Ikke rapportert	Ikke rapportert	Dominert	€20,000/ QALY	Ja
Lundin et al. 2020, Sverige (artikkel)	Hysterektomi	Samfunn	Seks uker etter kirurgisk operasjon	300 operasj.: SEK 684,167/ QALY 500 operasj.: SEK 469,778/ QALY	Ikke rapportert	-
Kukreja et al. 2018, USA, artikkel	Cystektomi	Samfunn; pasient	90 dager	\$2,969/QALY	Ikke rapportert	Ja
Passias et al. 2020, USA, (artikkel)	Ryggrads-kirurgi	Betaler	Ett år	\$1,156/ QALY	\$30,000/ QALY	Ja
Wang et al. 2020, USA, (abstrakt)	Sakrokolpopeksi	Helse-tjeneste	10 år	Dominert	Ikke rapportert	Nei

ICER: Incremental Cost Effectiveness Ratio (Norsk: Inkrementell kostnadseffektivitetsratio); QALY: Quality Adjusted Life Years (Norsk: Kvalitetsjustert leveår); SEK: Svenske Kroner