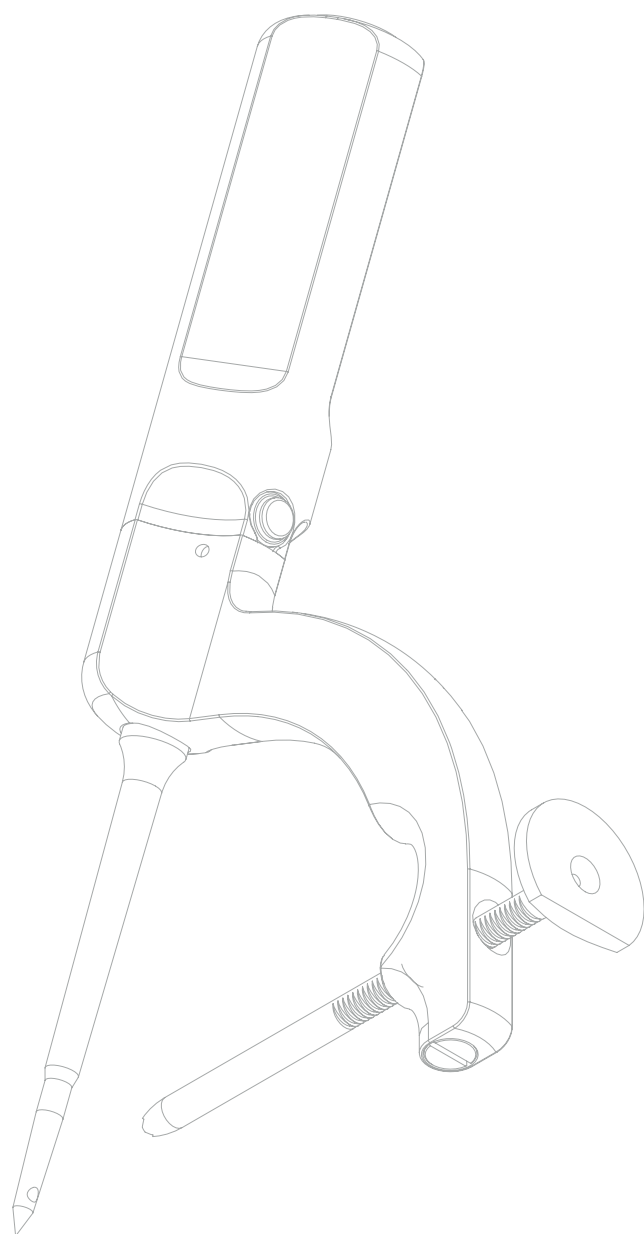
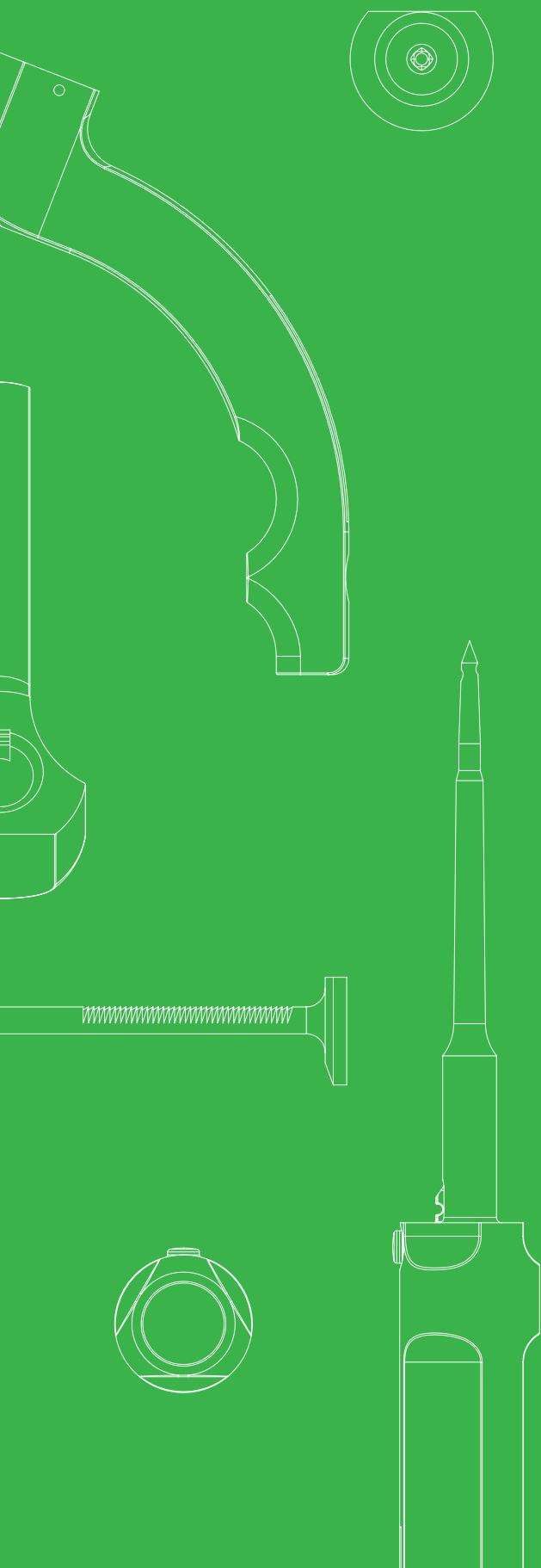
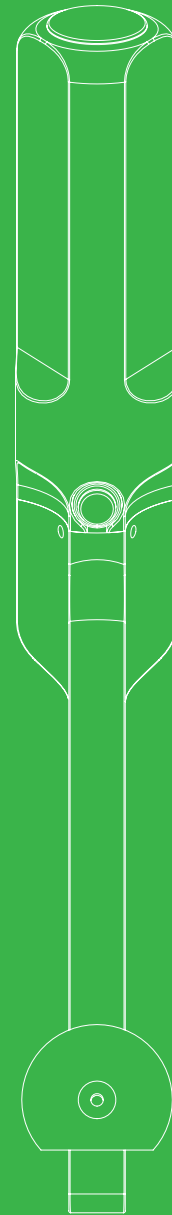
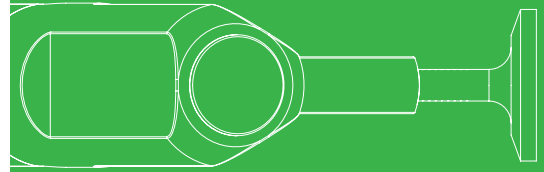
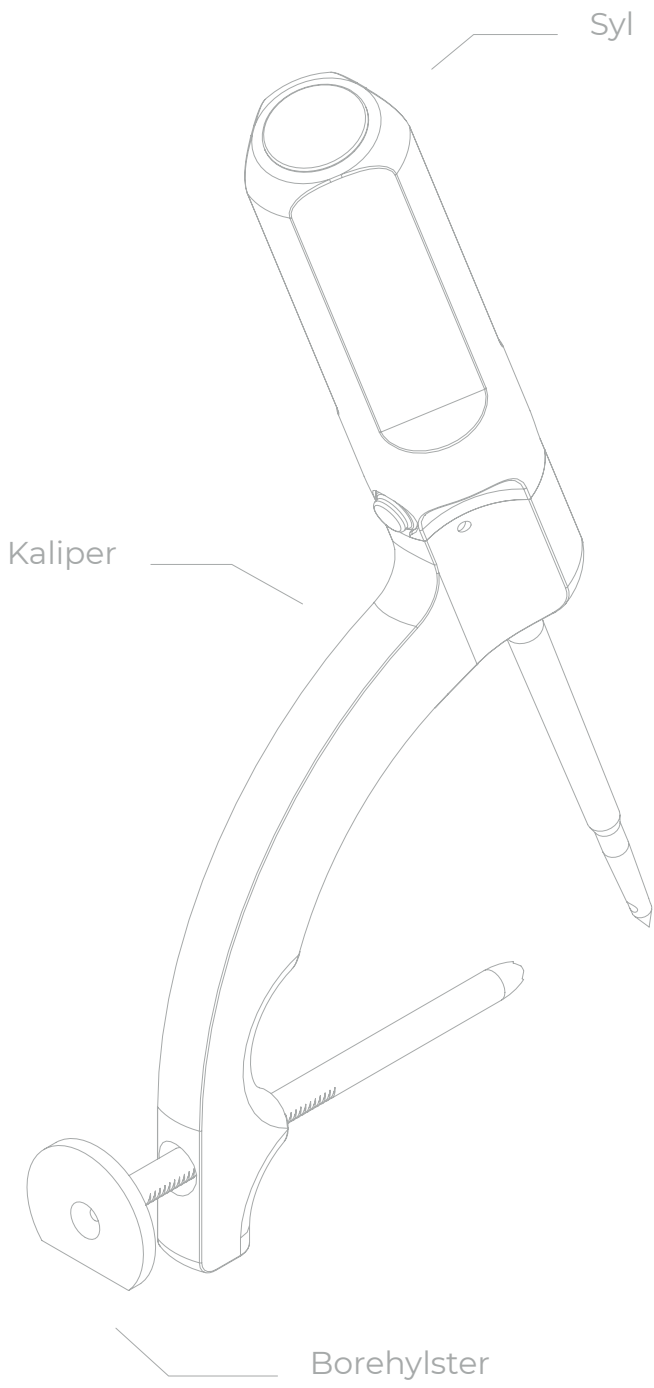


FRAMGANGSMÅTE VED OPERASJON

Drillbone Tunneler

Sikter for rotatorm
ansjettsuturen





Innhold

1.	Innledning	4
2.	Posisjonering	4
3.	Operasjonens forløp	5
4.	Klargjøring av tunnel	6
4.1	Trinn 1: Innføring og låsing av sikteren	6
4.2	Trinn 2: Boring og innføring av løkke	8
4.3	Trinn 3: Festing av løkke	11
4.4	Trinn 4: Uttrekking av løkken og strekking av trådene	14
5.	Ofte stilte spørsmål (FAQ)	15
5.1	Hvordan vet jeg at sikteren er riktig posisjonert? Enkelte ganger er det dårligere orientering i skulderen og det er vanskeligere å skaffe seg oversikt i tuberositetens lateralside	15
5.2	Hvordan vet jeg at K-ledningen har gått gjennom åpningen i sylens spiss? Kan det forekomme at den går utenom åpningen?	18
5.3	Hva skal jeg gjøre dersom løkken ikke vil gå gjennom helt til den oppborede tunnelens ende?	18
5.4	Hva skal jeg gjøre hvis jeg trekker i løkken etter å ha snudd sylen og løkken ikke holder seg festet til sylen?	18
5.5	Hva om jeg av en for meg ukjent grunn heller ikke etter gjentatt kontroll stadig vekk ikke klarer å dra løkken gjennom og avslutte denne fasen av operasjonen?	19
5.6	Hva skal jeg gjøre hvis suturen som går ut fra den laterale kanalen begynner å skjære gjennom det porotiske beinet under stramming?	19
6.	Testoversikt	19
6.1	Ledningstest (K-wire test)	19
6.2	Trekkingstest (Pull test)	21
6.3	Nåletest (Needle test)	22

1. Innledning

Sikteren for rotatormansjettsuturen gjør det mulig å bore nøyaktig lokaliserte kanaler for å utføre transossøs sutur av rotatormansjetten. Den kan brukes både i strandstolstilling og i sidestilling. I løpet av én og samme operasjon er det mulig å lage det antallet tunneler en selv ønsker.

2. Posisjonering

Når det gjelder strandstolstilling for bedre tilgang til den mediale delen av fotavtrykket, kan det være aktuelt å plassere det opererte lemmet i forlengelse i skulderen når sylen føres inn.

Dersom det er snakk om sidestilling, er det for optimal tilgang tilrådelig at vinkelen som presser sammen armene som er opphengt i traksjonen i forhold til operasjonsbordet er maksimalt 25°.

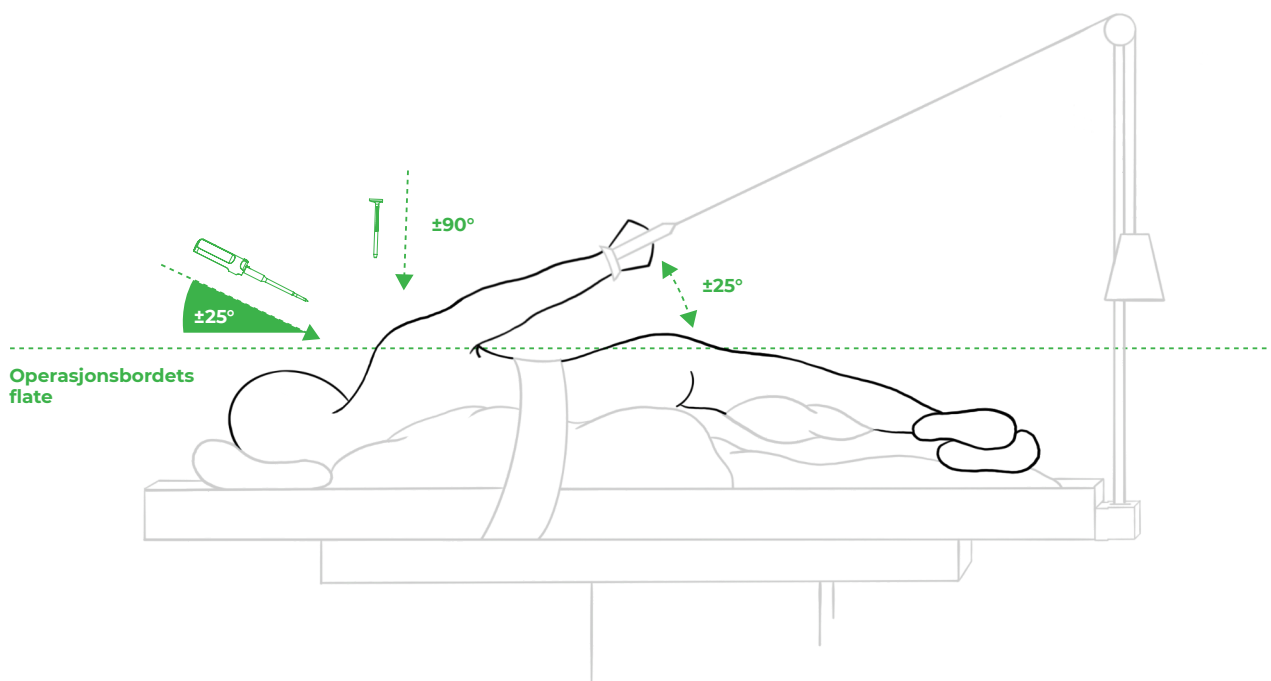


Fig. 1: Pasient på traksjon i sidestilling.

3. Operasjonens forløp

Operasjonen skjer slik den opererende er vant til. En forutsetning for å lykkes er selvfølgelig grundig mobilisering av mansjetten og behandling av tilhørende lesjoner (biceps, subscapularis, AC-ledd osv.). Det er tilrådelig å være oppmerksom på varsom bursektomi, og da spesielt subdeltoid på lateral side. Etter standard gjenoppliving av fotavtrykket, klargjør du tunnelene. Alt etter sprekkenes type og størrelse lager operatøren en eller to (unntaksvist tre) tunneler. Kanalenes orientering bør ideelt sett respektere retningen som den skadede senen fester seg til tuberositeten i, dvs. supraspinatus parallelt (craniocaudal) og infraspinatus litt skrått (dorsoventral) i forhold til overarmsbenets lengdeakse.

Etter å ha laget kanalene og trukket et par eller tre av de strikkede trådene gjennom hver kanal, fortsetter operatøren på vanlig måte, det vil si å sy gjennom mansjetten og gradvis lage knute på stingene. Ut fra biomekaniske studier, så vel som fra vår erfaring, ser den mest effektive og samtidig den enkleste konfigurasjonen ut til å være enkeltinnførte sting. Operatøren syr gjennom mansjetten ved å bruke sine foretrukkede verktøy, det være seg i antegrad eller retrograd. Han/hun syr gradvis gjennom mansjetten rundt omkretsen av sprekken med jevne mellomrom med alle trådene som kommer ut av de vertikale kanalene. Resultatet er opptil seks tråder som konvergerer konvergent fra Resultatet er opptil seks fibre som to og to eller tre og tre konvergerer konvergent fra mansjettens overside i forhold til de laterale kanalene.

I 60 % til 70 % av tilfellene er én tunnel fullt ut tilstrekkelig, i de resterende tilfellene to tunneler. Tre tunneler brukes kun i unntakstilfeller. Det er mulig å velge andre stingkonfigurasjoner enn enkeltvist konvergerende sting, eventuelt også en kombinasjon med ankere (såkalt hybridmansjettstruktur). I dette stadiet av operasjonen kan operatøren bruke sin kreativitet og årvåkenhet til å håndtere mindre vanlige situasjoner.

Påfølgende knytning bør starte dorsalt og fortsette ventralt. Den knyttes med enkeltsting (f.eks. Revo-sting), den strammede tråden (den såkalte posten) er den som kommer ut av den vertikale kanalen og går gjennom mansjettens. En knute dannes således gradvis på mansjettens overflate og ved å stramme den og trekke i den stramme tråden, skyver operatøren mansjettens mot sengens mediale ytterkant. Den delen av stinget som følger mansjettens overflate inn i den laterale kanalen, utøver kompresjon over hele den klargjorte beinsengens bredde. Ved god mobilisering av mansjettens er deknningen vanligvis 90 % og mer.

4. Klargjøring av tunnel

4.1 Trinn 1: Innføring og låsing av sikteren

En del av sikteren med en spiss i en ideell vinkel på 45° i forhold til overarmsbenets lengdeakse (som er 45° i forhold til fotavtrykkets plan) slås med en hammer inn på forhåndsvalgt sted. I dette stadiet av operasjonen må man huske på humerus' anatomi og retningen som mansjettens sener fester seg til tuberositeten i. I tilfelle supraspinatus posisjonerer du sylen i det planet som peker mot humerus' laterale epikondyle, i tilfellet infraspinatus posisjonerer du den i planet som går litt ventralt i forhold til armens lengdeakse (se kap. 5.1, fig. 11a og 11b). Slå sylen inn langs den andre laserlinjen. Kun hos svært små pasienter, eller når acromion hindrer sylen fra å kunne senkes til en passende posisjon på 45° i forhold til overarmsbenets lengdeakse, slår du sylen kortere inn, dog alltid over den første streken. Den innslåtte sylen med spiss fungerer som et fast punkt - hele sikteren kan dreies rundt sylens lengdeakse.

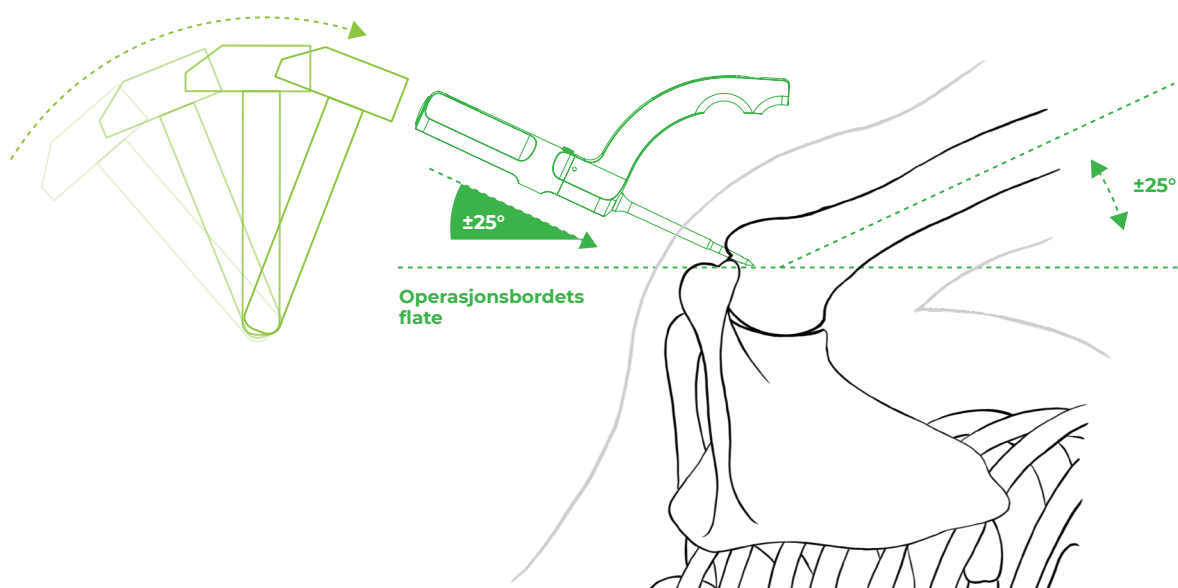


Fig. 2: *Innføring av syl med kaniper inn i overarmsbenet.*

Operatøren vrir på sylen for å posisjonere sikteren og velge en posisjon for det laterale minisnittet for å sikte seg inn på/målrrette borehylsen på den proksimale humerus' cortex. Sjekk at sikteren er rotert i riktig retning, avhengig av om den utfører supraspinatusmuskelsutur eller infraspinatusmuskelsutur (se kap. 5.1, fig. 11a og 11b). Vi finner plasseringen av mini-snittet ved hjelp av en lang 20G-nål (gul) for å være sikker på at borehylsen føres inn i beinet. Sikterens utforming sørger for at borehylsen kan føres blindt inn. Hvis sylens vinkel i forhold til overarmsbenets lengdeakse er 45° og sylen settes inn over den første streken, så ligger inngangen til den horisontale kanalen alltid minst 10 mm fra tuberositetens topp.

Etter å ha laget et lateralt mini-snitt er det tilrådelig å avklare beinforholdene på dette stedet ved hjelp av palpasjon, og da for eksempel med en obturator fra artroskop. Deretter stikker du inn borehylsteret gjennom kaliperen mot beinet. Skrallesystemet på borehylsen vil ved gradvis innføring av borehylsen gjøre det mulig å oppnå en fast sammenkobling mellom sikteren og beinet og derved låses sikteren i en gitt posisjon. Skrallen er funksjonell når borehylsens flate del er orientert i kaudal retning.

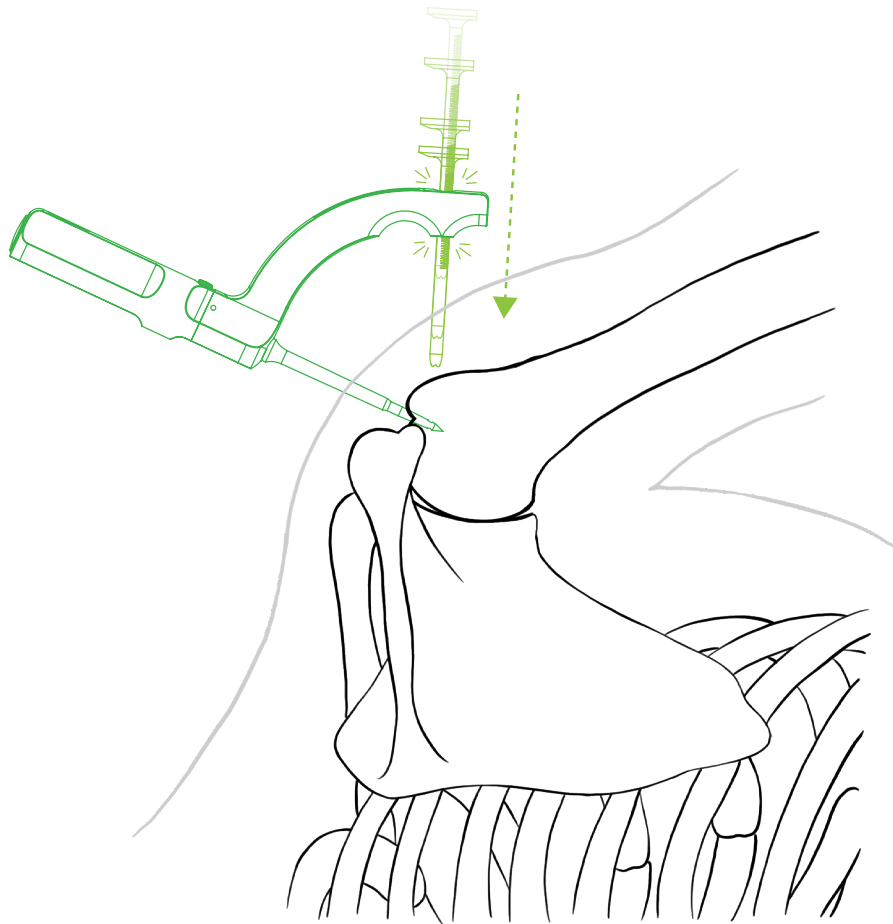


Fig. 3: *Innføring av borehylse i kaliperen og stramming ved støtting mot humerus..*

Ved hjelp av borehylsen skapes det en passasje gjennom bløtvevet helt inn til beinet, noe som gjør det mulig både med nøyaktig innsikting/målretting av K-ledningen inn mot det stedet der den horisontale kanalen skal bores, og deretter gjennomføring av transportløyken.

4.2 Trinn 2: Boring og innføring av løyke

Som bor benytter du en K-ledning av en tykkelse på 2 mm, som du stiller inn på en lengde på 13 cm. Bor helt til bormaskinen og borehylsteret berører hverandre, altså helt til det stopper. K-ledningen går gjennom beinet og åpningen i sylens innbankede spiss inntil en avstand på 1 - 3 cm bak spissen. Dermed kobles tunnelene i beinet sammen med hverandre.

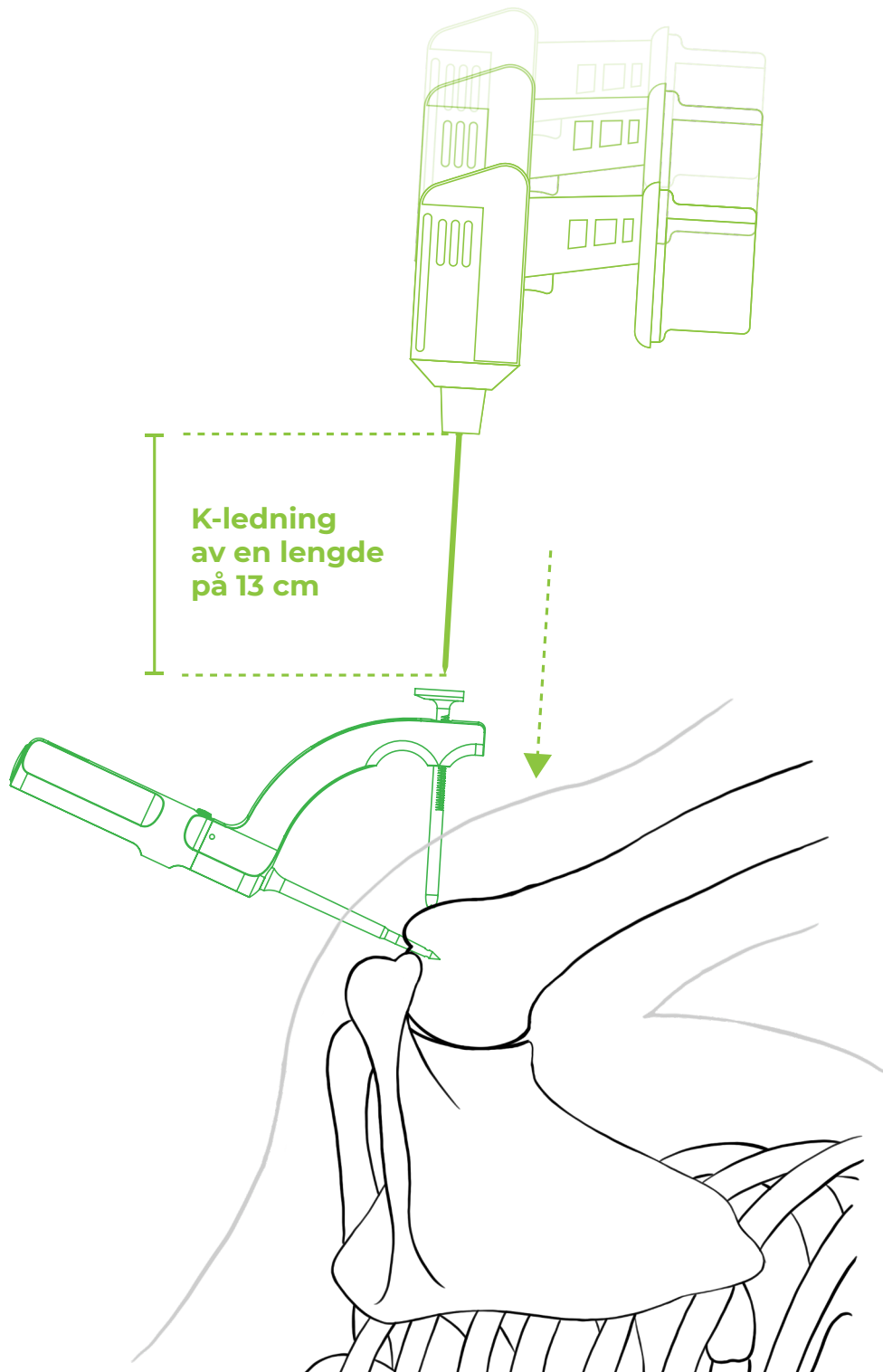


Fig. 4: Boring av horisontal tunnel.

Operatøren setter transportløykka Drillbone Loop inn i den laterale kanalen via borehylsen. Det er lurt å holde tuppen av løykka i peanens spiss en liten stund før du fører den inn. Dermed dannes det en skarpere avslutning og løykka lar seg så lettere skyve inn i tunnelen. Skyv den gradvis helt inn i den ialt 13 cm lange tunnelen. Løykka er i enden når vi føler at løykka i enden butter kraftig imot. Så kan operatøren feste løykka overalt.

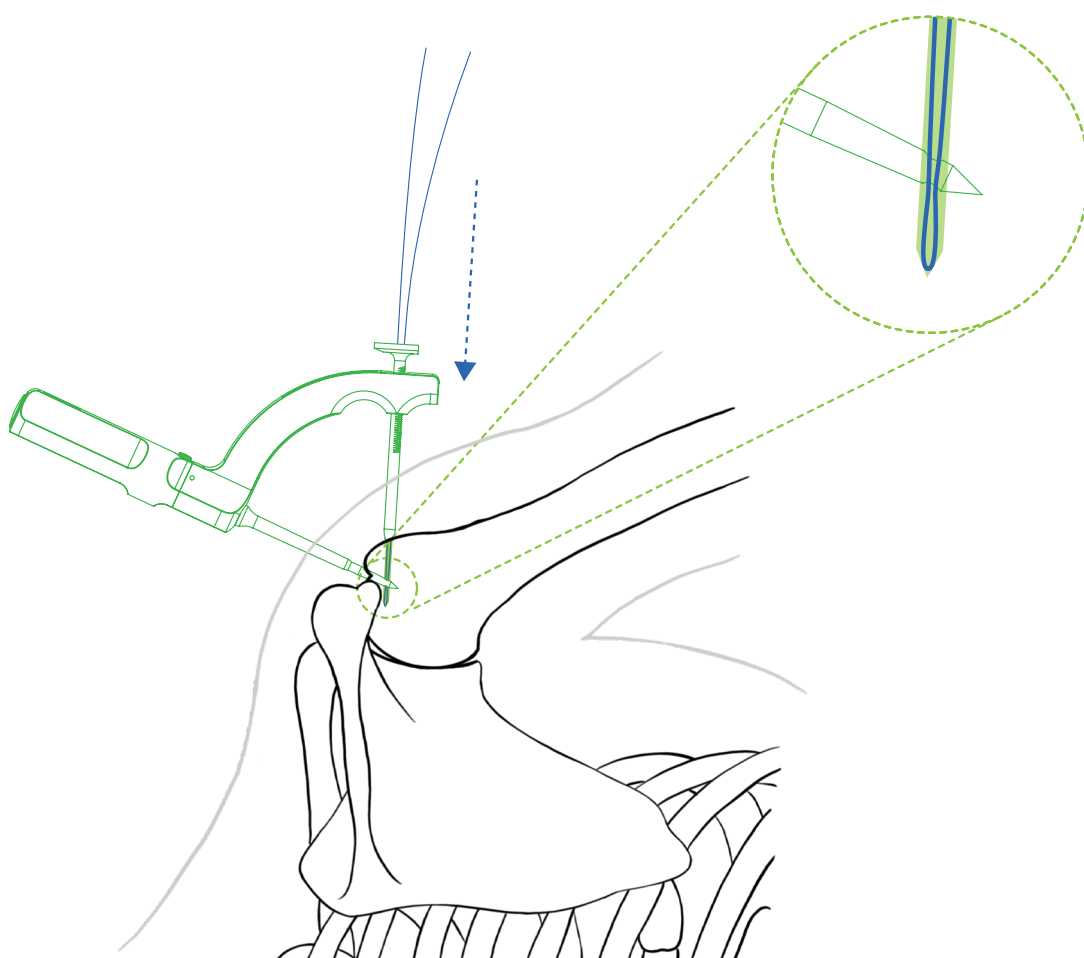


Fig. 5: *Innstikking av løykka i tunnelenden.*

4.3 Trinn 3: Festing av løkke

Ved å låse opp knappen på sylens gripedel og vri sylen (og dermed spissen som løkken går gjennom) 360°, vikles tråden rundt spissen av sylen. For øyeblikket er det ikke lenger mulig å trekke løkken tilbake ut av borehylsteret, noe som kan verifiseres ved å trekke i den utstikkende delen av løkken (ang. trekkingstest, se kap. 6.2).

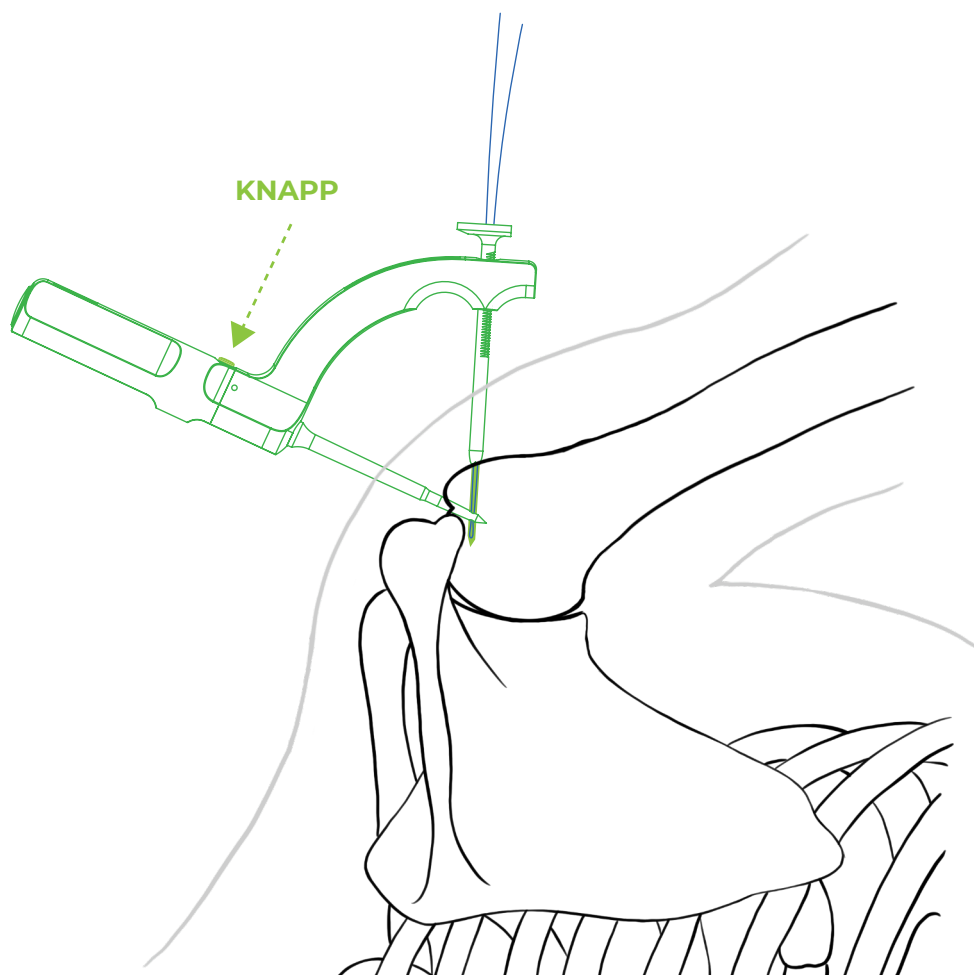


Fig. 6: Avblokkering av sylens rotasjon i kalipren ved hjelp av knappen.

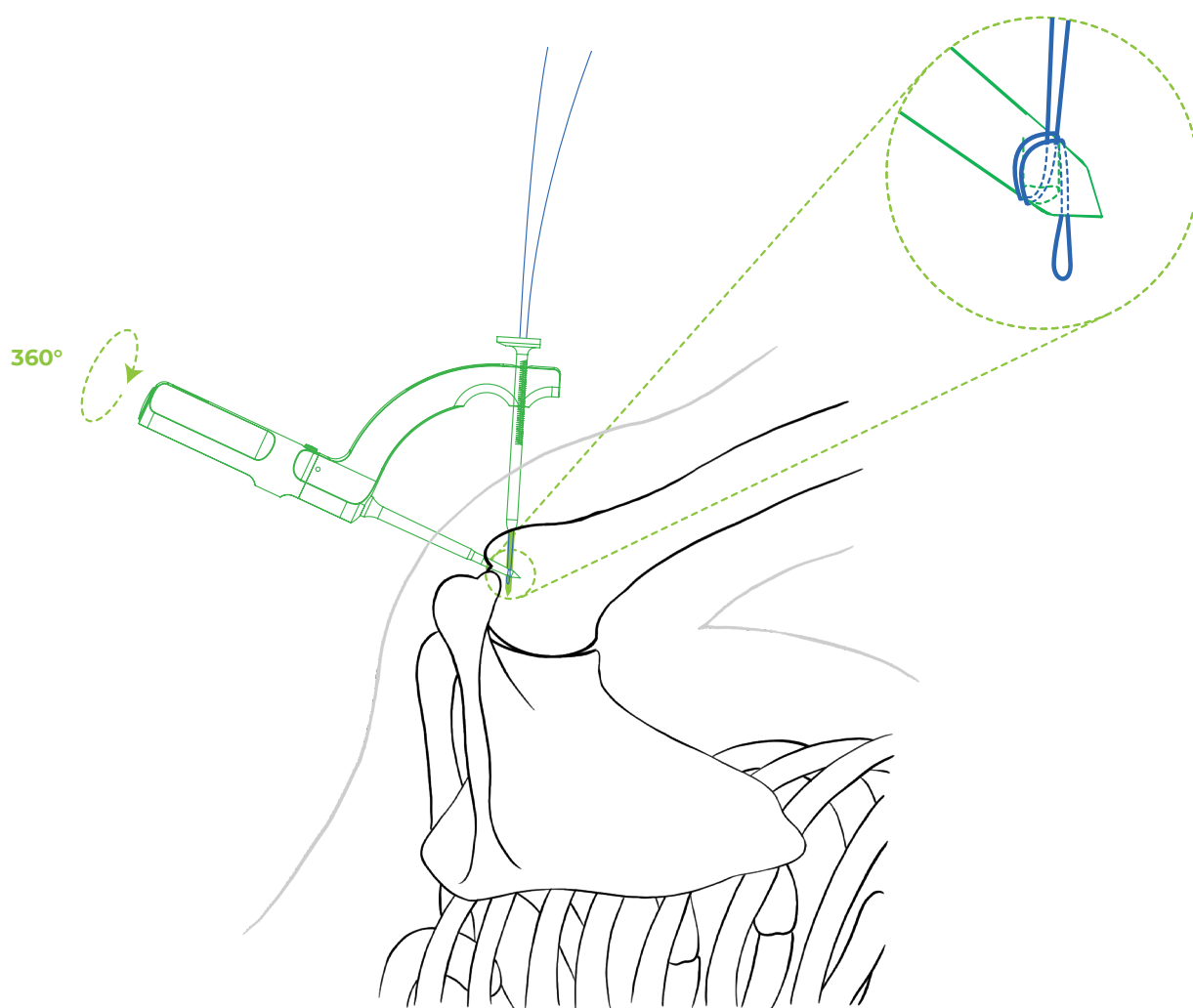


Fig. 7: Løkken er snodd rundt sylens spiss.

Ved å rotere borehylsen rundt sin akse med 180°, frigjøres skralen fra låsen og dermed sikterens faste sammenkobling med beinet. For å oppnå bedre håndtering løsner operatøren borehylsteret fra kaliperen. På dette tidspunktet er det lurt å sikre transportløkkens ende med en pean, som forhindrer at løkkens ende trekkes inn under huden når sylen trekkes ut.

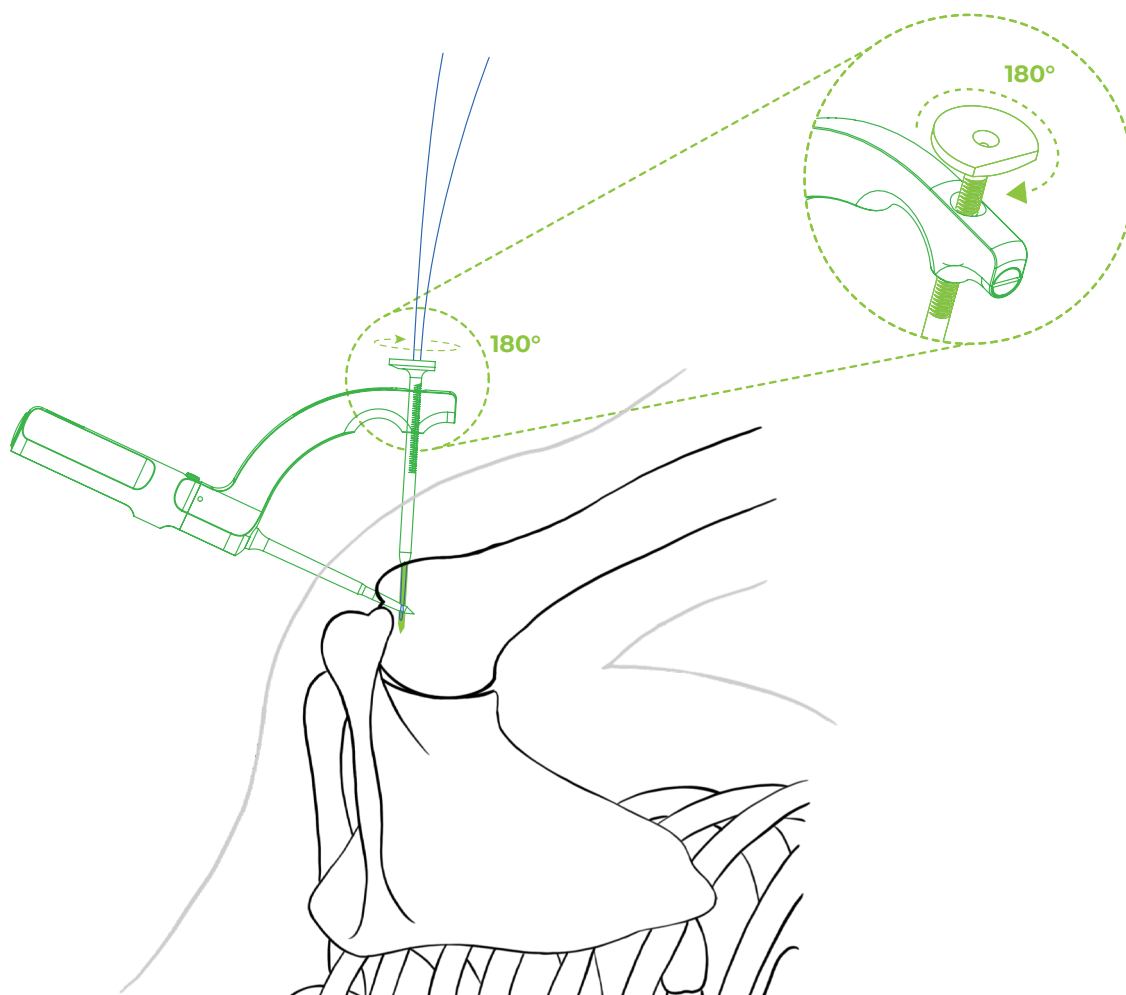


Fig. 8: Løsning av borehylsteret fra kaliperen.

4.4 Trinn 4: Uttrekking av løkken og strekking av trådene

Å trekke sylen ut av beinet trekker samtidig også transporttråden ut av den vertikale kanalen og ut av pasientens kropp. Fra kranieporten kommer løkken til å trekke tråder gjennom, fra den laterale porten kommer løkkeenden, som er festet ved hjelp av peanen.

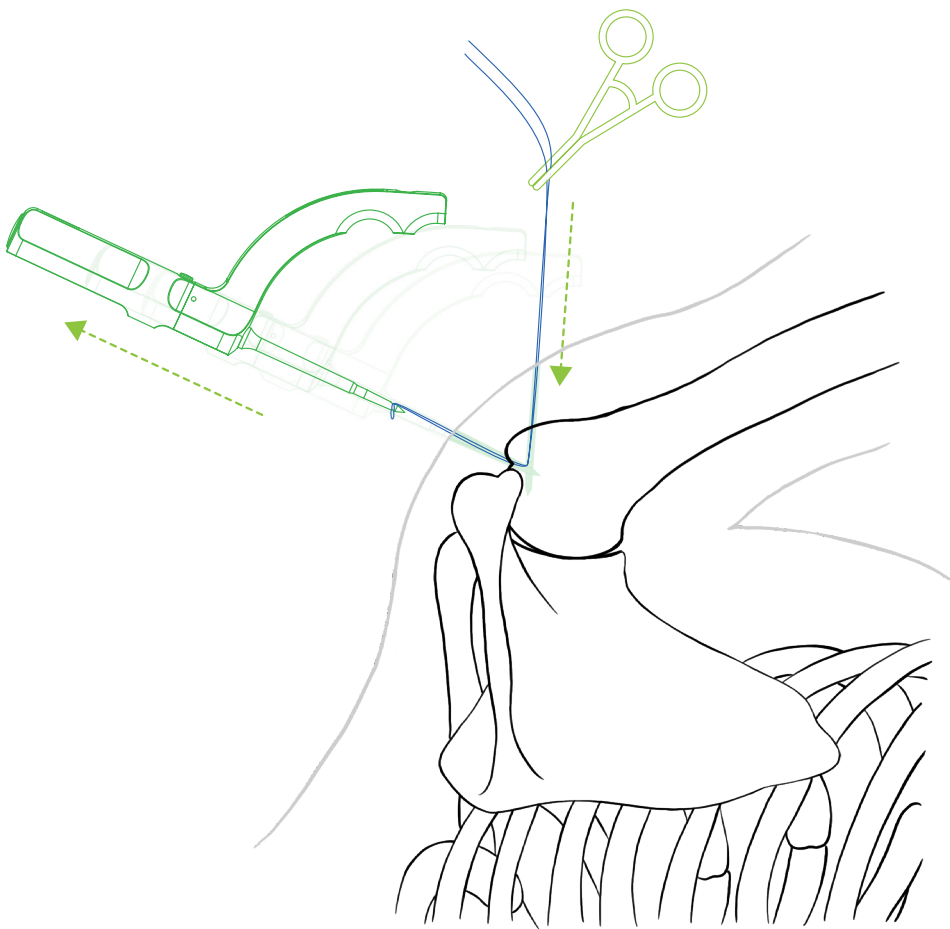


Fig. 9: Den uttrukkede transporttråden.

2 - 3 flettede tråder av en tykkelse på #2 (ideelt sett i forskjellige farger) installeres i transporttråden og deretter trekkes løkken tilbake ut av den laterale porten. For at trådene i kanalene skal gli bedre og for å oppnå bedre styrke under stramming av knutene, er det lurt å ta tak i begge ender og trekke dem frem og tilbake i kanalene en rekke ganger. På denne måten hvesses kanten litt på det stedet der de to kanalene møtes.

5. Ofte stilte spørsmål (FAQ)

5.1 **Hvordan vet jeg at sikteren er riktig posisjonert? Enkelte ganger er det dårligere orientering i skulderen og det er vanskeligere å skaffe seg oversikt i tuberositetens lateralside.**

Enkelte skuldre er mindre romslige, mindre oversiktlige, og selv med varsom bursektomi er dette området ikke under visuell kontroll. Da kan du sikte blindt; sikteren er konstruert for å føre operatøren til rett område. Hvis skulderen er i traksjon eller i strandstolposisjon i en vinkel på 25° i forhold til kroppens lengdeakse og hvis sikterens syl trenger inn i fotavtrykket i den anbefalte vinkelen på 45° i forhold til humerus' lengdeakse (og samtidig også i forhold til fotavtrykkets plan), så er hele sammenstillingen symmetrisk og borehylsteret peker vinkelrett mot kroppens lengdeakse. Det vil si at det i sidestilling peker vertikalt mot gulvet, i strandstolposisjon er det parallelt med gulvet. Et lite avvik fra den ideelle vinkelen på 45° i forhold til humerus' langsgående akse påvirker ikke den laterale kanalens posisjon. Den vil alltid være i den anbefalte sonen på 1 til 3 cm fra tuberositetens topp.

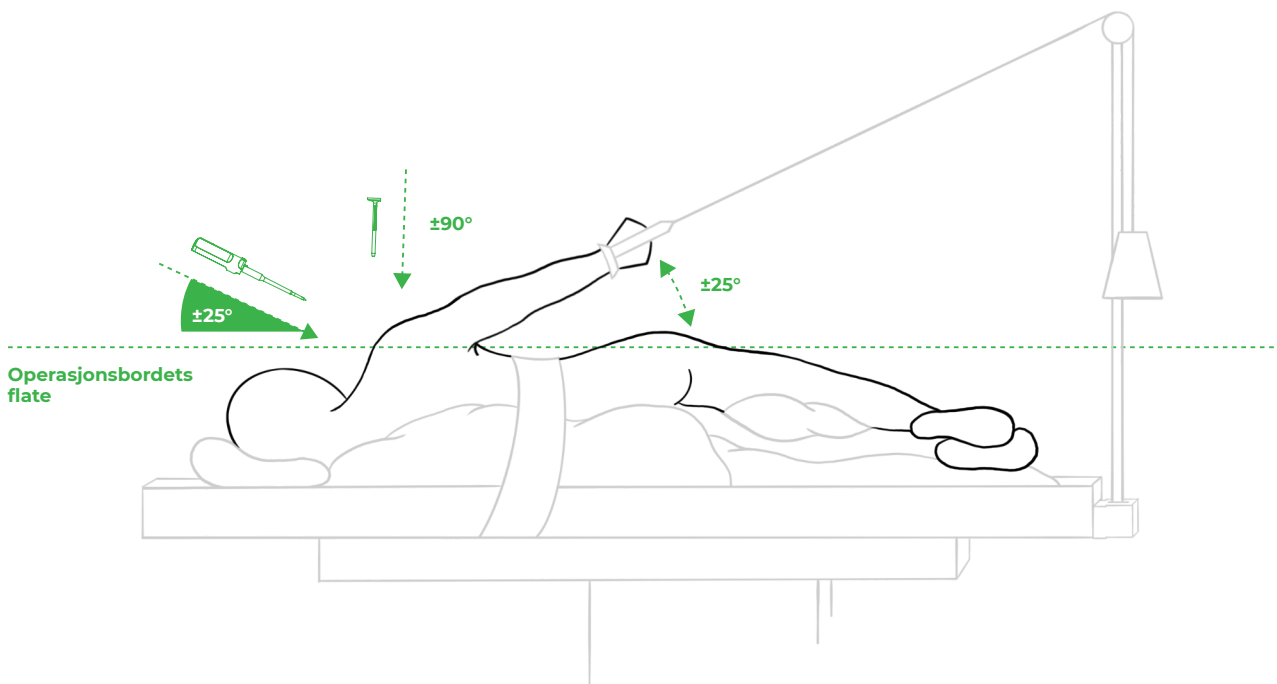


Fig. 10: Pasient på traksjon i sidestilling.

Videre er det viktig å ha humerus' anatomi i tankene. Det ideelle planet der du plasserer sylen mot armen idet du utfører supraspinatus-sutur, er planet som er rettet mot humerus' laterale epikondyle. Dette planet respekterer tuberositetens anatomi og er rettet litt dorsalt i forhold til armens lengdeakse. Operatøren kan intuitivt posisjonere siktet i armens lengdeakse og deretter kan borehylsen gli ventralt inn i sulcus. I så fall kan borehylsen presses atypisk dypt inn, eller det kan ikke oppnås en fast sammenkobling mellom sikteren og beinet. Denne situasjonen må fungere som et varsel for operatøren, og ved rotering av sylen må den nå en posisjon hvor borehylsen peker mot tuberositeten og når den presses maksimalt inn, oppnår den - takket være skrallefunksjonen - en fast sammenkobling med beinet.

Det er annerledes når det gjelder infraspinatus-sutur. Kanalplanet har i denne muskelens akse en litt ventral retning. Det er igjen tilrådelig å verifisere hvorvidt sikteren er i riktig posisjon ved hjelp av en 20G-nål og justere den ved å vri på sikteren rundt sylen, slik at det etter innsetting og stramming av borehylsen oppnås en fast forbindelse mellom sikteren og humerus.

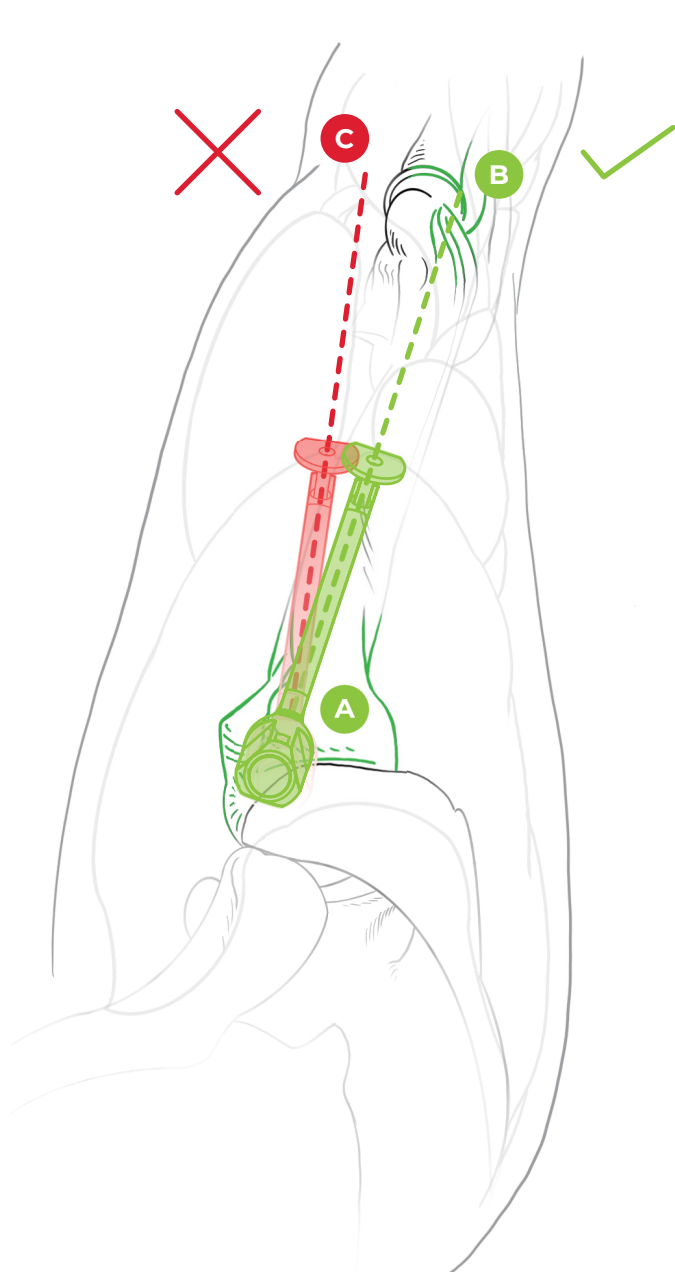


Fig. 11a:
Supraspinatus-muskelsutur
- sikteren peker mot humerus'
laterale epikondyle.

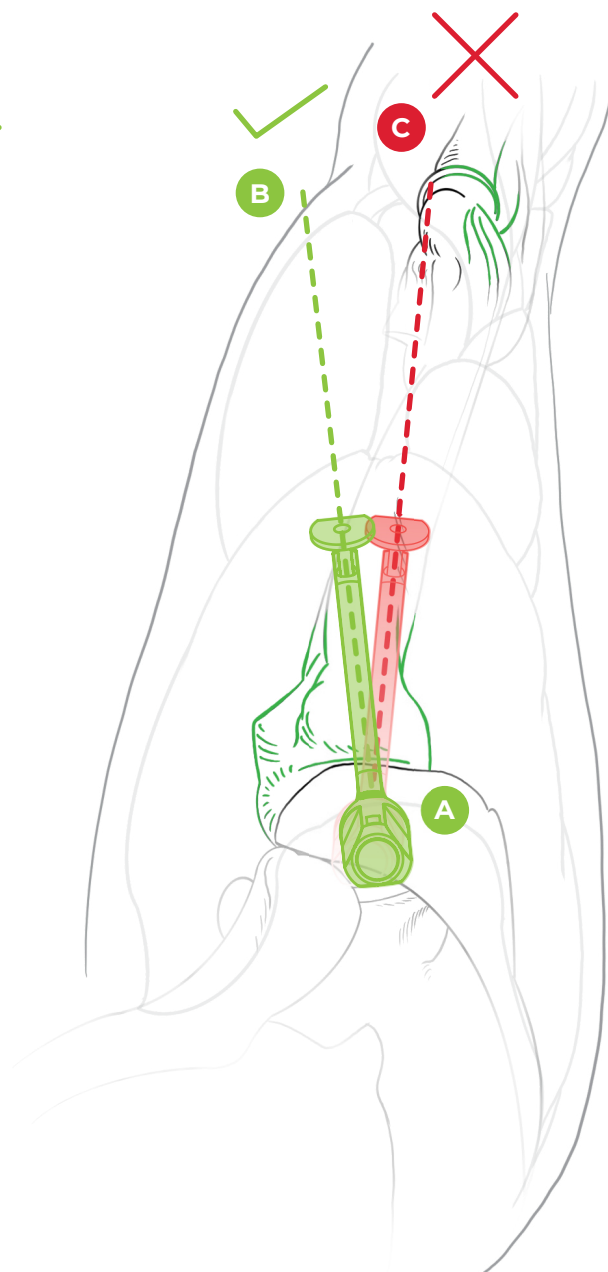


Fig. 11b:
Sutur av infraspinatus
-muskelen - sikteren
peker litt ventralt foran
armens lengdeakse.

5.2 Hvordan vet jeg at K-ledningen har gått gjennom åpningen i sylens spiss? Kan det forekomme at den går utenom åpningen?

Helt unntaksvist kan det forekomme at K-ledningen pga. føyeligheten blir deformert under boringen og går utenom åpningen i spissen. Situasjonen kan verifiseres ved å ty til testen der sylen vris på mens K-ledningen er ført inn - ang. ledningstesten, se kap. 6.1. Dersom det ikke er mulig å vri på sylen, så går K-ledningen gjennom sylens spiss. Dersom K-ledningen er ført inn i en dybde på 13 cm og det er mulig å vri på sylen, så går ledningen utenom spissen. Da er det lurt å løsne på borehylsteret, dreie sylen rundt dens akse og låse sikteren på nytt til beinet i en annen posisjon. I denne situasjonen er det dessuten lurt å skifte K-ledningen ut med en ny som er rett og skarp.

5.3 Hva skal jeg gjøre dersom løkken ikke vil gå gjennom helt til den oppborede tunnelens ende?

I så fall er det lurt å ved hjelp av K-ledningen teste ut hvorvidt den horisontale tunnelen er boret opp i riktig retning og går gjennom sylen (se kap. 5.2). I så fall er det nok å fjerne detritt fra kanalen ved å bore opp på nytt og om nødvendig presse inn skrallen med én tann lenger inn med den innsatte K-ledningen, slik at kanalen er godt sikret og løkken kan føres gjennom. Deretter pleier det ikke å være noe problem å stikke løkken inn helt til enden. Når du presser på løkken, føler du at den stopper fullt og helt i tunnelenden.

5.4 Hva skal jeg gjøre hvis jeg trekker i løkken etter å ha snudd sylen og løkken ikke holder seg festet til sylen?

Dersom du etter å ha dreid på sylen gjennomfører svingetest (se kap. 6.2) og løkken kan trekkes ut fra borehylsteret, så er det to mulige årsaker. Enten går den horisontale tunnelen ikke gjennom sylens spiss i det hele tatt, og i så fall går du fram slik det står i kap. 5.2. Eller så kan det hende at løkken ikke er stukket helt inn til enden og at den under vridning er tredd ut av spissen. Forsikre deg i så fall om at K-ledningen er stilt inn på en lengde på 13 cm og gå så fram slik det står i 5.3. Før du vrir på sylen, så forsikre deg om at du når du presser på løkken føler en kraftig stopp i enden ved støt mot tunnelenden.

5.5 Hva om jeg av en for meg ukjent grunn heller ikke etter gjentatt kontroll stadig vekker ikke klarer å dra løkken gjennom og avslutte denne fasen av operasjonen?

Sikteren er konstruert på en slik måte at en i en hvilken som helst fase kan gå over til å operere ved hjelp av ankere. Åpningen etter sylen kan brukes til innføring av et anker, enten for en enkeltrads-sutur eller for et medialt anker for en dobbeltrads- eller transossøs-ekvivalent sutur. Du kan bruke et hvilken som helst alminnelig benyttet anker med et tverrmål på i det minste 5,5 mm. Ved tvil om beinkvaliteten eller størrelsen på åpningen etter sylen, er det mer hensiktsmessig å bruke selvskjærende ankere. Åpninger på 2 mm i diameter i tuberositetens laterale cortex er ikke til hinder for innføring av ankere på lateral rad.

5.6 Hva skal jeg gjøre hvis suturen som går ut fra den laterale kanalen begynner å skjære gjennom det porotiske beinet under stramming?

Denne komplikasjonen er omtalt i mindre grad enn 2 % av de transosseose suturene og kommer i betraktning i tilfelle det er snakk om ekstremt porotiske bein. Mistanke er spesielt nødvendig hvis du - når du sonderer riktig posisjonering av det laterale minisnittet, føler merkbart mykt bein under nålespissen - se ang. nåletest kap. 6.3 og når du under boring med K-ledningen føler minimal motstand. Hvis denne situasjonen oppstår, er det igjen mulig å gå over til mansjettsutur ved hjelp av ankere og å bruke ankere, som vi vet har vist seg godt egnet i operasjoner på det porotiske feltet.

6. Testoversikt

6.1 Ledningstest (K-wire test)

Etter at K-ledningen er boret inn så langt det går, dvs. inn til en dybde på 13 cm, kan sylen vrís på.

Problem: K-ledningen går gjennom utenom spissen.

Løsning: Endre borehylsterets posisjon og bore opp en ny tunnel.

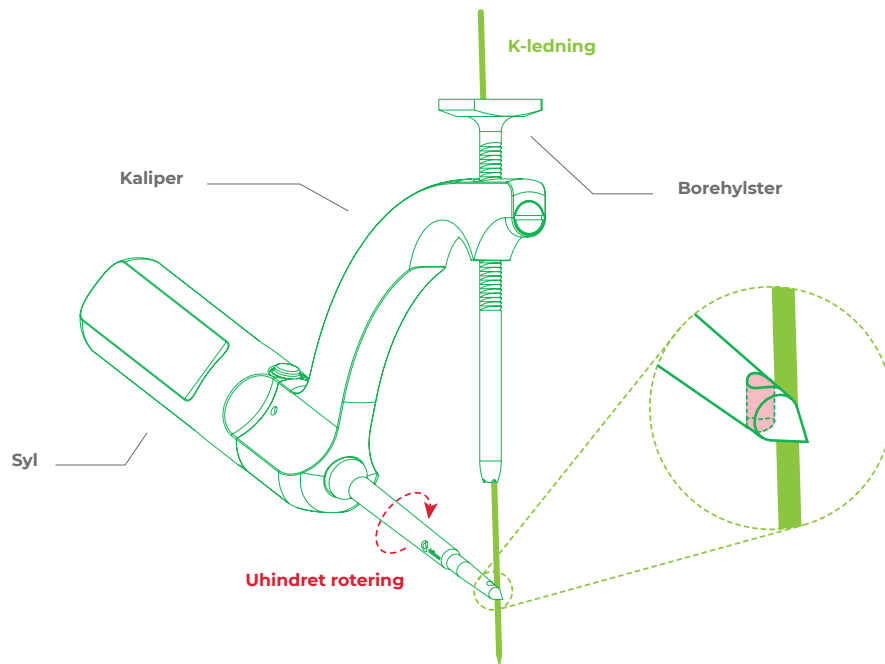


Fig. 12: K-ledningen GÅR IKKE GJENNOM åpningen i sylens spiss. **GALT**

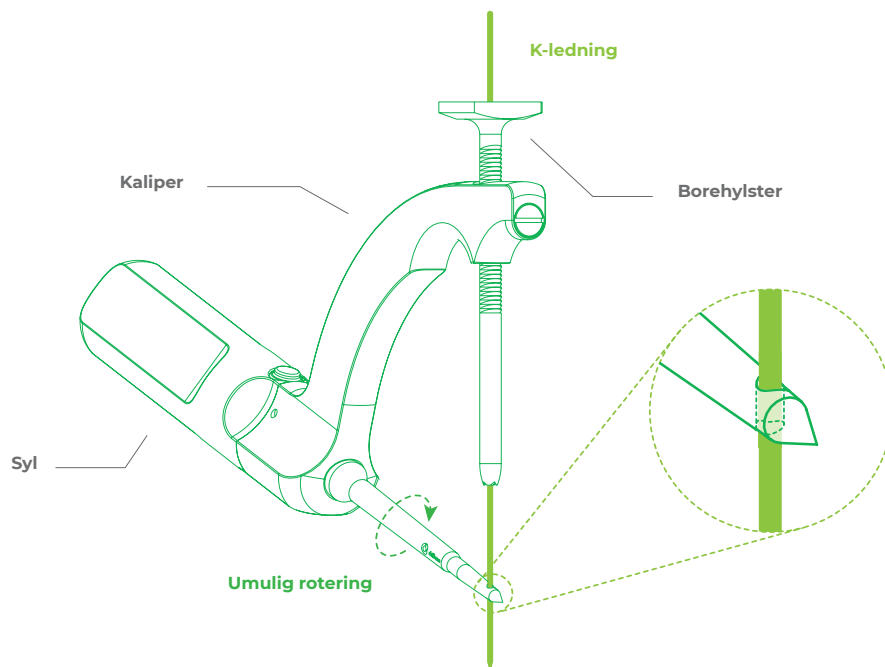


Fig. 13: K-ledningen GÅR GJENNOM åpningen i sylens spiss. **RIKTIG**

6.2 Trekkingstest (Pull test)

Etter vridning på sylen kan løkken trekkes ut av borehylsteret.

Problem: Tunnelen er ikke dyp nok.

Løsning: Kontroll av K-ledningens lengde. Den må være stilt inn på 13 cm.

Problem: Tunnelen er boret slik den skal, men den er ikke gjennomtrengelig (det er en detritus i den).

Løsning: Bor den eksisterende kanalen opp på nytt og fjern dermed detritus.

Problem: Løkken går utenom spissen.

Løsning: Sjekk tunnelens posisjon og dybde (ang. ledningstest, se kap. 6.1), bor eventuelt opp ny tunnel.

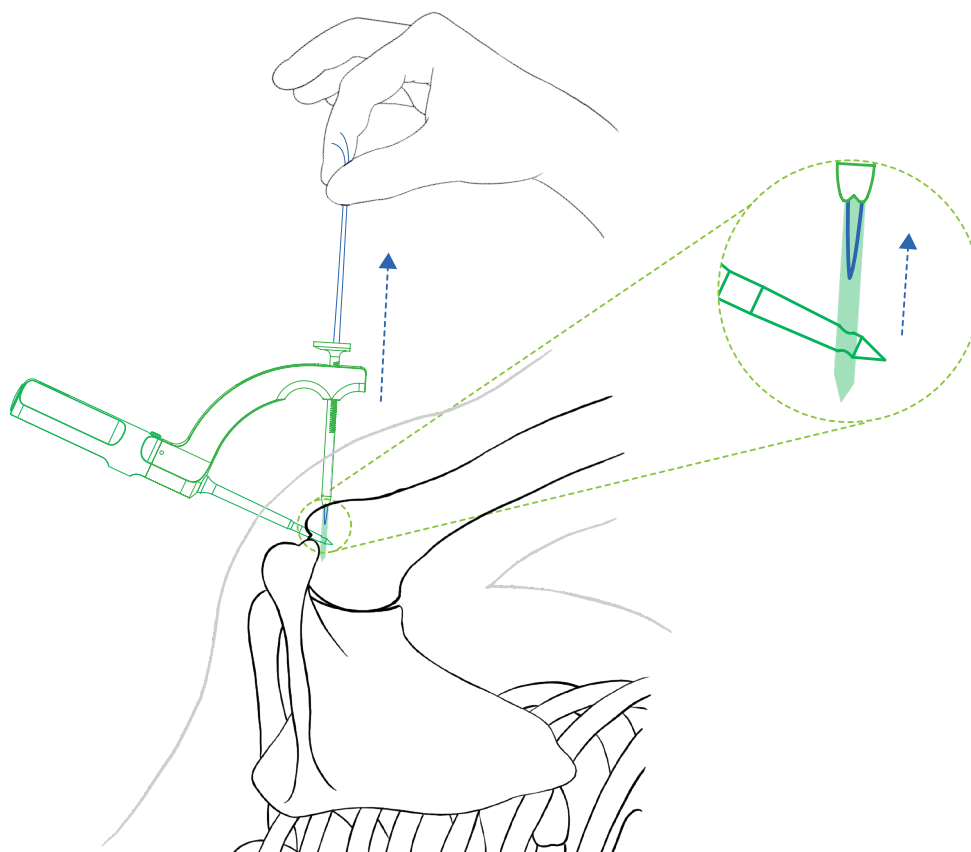


Fig. 14: Trekking i løkken i retning utover. Løkken kan trekkes ut. **GALT**

6.3 Nåletest (Needle test)

Vi søker etter det ideelle stedet for lateralt mini-snitt ved hjelp av en lang 20G-nål. Under sondering av lateral tuberositet kan vi unntaksvis føle at nålen mer enn vanlig graver seg inn i den myke laterale cortex.

Problem: Betydelig osteoporose; det er fare for gjennomskjæring av kanaler.

Løsning: Bank sylen inn så dypt som mulig og bor på nytt opp en lateral kanal; i denne posisjonen vil den være mer distal, dvs. på et sted med en sterkere cortex. Eventuelt bør du vurdere sutur ved hjelp av ankre som er beregnet på denne typen situasjoner. Hvis beinet virker solid, men er gjennomskåret (såkalt cut-out) først da suturene ble strammet, kan sammenstillingen forsterkes med en metallknapp tredd inn på trådene som kommer ut av den laterale kanalen, eller stedet kan bygges bro over ved hjelp av et anker som ikke danner knute og som er ført inn litt mer distalt.

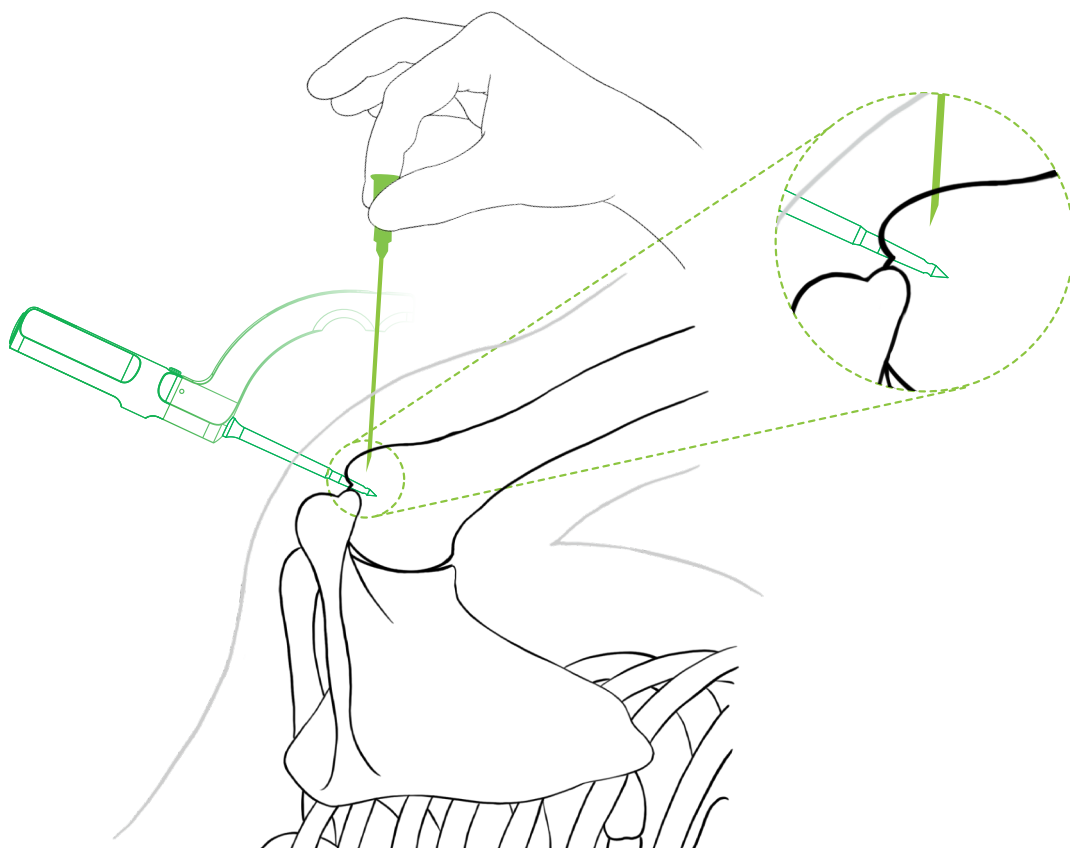
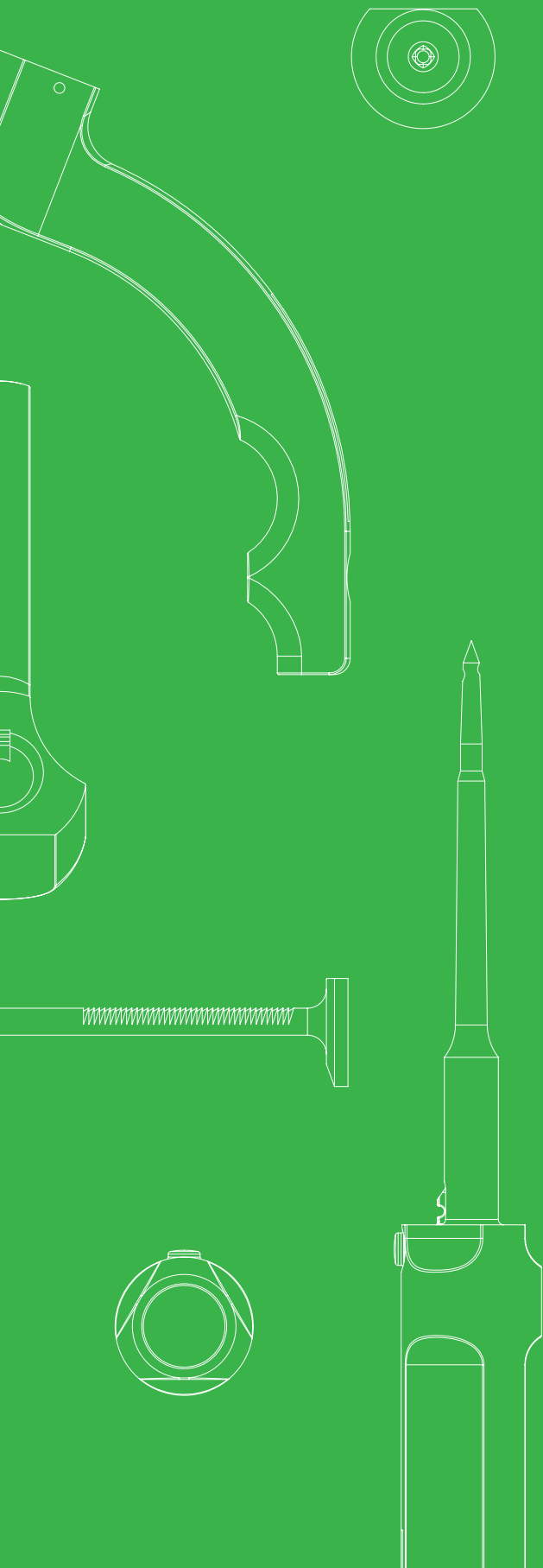


Fig. 15: Nålen graver seg inn i mykt lateral cortex. **GALT**

FRAMGANGSMÅTE VED OPERASJON

Drillbone Tunneler

Sikter for rotatorm
ansjettsuturen



**HER SLUTTER
DOKUMENTET**

