

EN

SV

DE

FR

ES

IT

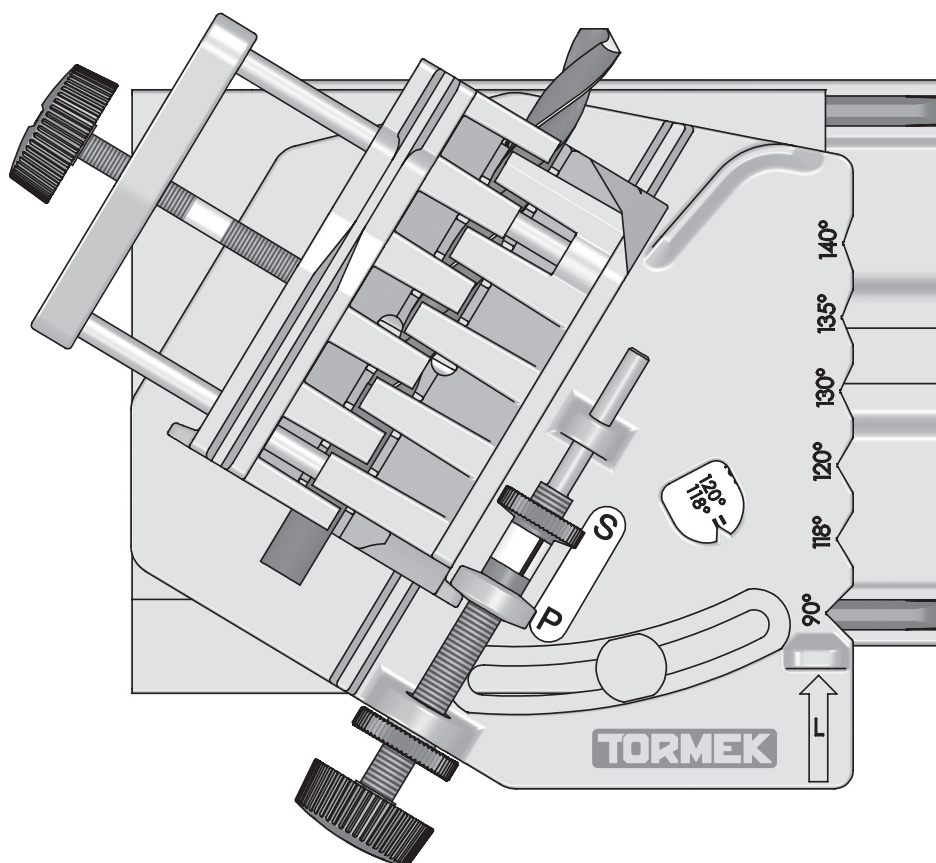
JA

RU

FI

NL

DBS-22 Instruction



PATENT

To see all patents visit
tormek.com/patents

ES Las instrucciones en español están disponibles para descargar en www.tormek.com.

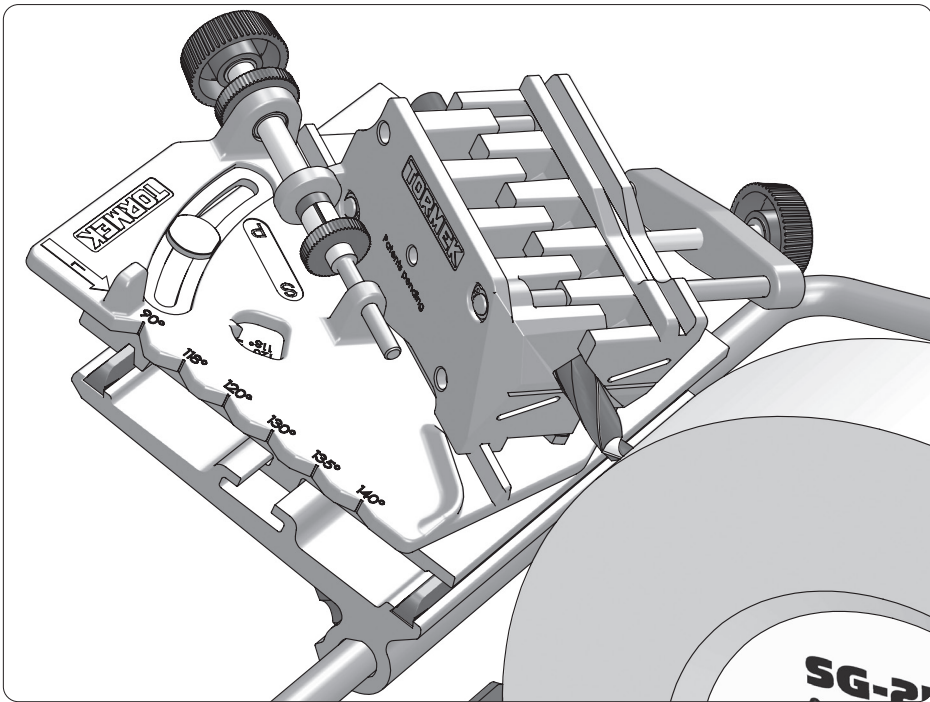
IT Le istruzioni in Italiano sono scaricabili direttamente dal sito www.tormek.com.

NL De Nederlandstalige handleiding kunt u downloaden via onze website www.tormek.com.

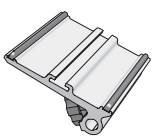
FI Suomenkielinen ohje on ladattavissa täältä: www.tormek.com

RU Руководство на русском языке также можно скачать на сайте www.tormek.com.

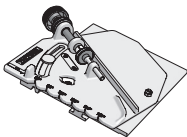
JA こちらから取扱説明書の日本語版をダウンロード頂けます。www.tormek.com.



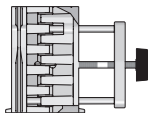
Parts



Base Plate



Guide



Drill Holder



Setting
Template



Magnifier

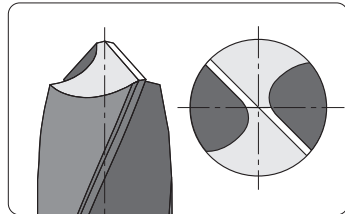


Instruction

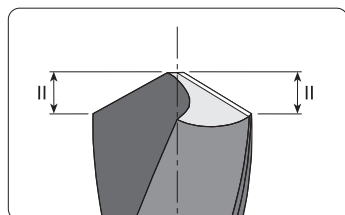
Drill Bit Sharpening Attachment

With the patented Tormek Drill Bit Sharpening Attachment DBS-22, you can sharpen your drill bits with the highest accuracy. It copes with drills from 3 mm ($\frac{1}{8}$ ") to 22 mm ($\frac{7}{8}$ ") and with point angles from 90° to 150°. The optimal clearance angle can be set to 7°, 9°, 11° or 14° according to the drill size and type of material to be drilled. Water cooling eliminates overheating and micro cracks and at the low RPM you have full control over the grinding operation. No dust or sparks are produced.

The drill is ground with a *4-facet point*, which gives very good cutting performance. The chisel edge gets a point instead of being almost flat as on many drills. A 4-facet point will not walk and the thrust force required is considerably reduced compared to a conventional cone point drill. It generates less heat and the life of the drill is therefore prolonged. The 4-facet geometry causes the drill to bore a straighter and rounder hole with closer tolerances.



All the components are made with high precision which ensures that the lengths of the two cutting edges will be equal within close tolerances. This is an essential requirement so that the two edges will work in the same way and so that the drill will bore a round, straight hole, which is not larger than the drill diameter.



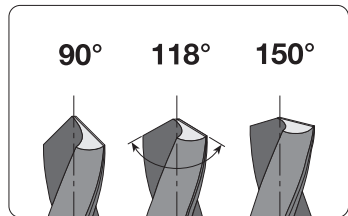
Grinding, Shaping and Sharpening

The word *sharpening* is usually used for the final finishing of edge tools. Like all edge tools, a drill bit needs to have the right *shape* before you can start to sharpen it. Creating the initial shape often means that quite a lot of steel needs to be removed when for example, you change the point angle of a drill or you shape a broken or heavily worn drill. Once the geometry of the point is established, you maintain the sharpness by sharpening. With the Tormek system you can exactly replicate an existing shape and therefore you just need to touch up the edges.

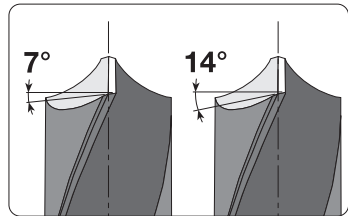
The word *grinding* usually stands for both *shaping* and *sharpening*. In some operations, these slide into each other. With the Tormek System you can both shape and sharpen your drill bits. Throughout this manual we use the word grinding, which can mean both shaping and sharpening depending upon how much steel needs to be removed.

Drill Point Geometry

Drill bits usually have a point angle of 118° or 130°. There are also 120°, 135°, 140° and 150° point angles. Hard steel and stainless steel require larger point angles. Also long-chipping material, such as copper and aluminium is best drilled with a larger point angle. When drilling plexiglass, the risk of cracks when the drill goes through the material is reduced with a smaller point angle, about 90°. Centering drills usually have a 90° point angle.

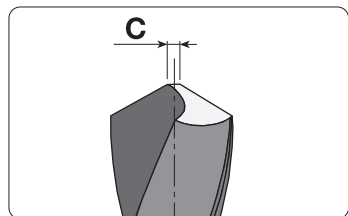


A drill bit needs to have the right lip clearance angle to cut the material. The clearance angle varies from 7° to 14°. A drill with a larger clearance angle cuts more easily, but if the angle is too large, vibrations will occur and the drill will cut irregularly and quickly become dull. If the clearance angle is too small, the drill will not cut at all, but will become hot and rapidly destroyed.



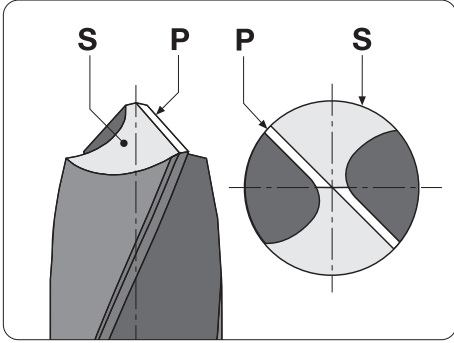
The optimal clearance angle for the job depends on the material – a harder material requires a drill with a smaller clearance angle while a softer material can have a larger angle. The size of the drill is also a determinant for the selection of the optimal clearance angle. A larger drill should have a smaller clearance angle while a smaller should have a larger one.

Many new drill bits are ground with a basic cone point. The two cutting lips meet in the centre and form a chisel edge, **C**. This point geometry is not ideal, since the chisel edge needs to be pressed into the material without cutting. The friction of the chisel edge creates much heat, which decreases the life of the drill bit. Since the chisel edge has no tip, the drill walks when drilling a new hole, which is not pre-drilled.

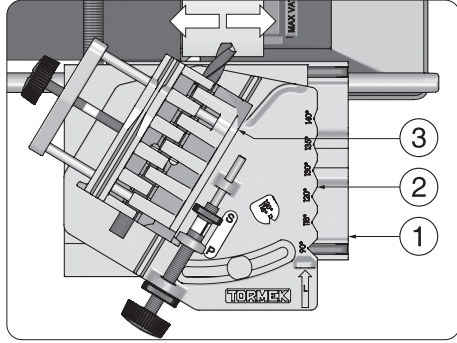


More expensive drill bits are ground with special points of various types. These drills must be re-sharpened in their original production machines or in special machines, which are available only at a few specialist sharpening shops. They can also be re-shaped to a 4-facet point with the Tormek attachment.

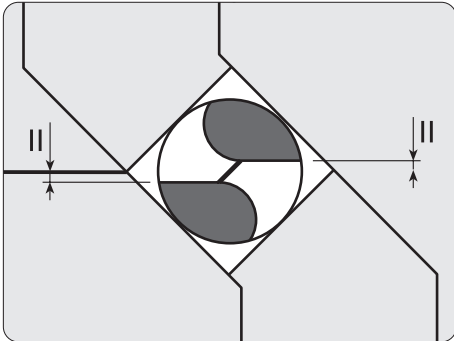
This is How the Attachment Works



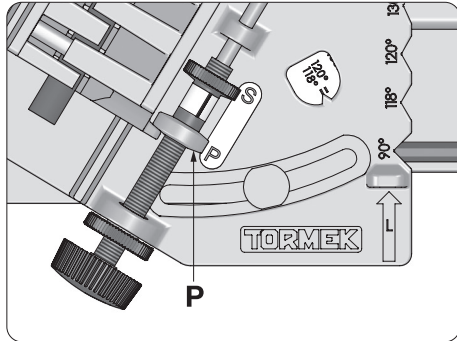
The drill is ground to a 4-facet point. **The Primary facets, P** and the **Secondary facets, S** meet in the centre and form a point.



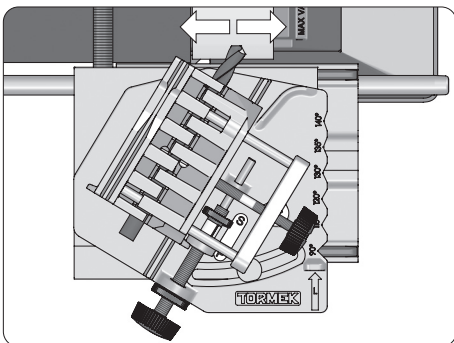
The drill is mounted in a Drill Holder (3) on a Guide (2), which in turn runs on a Base (1). You move the drill across the grindstone – the grinding automatically takes place on the highest spot of the stone.



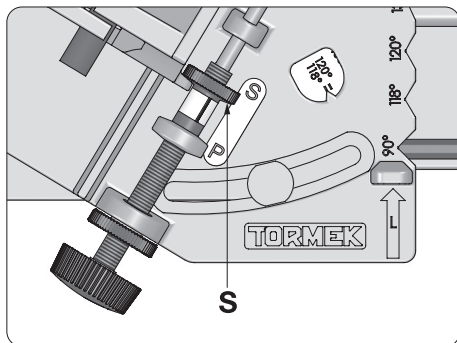
The high precision drill holder consists of two identical parts. The drill will be exactly centered and both of the cutting edges will be sharpened exactly to the same shape.



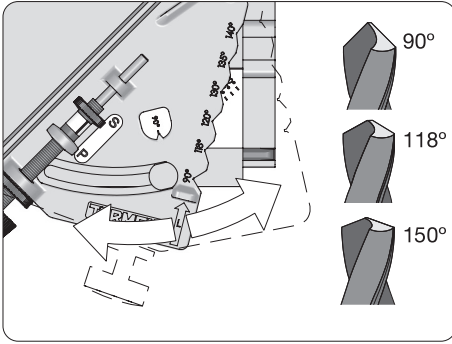
The grinding depth for the first two facets is determined by adjusting a setting screw which has a stop, **P**. These initial facets are called **primary facets**.



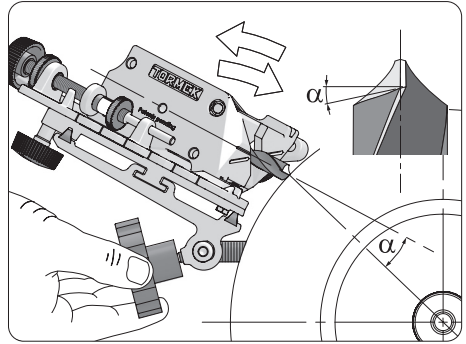
After grinding one facet, the drill holder is turned 180° and the other facet is ground to an identical shape. Now both of the two primary facets are ground.



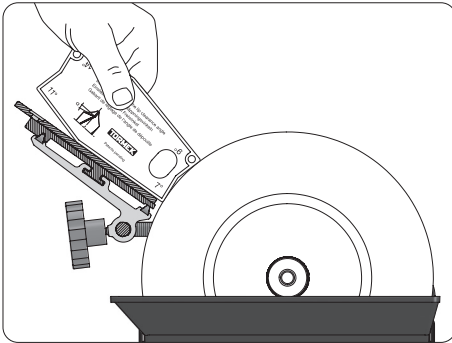
After grinding the primary facets, the drill holder is moved forward to a second stop **S** for grinding the secondary facets, which gives the drill a 4-facet point.



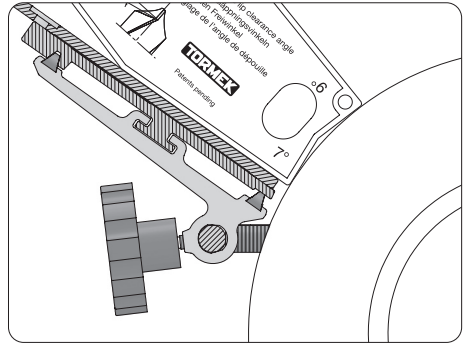
The point angle can be set at any angle by turning the guide. The jig copes with all point angles from 90° to 150°.



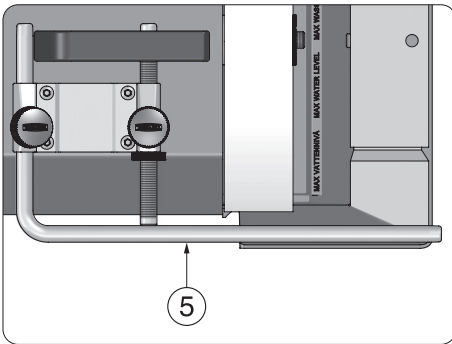
The clearance angle (α) is set by tilting the base. It can be set at 7°, 9°, 11° or 14°.



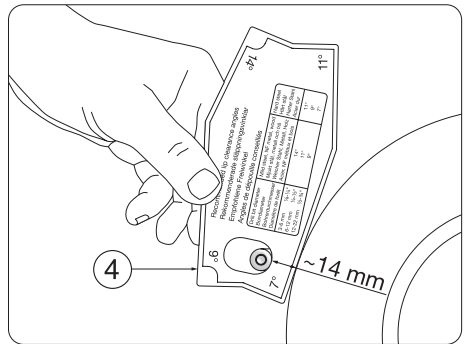
With the Setting Template you set the selected lip clearance angle. The picture shows 7°. The Setting Template works on any grindstone diameter.



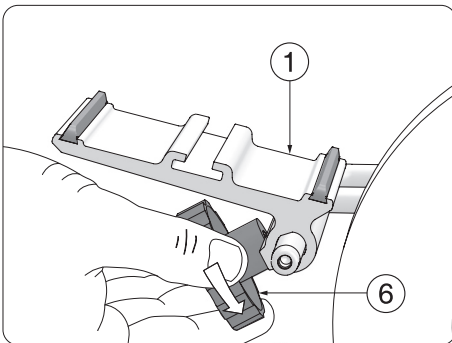
Mount the Grinding Attachment



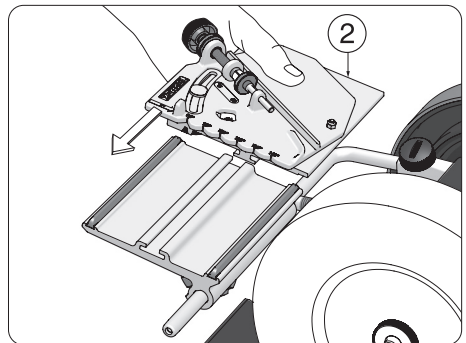
Mount the Universal Support horizontally (5).



Lock it on a distance of approx. 14 mm ($\frac{9}{16}$ ") from the stone. The template gives you the right distance.

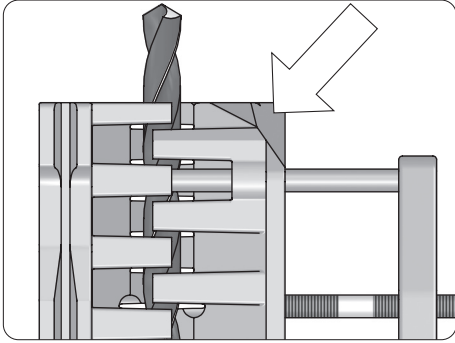


Slide the Base Plate (1) onto the Universal Support and lock it temporarily with the wheel (6).

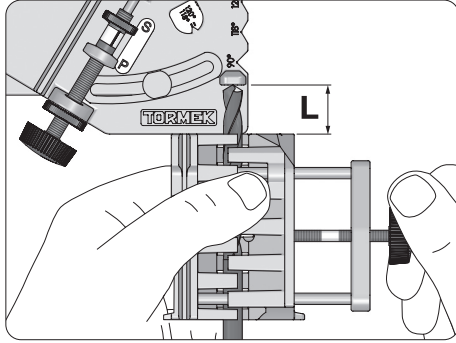


Slide the Guiding Plate (2) into the base plate.

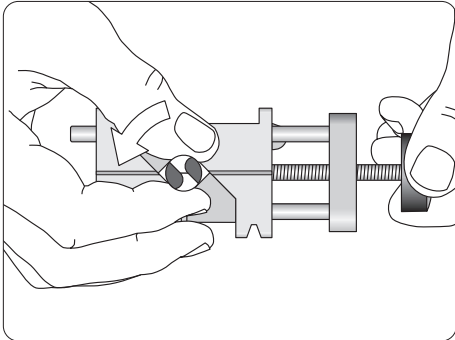
Mount the Drill Bit



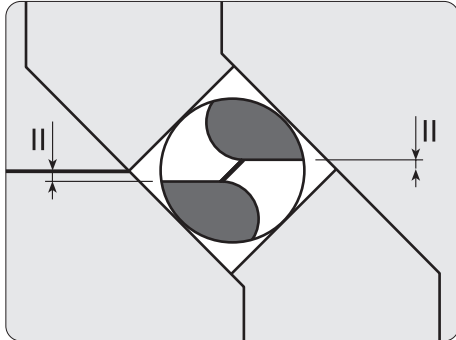
Turn the drill holder so the bevelled side points towards the machine.



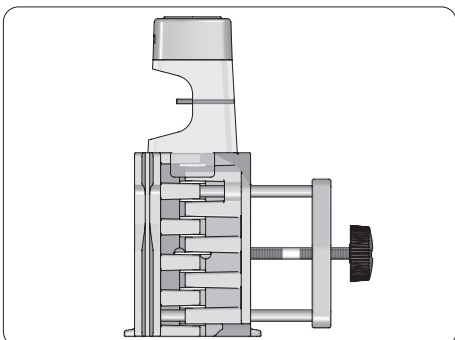
Mount the drill with the protrusion **L** indicated by the stop on the Guide. Lock the drill temporarily.



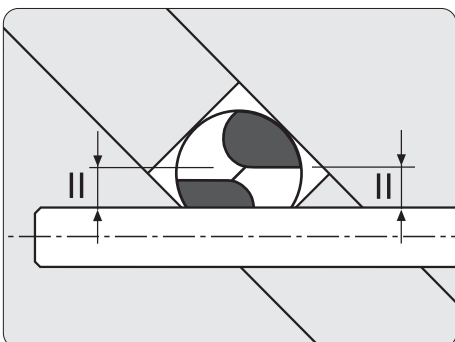
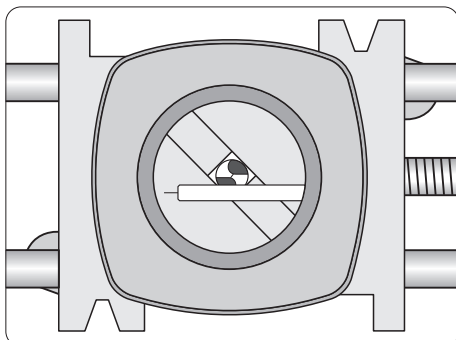
Loosen the wheel and rotate the drill so that the cutting edges are aligned parallel to the horizontal lines on the Drill Holder. Tighten the wheel. The protrusion **L** does not need to remain exact.



Note! Here it is shown how to mount and grind a slightly blunt drill. Heavily worn and broken drills need a different setting in the Drill Holder. This is because the direction of the cutting edges changes gradually during the grinding. See page 13.



For small drills, up to approx. 8 mm ($\frac{5}{16}$ ") you can use the special Tormek Magnifier.

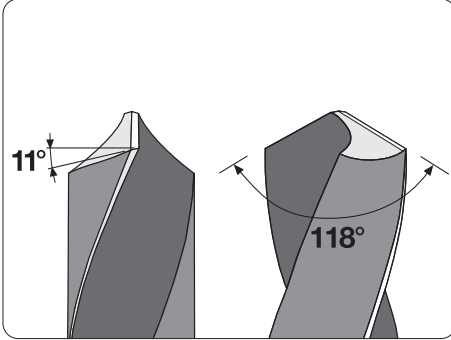


The cutting edges should be parallel to the pin in the Magnifier.

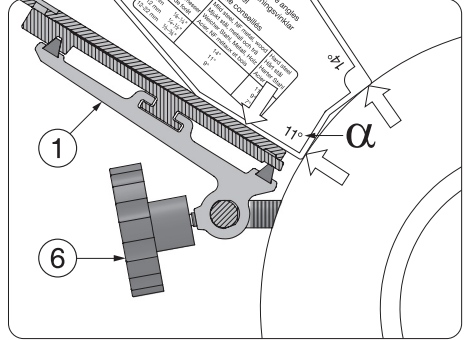
Set the Clearance Angle and the Point Angle

A. Standard Drills

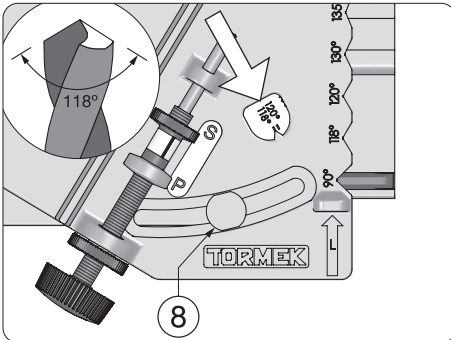
Standard drills have a clearance angle of 11° and a 118° point angle. These work well for most drilling work.



Clearance angle 11°. Point angle 118°.



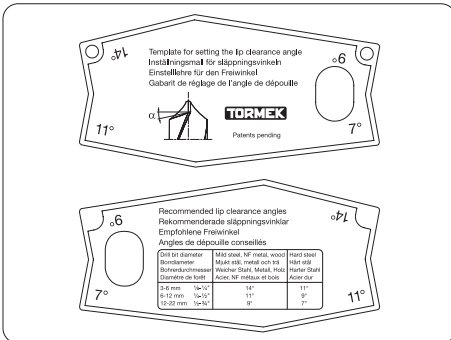
The clearance angle. Place the Setting Template according to the image and tilt the base (1) so that the corners of the Setting Template touch the grindstone. Lock it securely with the wheel (6).



The point angle. Set the point angle at 118°. Lock securely with the wheel (8).

B. Drills for Optimal Function

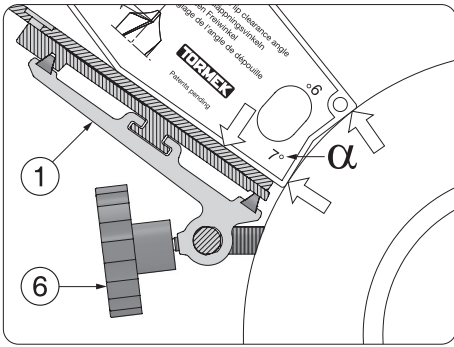
With the Tormek Drill Bit Attachment you can grind your drill so it works in the optimal way for each drilling task. This is especially beneficial for series production, where the selection of the point angle and clearance angle are determining factors for the life of the drill. The choice of clearance angle depends on the material to be drilled and the size of the drill.



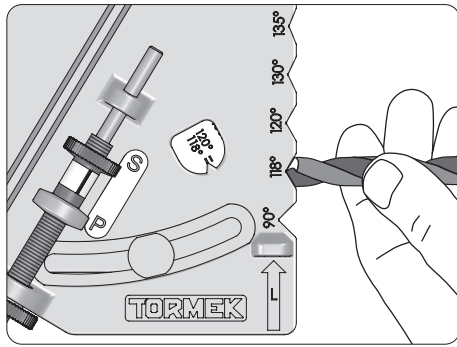
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

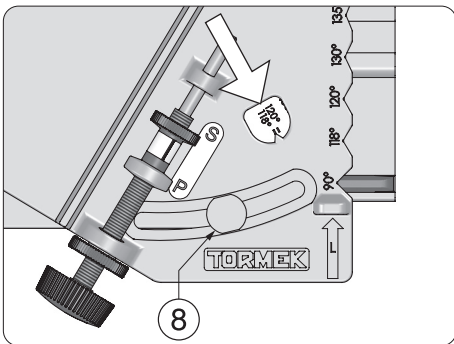
Clearance angle. With the Tormek Setting Template you can set the clearance angle to 7°, 9°, 11° or 14°. The Template recommends a suitable angle based upon the drill size and the material to be drilled.



The clearance angle, α . Here 7°. Tilt the Base (1) so that both corners of the Setting Template touch the grindstone. Lock it securely with the wheel (6).

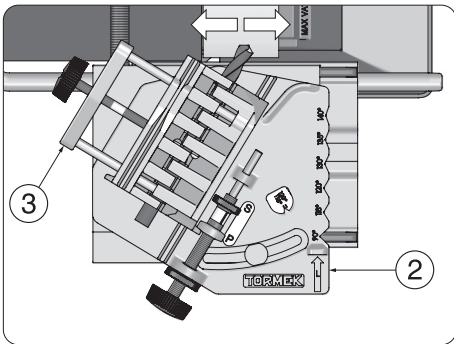


The point angle. Measure the existing point angle in the grooves on the Guide or select the angle which is most suitable for the job.

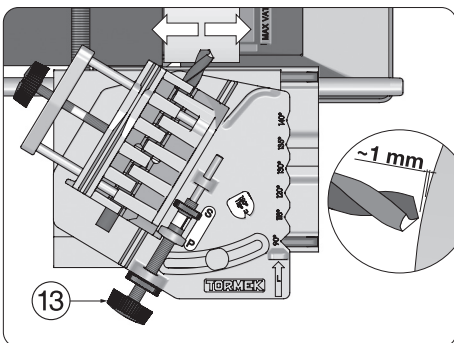
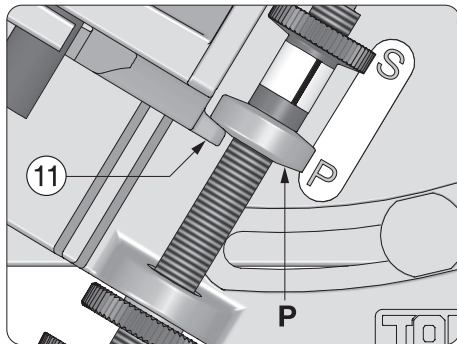


Set the guide on the selected point angle and lock with the wheel (8).

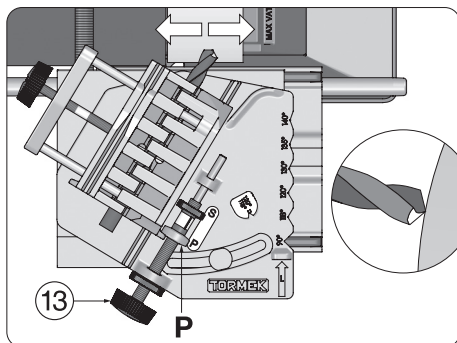
Grind the Primary Facets



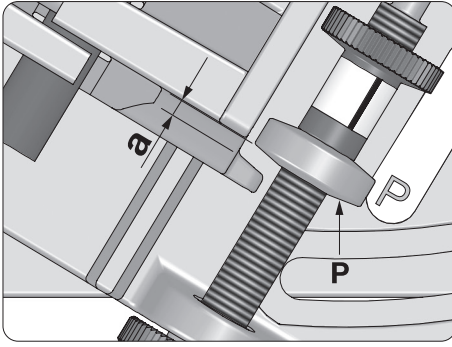
Place the Drill Holder (3) on the guide (2) so that the lug (11) touches the stop P.



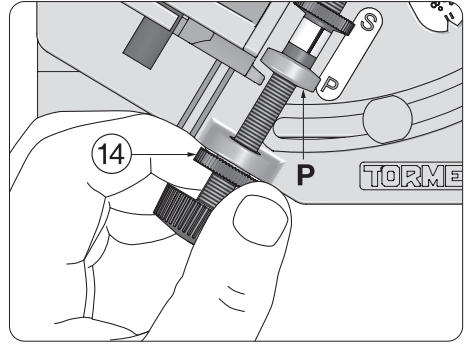
Adjust the setting screw (13) so that the drill is approx. 1 mm (0.04") from the grindstone. Start the machine.



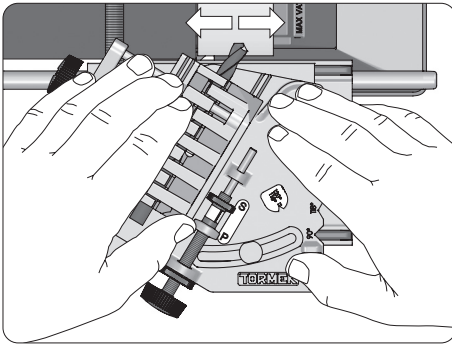
Set the cutting depth to zero by adjusting the stop P towards the grindstone until you hear the drill lightly touching the grindstone. Stop the machine.



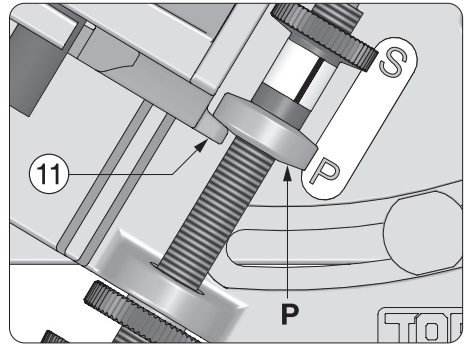
Screw the stop **P** further downwards (**a**) by as much as the tip should be ground. One turn is equal to 0.5 mm (0.02") cutting depth.



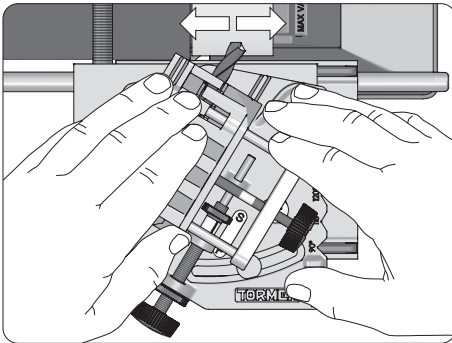
Lock the stop **P** with the locking nut (14). Start the machine.



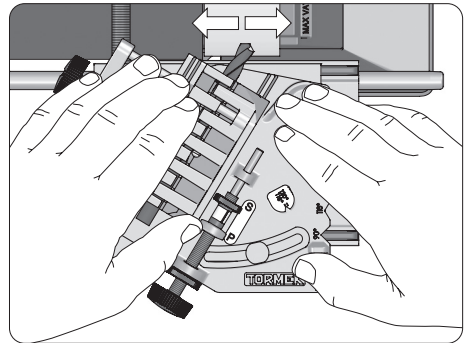
Press the drill holder towards the grindstone and grind one of the primary facets. Move the guide back and forth across the grindstone.



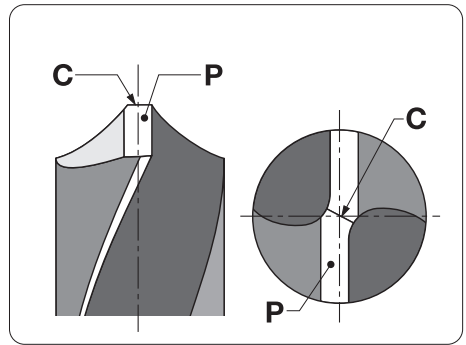
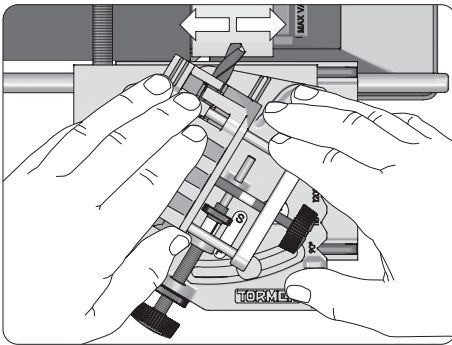
Grind until the lug (11) touches the stop **P**.



Lift and turn the drill holder 180° and grind the other primary facet in the same way.



Grind alternately both the primary facets until they reach over the centre of the drill.

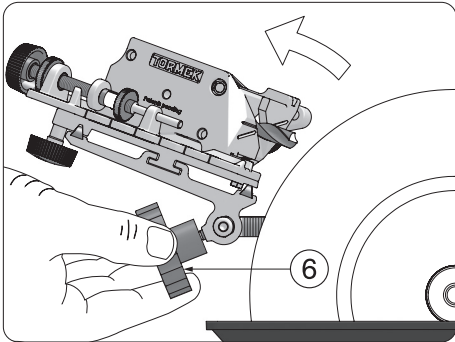


You can tell by the decreasing sound when the primary facets **P** are ground equally. How far they are ground over the centre does not matter. It is important that they are ground symmetrically. The primary facets should meet and form a flat chisel edge, **C**.

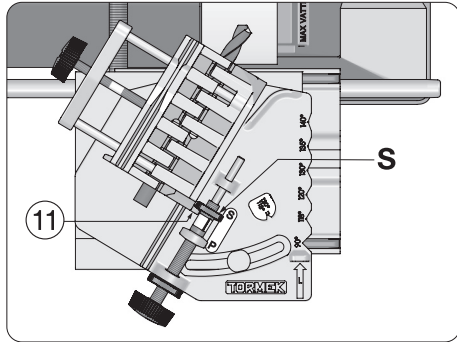
Grind the Secondary Facets and Create a 4-Facet Point

The two primary facets meet and form a horizontal and flat chisel edge without a tip. This chisel edge is not the best since the drill will walk when you start drilling. The chisel edge will also take a great deal of the axial force without actually cutting and therefore creates much heat.

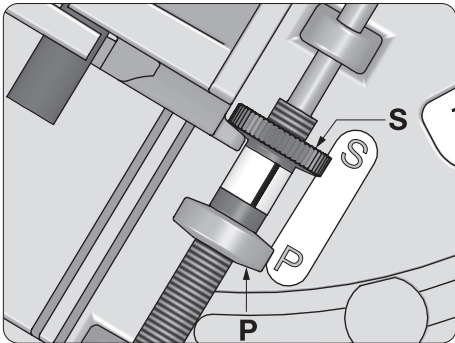
By grinding two secondary facets, the drill gets a 4-facet shape and a tip, which is beneficial for the function. The thrust force required is reduced as well as the heat development which is most detrimental to the life of the drill bit. Furthermore a 4-facet point drills a straighter hole and will not walk.



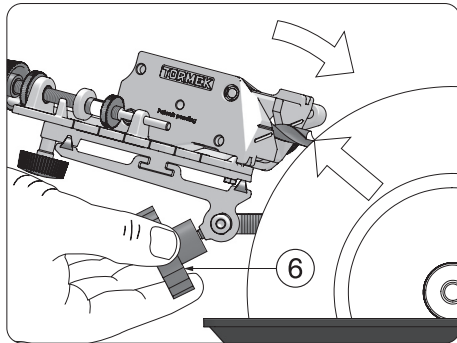
Loosen the wheel (6) and tilt the base to an approx. horizontal position.



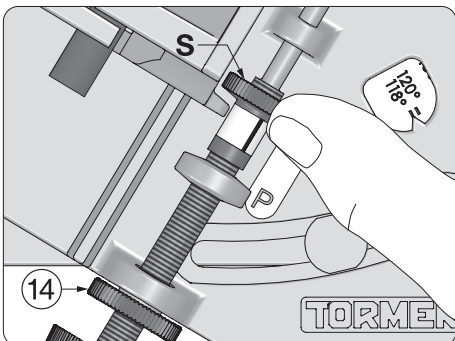
Lift and move the drill holder forwards so that the lug (11) rests on the stop nut S.



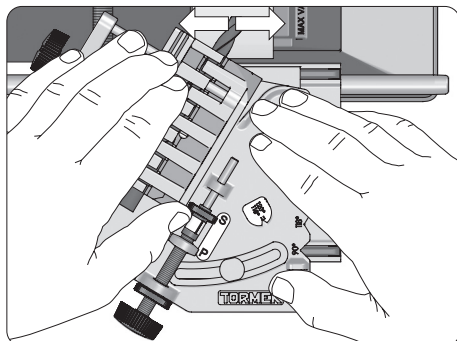
The stop nut S must be screwed to touch the stop P.



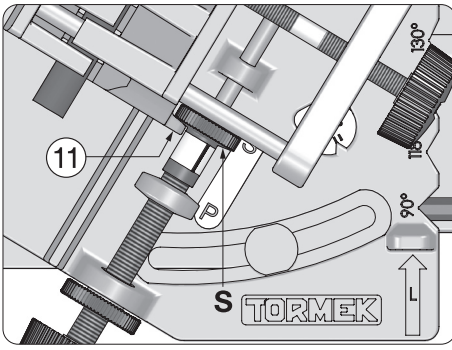
Tilt the base until the heel of the drill touches the grindstone and lock it with the wheel (6).



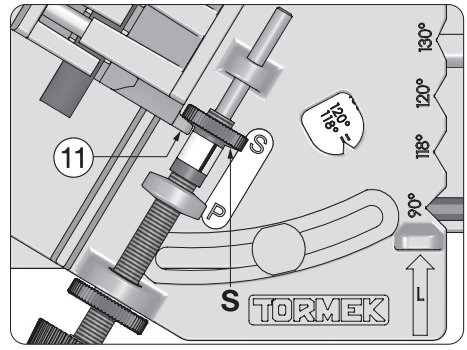
Screw the stop nut S forwards. Start with 1½ turn for a 6 mm (¼") drill. The setting screw should still be locked with the locking nut (14).



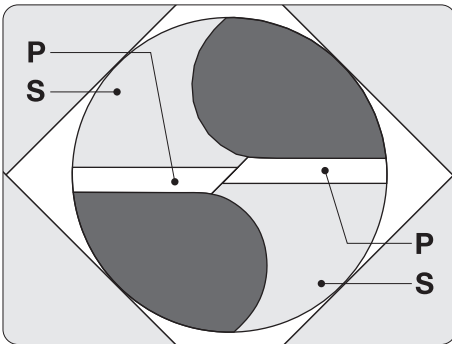
Start the machine. Press the drill holder towards the grindstone and start grinding the first secondary facet. Move the guide back and forth across the stone.



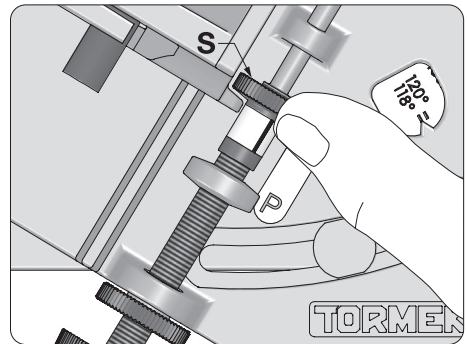
Continue grinding until the lug (11) touches the stop nut S.



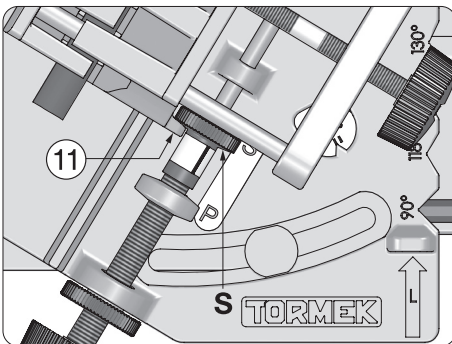
Turn the drill holder 180° and grind the other secondary facet in the same way.



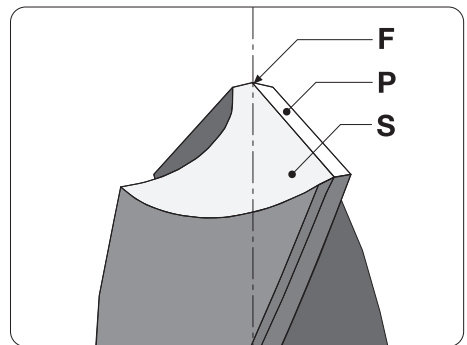
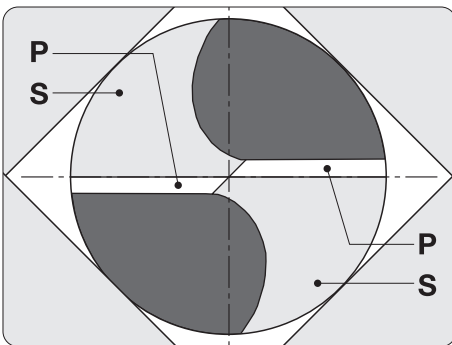
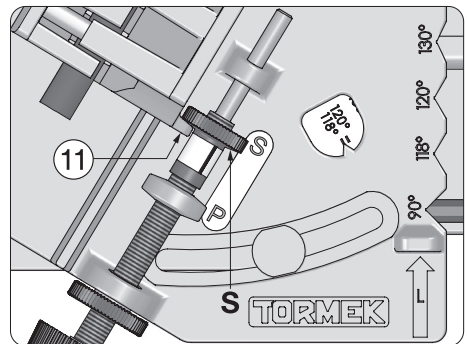
Now the 4-facet shape will start to develop, but the secondary facets S need to be ground further so that they meet in the centre and form a point.



Feed the nut S a bit further. Try with 1/4 of a turn. One turn is equal to 0.5 mm (0.02").



Grind the two secondary bevels alternately until the lug (11) touches the stop nut S on both sides. Make the final grindings carefully and check that the facets are symmetrical and form a point.

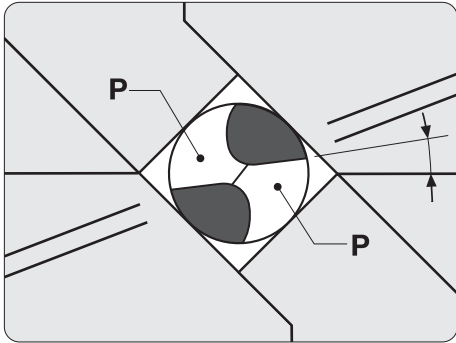


This is how a ground drill should look like. The secondary facets S meet the primary facets P in the centre. The flat chisel edge has been shaped to a point, F.

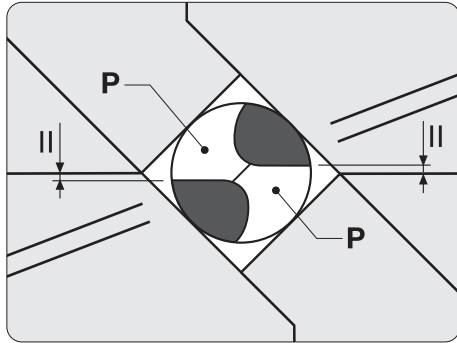
Some Advice and Tips

Heavily Worn Drills

If the drill is heavily worn, quite a lot material needs to be ground away to obtain new cutting edges. In this case you need to mount the drill turned anticlockwise towards the slanting lines. How much depends upon the degree of wear. As the drill is ground the cutting edges change direction. When the grinding is completed, the edges should be parallel to the horizontal lines.



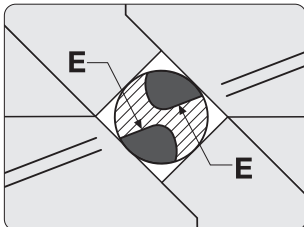
Mount a heavily worn drill turned anticlockwise.



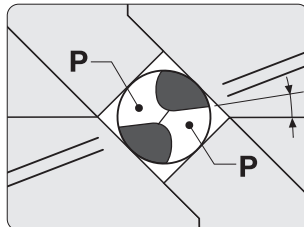
When the grinding is finished the primary facets **P** should be parallel to the horizontal lines.

Broken Drills

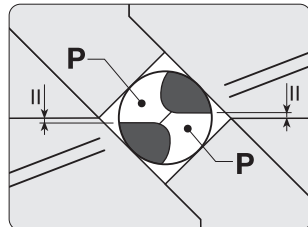
When mounting these are turned anticlockwise so that the edges **E** are parallel to the slanting lines. The primary facets are developing during the grinding and when the grinding is finished they should be parallel to the horizontal lines.



Mount the drill so that the edges **E** are parallel to the slanting lines.



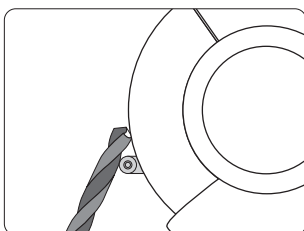
After a few minutes the primary facets **P** are ground. It takes approx. 4 minutes for a 10 mm ($\frac{3}{8}$ " drill.



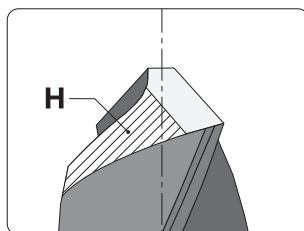
Continue grinding until the primary facets **P** are parallel to the horizontal lines.

Thicker Drills

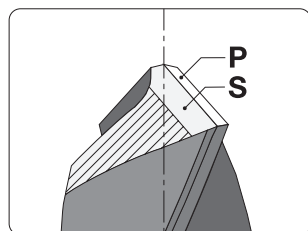
When grinding thicker drills (over approx. 10 mm or $\frac{3}{8}$ " for the first time, quite a lot material needs to be ground away to achieve the right secondary bevels. If you start by grinding away the heel on a bench grinder, you can save time. The heel has no influence on the function of the drill.



Grind away the heel on a bench grinder.



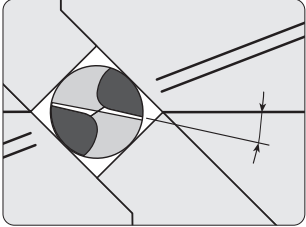
The heel **H**, is ground away.



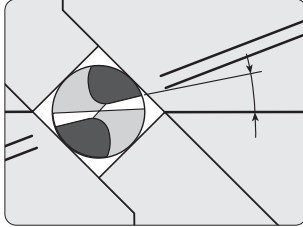
Finished ground drill on the Tormek machine.

Deviations from the Ideal Point Geometry

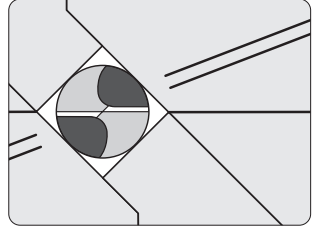
The drill bit does not necessarily need to be mounted with the edges exactly parallel to the horizontal lines. These two examples show the result if the drill is a bit misaligned. The drill still works, but you should strive to get the edges parallel to maximize the life of the drill. It is preferable if the primary facets are wider towards the periphery than thinner.



Drill mounted clockwise. Thinner primary facets at the periphery.



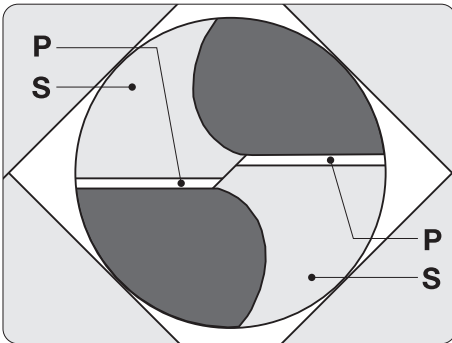
Drill mounted anticlockwise. Wider primary facets at the periphery.



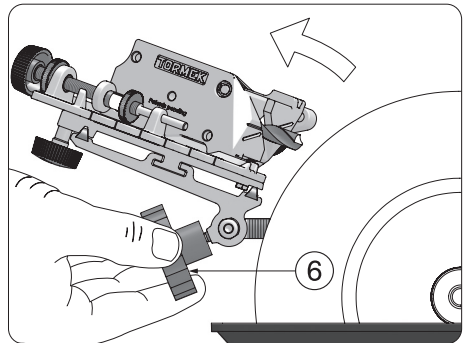
Drill mounted correctly. The width of the primary facets are even.

Replication of the Primary Facets

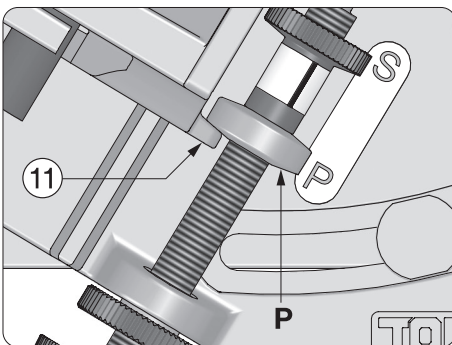
If you have ground the secondary facets too much, then go back and grind carefully on the primary facets again.



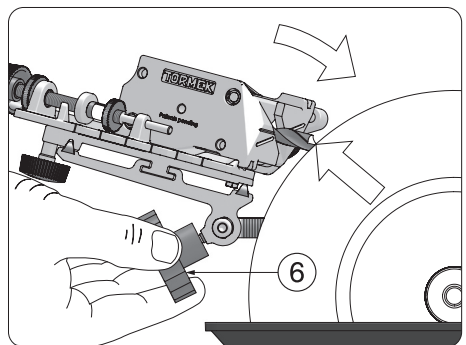
*The secondary facets **S** have been ground too much leaving primary facets too small.*



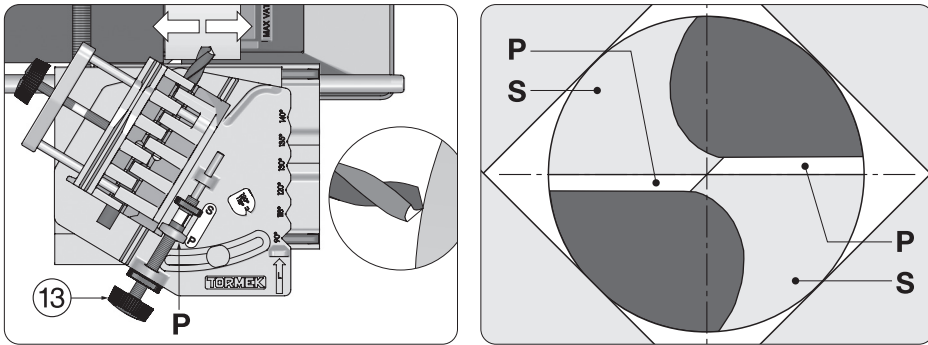
Loosen the wheel (6) and tilt the base to an approx. horizontal position.



*Lift and move the drill holder so the lug (11) touches the stop **P**.*



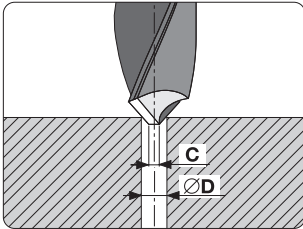
Tilt the base until the primary facet touches the grindstone. Lock it securely.



Turn the setting screw (13) lightly towards the grindstone and grind carefully until the 4-facet point is established again.

Reaming an Existing Hole

If you need to make an existing hole larger, you do not need to grind the secondary facets. However the existing hole $\varnothing D$ must be larger than the chisel edge, **C**.



Re-Sharpen Before the Drill Stops Working

Do not allow the drill to be worn so much that it starts to perform badly. Instead, grind as soon as you notice that it does not work as it should, otherwise you need to re-shape the point instead of just touching it up.

Keeping the Grindstone Active

If the efficiency of the grindstone decreases during sharpening, you can easily re-active it by using the coarse side of the Tormek Stone Grader SP-650. It brings new grinding grains into operation and increases the efficiency of the stone. The Stone Grader can be especially useful when grinding thicker drills which have a large grinding area.

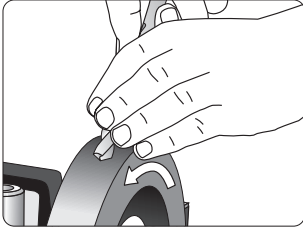
Finer Surface

The Original Tormek Grindstone is 220 grit and gives a smooth cutting edge, finer than from conventional high speed grinding. After you have ground the drill bit to the right shape, you can use the fine side of the Tormek Stone Grader SP-650 to grade the stone so that it corresponds to 1000 grit. Then you can further refine the primary facets. The finer the surface of the edge – the better it will cut and the longer it lasts.

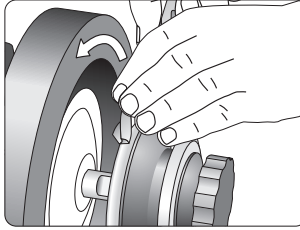
When grinding smaller drills (up to approx. 6 mm or ¼") it is recommended that you refine the grindstone from the beginning, since the stone otherwise can cut too aggressively on a small drill.

Honing on the Leather Honing Wheels

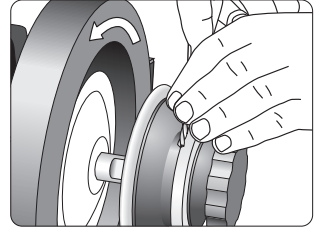
You can further improve the cutting performance by using the Leather Honing Wheels. By honing away the burr which has developed during grinding, you also polish the edges and increase the durability of the drill bit.

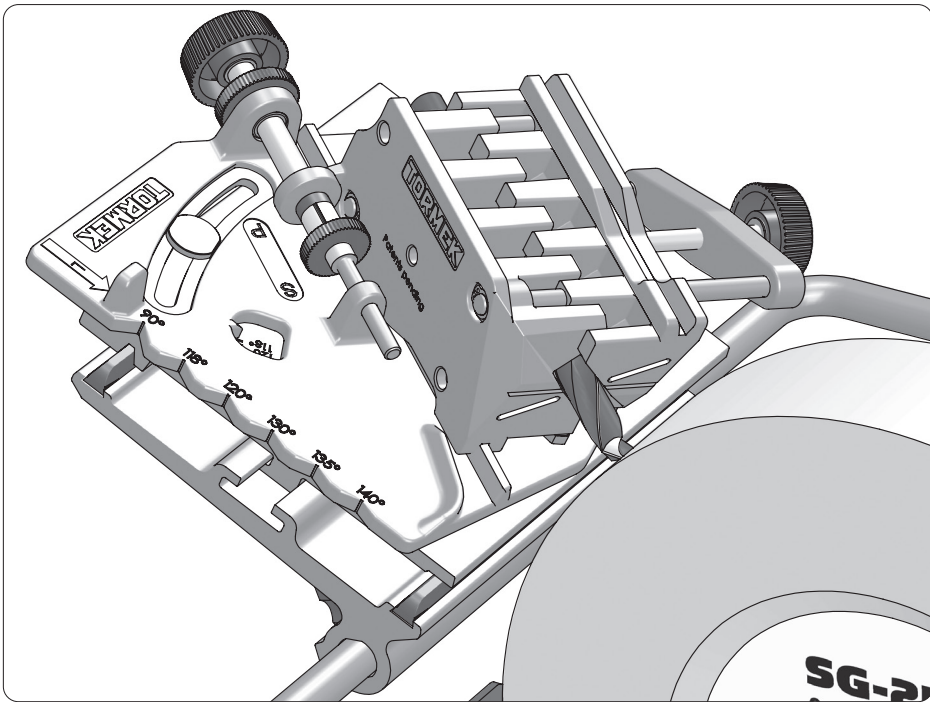


The facets are honed on the standard flat honing wheel.

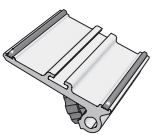


The flute is honed on one of the profiled leather honing wheels. Select the wheel according to the size of drill.

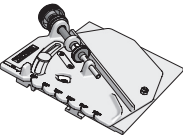




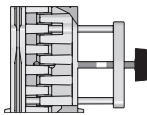
Ingående delar



Basplatta



Styrplatta



Borrhållare



Inställningsmall



Lupp

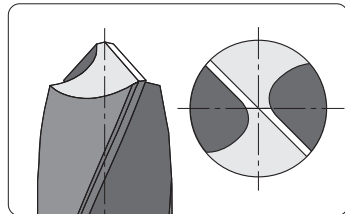


Instruktion

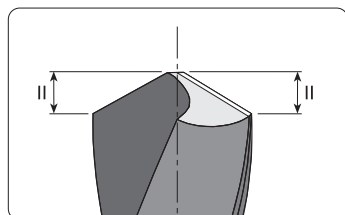
Jigg för borrar slipning

Med Tormeks patenterade slippjigg för borrar, DBS-22 slipar du dina borrar med högsta precision. Den klarar borrar från 3 till 22 mm och spetsvinklar från 90° till 150°. Släppningsvinkeln kan ställas in på 7°, 9°, 11° eller 14° så att den blir optimal med hänsyn till borrarstorlek och typ av material. Eftersom borren kyls kontinuerligt med vatten under slipningen, finns det ingen risk för att stålet överhettas och förlorar hårdningen eller får mikrosprickor.

Borren slipas till en 4-fasettform som ger mycket bra skäregenskaper. Tvåreggen får en spets istället för att vara i det närmaste plan, som på konventionella borrar. En 4-fasettspets vandrar inte och halverar det erforderliga borrttrycket jämfört med en konventionell konmantelspets. Värmeutvecklingen minskar väsentligt och borren håller därför längre. 4-fasettslipningen gör att borren borrar ett rakare och rundare hål med snäva toleranser.



Borrhållaren liksom styrgejderna är precisionstillverkade, vilket gör att skären blir lika långa inom snäva toleranser. Det är en förutsättning för att de båda skären ska arbeta lika mycket och för att borren ska borra ett runt, rakt hål och som inte är större än borrhållarens diameter.



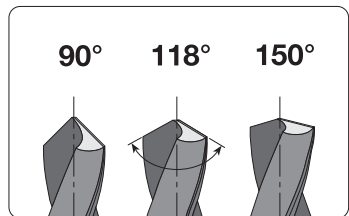
Slipning, formning och skärpning

Med *skärpning* menar man vanligen den slutliga finslipningen av eggverktyg. Liksom för alla eggverktyg, måste du först ge borrar den rätta *formen* innan du kan börja skärpa den. När du skapar den första formen behöver du slipa bort mycket material, till exempel när du ändrar spetsvinkeln eller när du slipar en hårt sliten eller avbruten borr. När du en gång har format borrar till den rätta geometrin håller du eggen vass genom skärpning. Med Tormeks systemet kan du exakt upprepa en befintlig form och du behöver därför oftast bara putsa upp eggen.

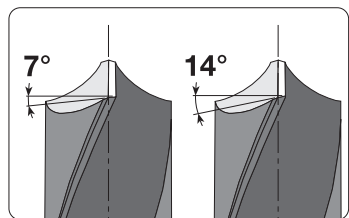
Ordet *slipning* används vanligen för både formning och skärpning. Vid en del sliparbeten går dessa begrepp i varandra. Med Tormeks systemet kan du både forma och skärpa dina borrar. I den här instruktionen används ordet slipning genomgående, som alltså kan betyda både formning och skärpning beroende på hur mycket material som slipas bort.

Spiralborrens geometri

Borrar har en spetsvinkel på vanligtvis 118° eller 130°. Det förekommer även 120°, 135°, 140° och 150° spetsvinklar. Hårdare stål och rostfritt stål kräver större spetsvinkel. Även långspånande material, såsom koppar och aluminium borrar bäst med en större spetsvinkel. För plexiglas minskar risken för sprickor, när borrar går igenom materialet, om spetsvinkeln är mindre, cirka 90°.

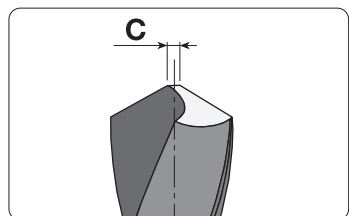


En borr måste ha rätt släppningsvinkel för att kunna skära i materialet. Släppningsvinkeln varierar från 7° till 14°. En borr med större släppningsvinkel skär lättare, men är vinkeln för stor uppstår vibrationer och borrar skär ryckigt och blir snabbt slö. Är släppningsvinkeln för liten, skär inte borrar alls utan blir het och förstörs snabbt.



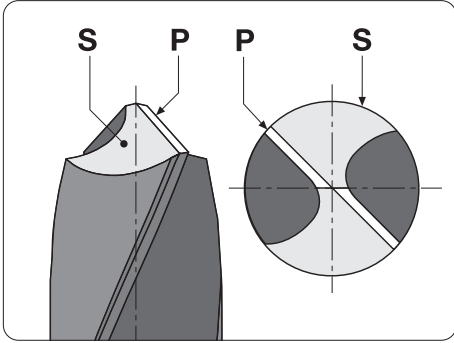
Den optimala släppningsvinkeln för borrarbetet beror på materialet – ett hårdare material kräver en borr med en mindre släppningsvinkel medan ett mjukare material kan ha en större vinkel. Borrans dimension är också avgörande vid val av släppningsvinkel. En grövre borr ska ha en mindre släppningsvinkel medan en klenare borr skall ha en större.

Konventionella borrar slipas med en så kallad konmantelspets. De två skärepparna möts i mitten och bildar en tvåregg, **C**. Denna borgeometri är inte idealisk, eftersom tvåreggen måste pressa sig ner i materialet utan att skära. Tvåreggens friktion orsakar hög värmeutveckling, vilket minskar livslängden. Eftersom tvåreggen saknar en spets, vandrar borrar när den skall borra ett nytt hål, som inte är förborrat.

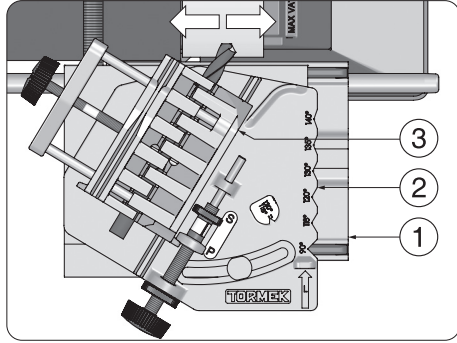


Dyrare borrar är slipade med specialspetsar av olika slag. Dessa borrar måste omslipas i sina ordinarie produktionsmaskiner eller i specialmaskiner, som endast finns hos ett fåtal slipverkstäder. De kan även omslipas till en 4-fasettspets med Tormeks slipjigg.

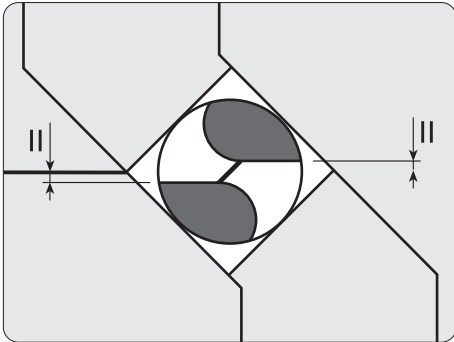
Så fungerar jiggen



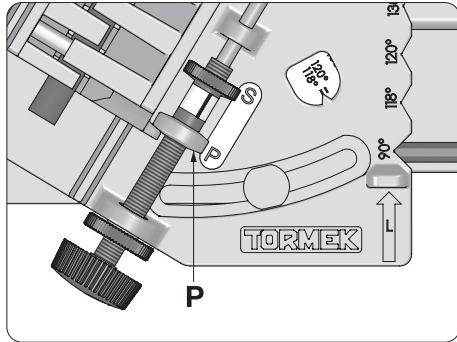
Borren slipas till en 4-fasettspets. **Primärfaserna P** och **Sekundärfaserna S** möts i centrum och bildar en spets.



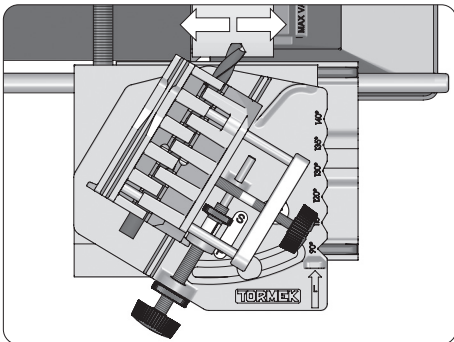
Borren monteras i en borrhållare (3) på en styrplatta (2), som i sin tur löper på en basplatta (1). Man för borren tvärs över slipstenen – slipningen sker då alltid på stenens högsta punkt.



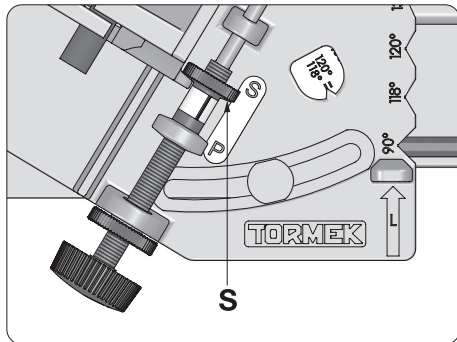
Borrhållaren är precisionstillverkad och består av två identiskt lika delar. Borren blir exakt centrerad och båda skären slipas alltid exakt lika.



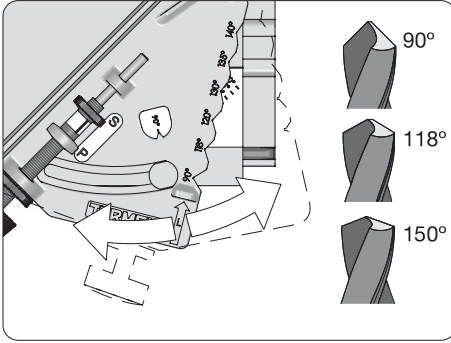
Slipdjupet för de första slipfaserna bestäms av en ställskruv, som har ett anslag **P**. Dessa första faser kallas primärfaser.



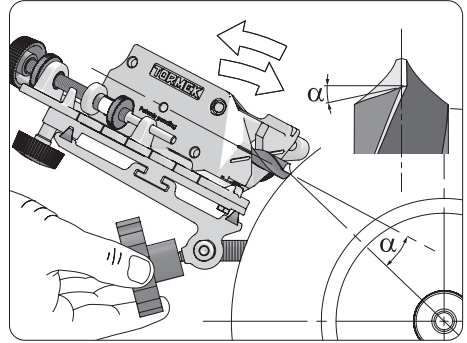
Efter slipning av den ena primärfasen vänds borrhållaren 180° och den andra slipas exakt lika. Nu är de båda primärfaserna slipade.



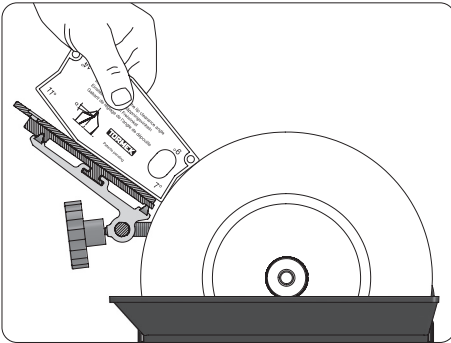
Efter slipningen av primärfaserna, framflyttas borrhållaren till ett andra anslag **S** för slipning av sekundärfaserna, som ger borren en 4-fasettspets.



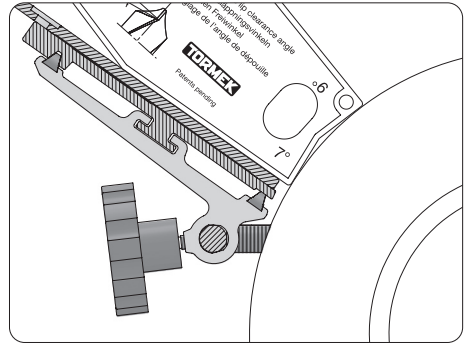
Spetsvinkeln ställs in steglöst genom att vrida styrplattan. Maskinen klarar alla spetsvinklar från 90° till 150°.



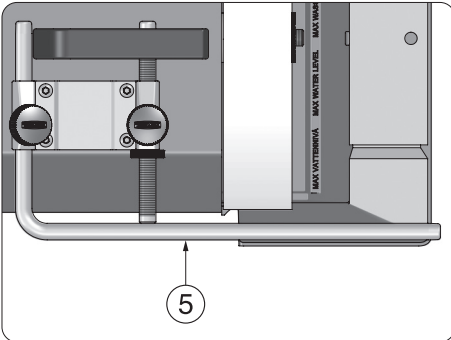
Släppningsvinkeln (α) ställs in genom att vrida basplattan. Kan ställas in på 7°, 9°, 11° eller 14°.



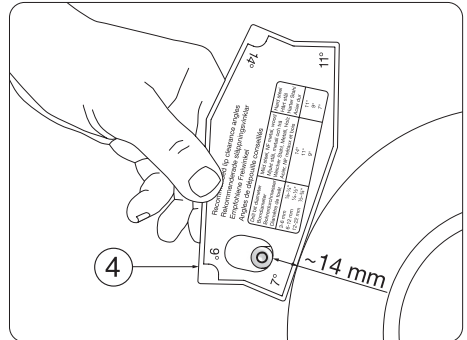
Med inställningsmallen ställer man in den valda släppningsvinkeln, bilden visar 7°. Inställningsmallen fungerar på alla slipstensdiametrar,



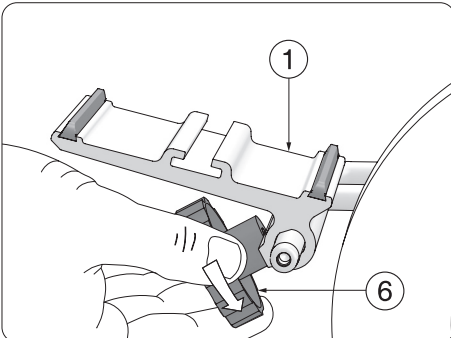
Montera slipjiggen



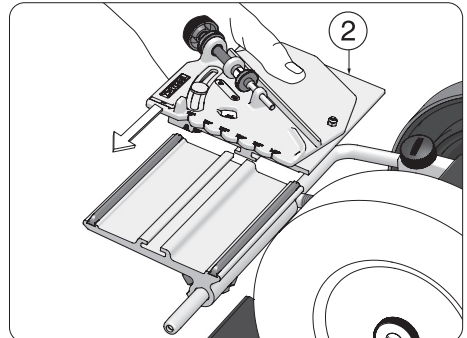
Montera universalstödet horisontellt (5).



Lås den på ca 14 mm avstånd från stenen. Använd mallen (4) som mått.

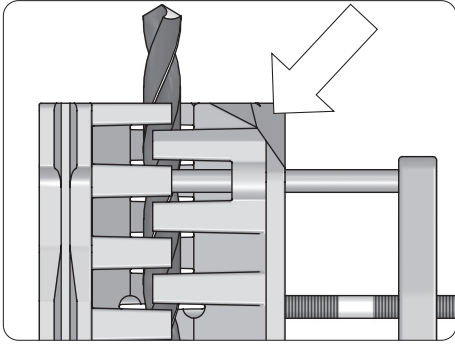


Trä basplattan (1) på universalstödet och lås den i ett provisoriskt läge med ratten (6).

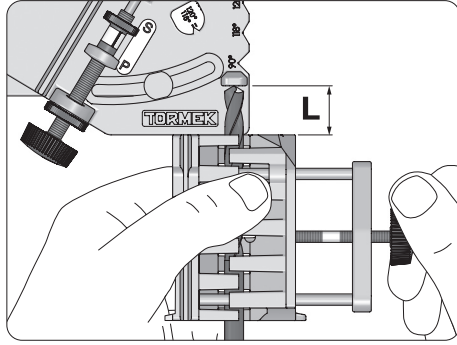


Skjut in styrplattan (2).

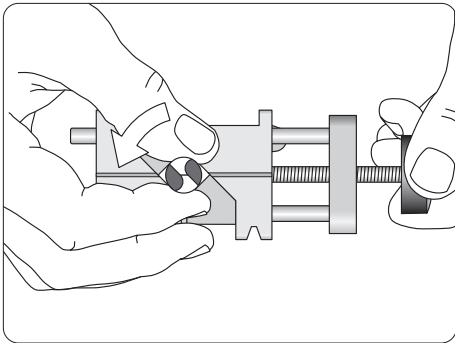
Montera borsten



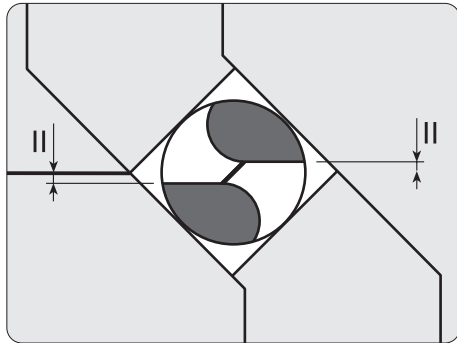
Vänd borrhållaren så att den avfasade delen pekar mot maskinen.



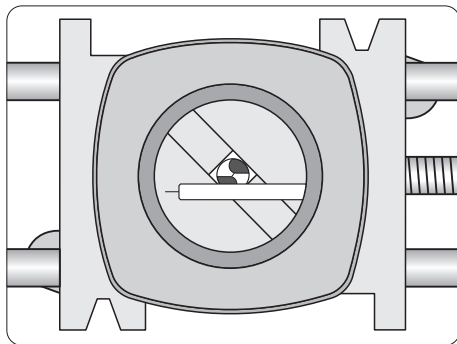
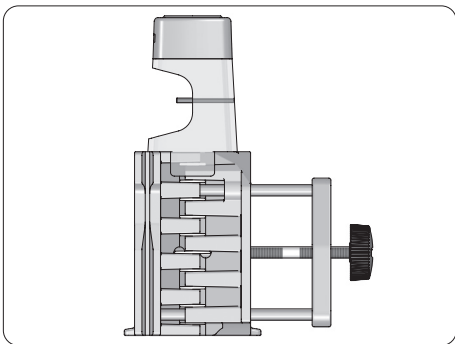
Montera borsten med utsticket **L** enligt anslaget. Fixera borsten med en lätt åtdragning.



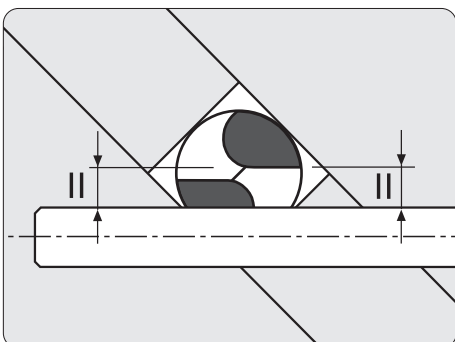
Lossa låsratten och vrid boren så att skären blir parallella med de horisontella linjerna på borrhållaren. Dra åt låsratten. Utsticket **L** behöver inte vara exakt lika anslagets mått.



OBS! Här visas hur du monterar och skärper en lätt sliten borr. Hårt slitna och avbrutna borrar kräver en annan montering i borrhållaren. Det beror på att skärens riktning ändras i takt med att borsten slipas. Se sidan 27.



För borrar upp till ca 8 mm kan du använda Tormeks speciallupp vid inställningen.

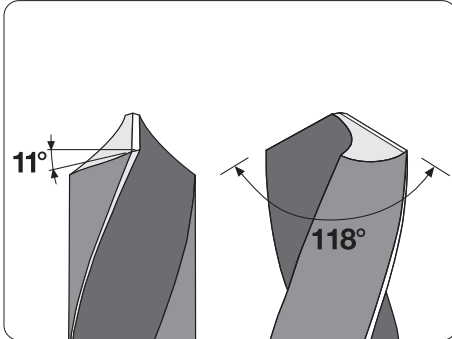


Skären ska vara parallella med pinnen i luppen.

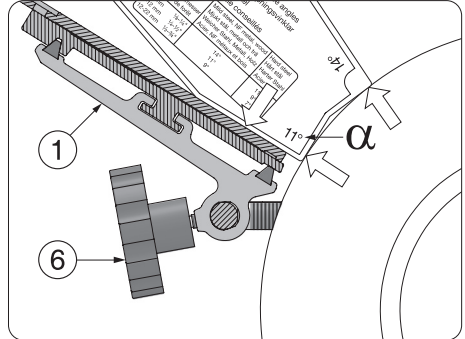
Ställ in släppnings- och spetsvinkeln

A. Standardborrar

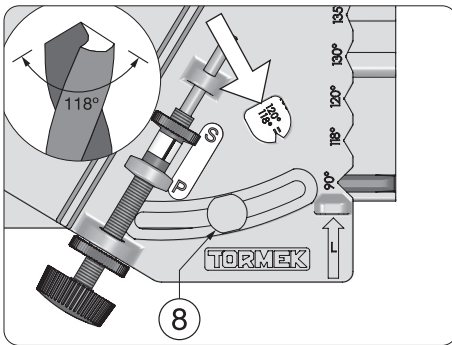
De vanligaste borrarerna har en släppningsvinkel på 11° och en spetsvinkel på 118°. De fungerar bra vid de flesta borroperationer.



Släppningsvinkel 11°. Spetsvinkel 118°.



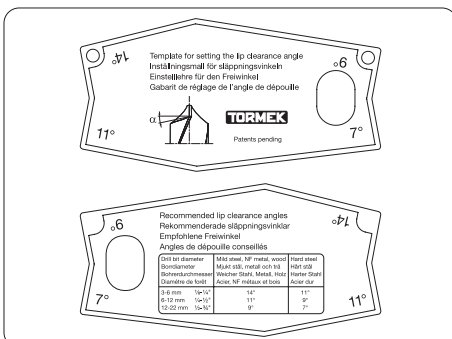
Släppningsvinkeln. Placera mallen enligt bilden och vrid basplattan så att hörnen tangerar slipstenen. Lås den (1) ordentligt med ratten (6).



Spetsvinkeln. Ställ in spetsvinkeln på 118°. Lås ordentligt med ratten (8).

B. Borrar med optimal funktion

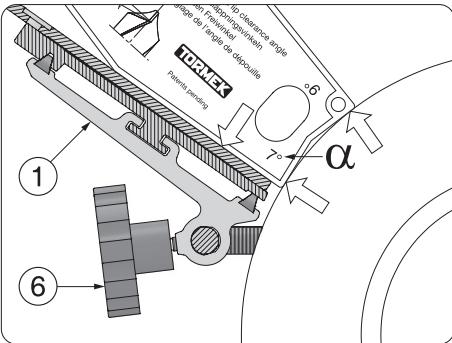
Med Tormeks jigg för borrar slipning kan du slipa borren så att den arbetar optimalt för varje borroperation. Det är speciellt värdefullt vid serieproduktion, där val av spetsvinkel och släppningsvinkel är avgörande för borrens livslängd. Material och borrens dimension styr valet av släppningsvinkeln.



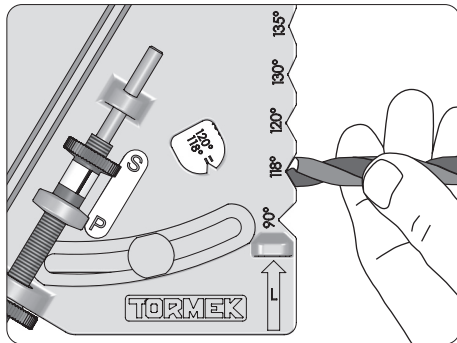
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépuille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

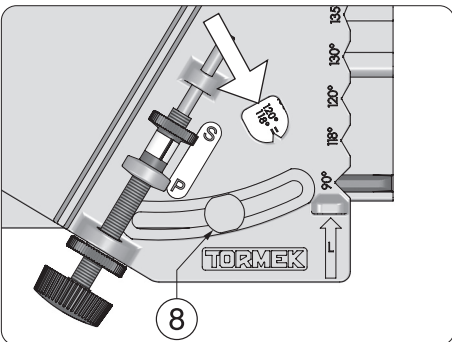
Släppningsvinkeln. Med Tormeks inställningsmall kan du ställa in släppningsvinkeln på 7°, 9°, 11° och 14°. Mallen rekommenderar lämplig släppningsvinkel med hänsyn till borrhålets dimension och det material som ska borraras.



Släppningsvinkeln, α . Här 7°. Vrid basplattan så att hörnen på inställningsmallen tangerar slipstenen. Lås basplattan (1) ordentligt med ratten (6).

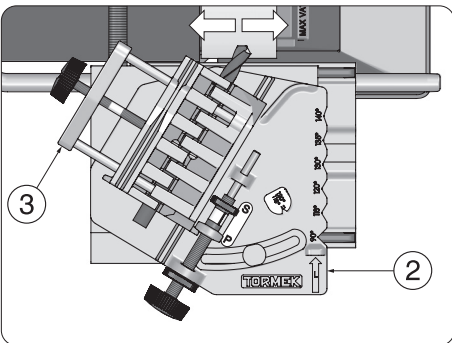


Spetsvinkeln. Mät den befintliga spetsvinkeln i spåren på styrplattan, eller välj den vinkel som bäst passar jobbet.

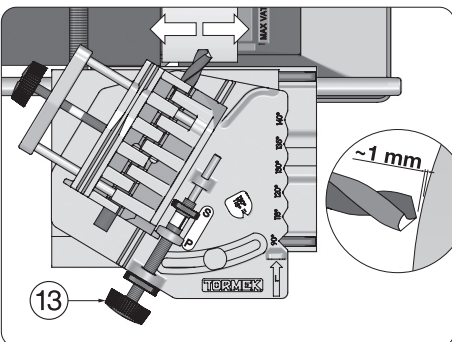
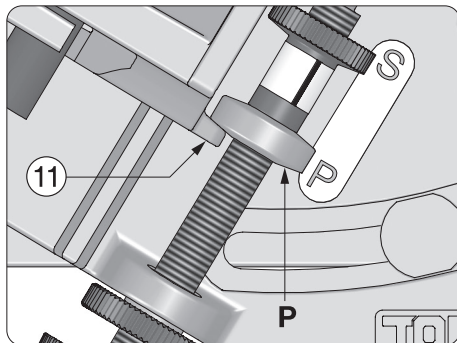


Ställ in och lås styrplattan på den valda spetsvinkeln med ratten (8).

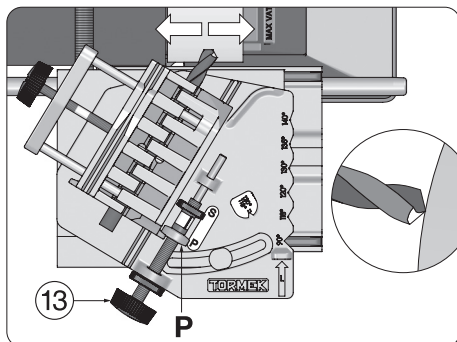
Slipa primärfaserna



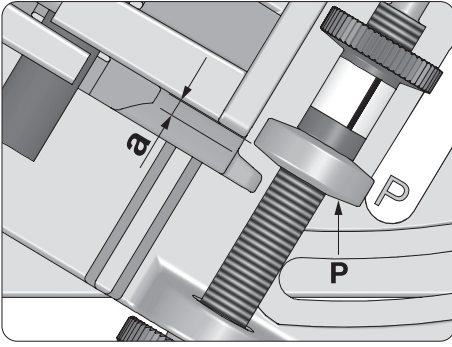
Placera borrhållaren (3) på styrplattan (2) så att klacken (11) går mot anslaget P.



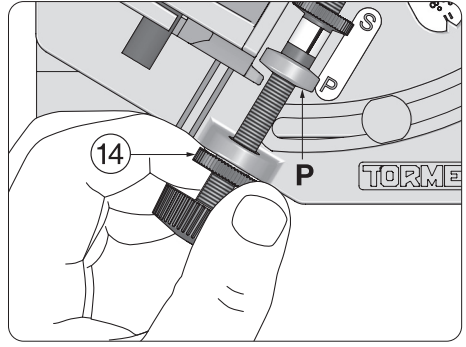
Justera ställskruvan (13) så att borren är ca 1 mm från slipstenen. Starta maskinen.



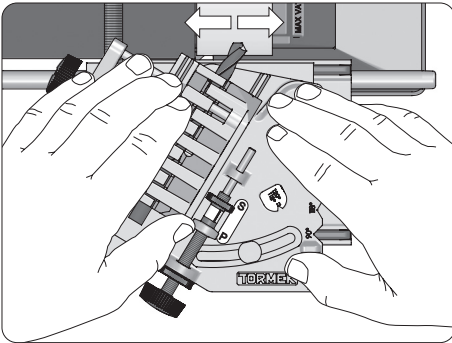
Nollställ slipdjupet genom att skruva ner anslaget P med ställskruvan (13) tills att borren hörs nudda slipstenen. Stanna maskinen.



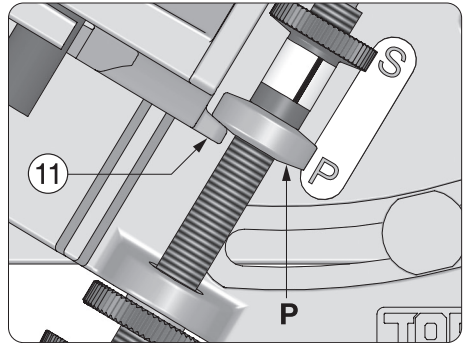
Skruva ner anslaget **P** ytterligare (**a**) så mycket som spetsen ska slipas. Ett varv betyder 0,5 mm skärdjup.



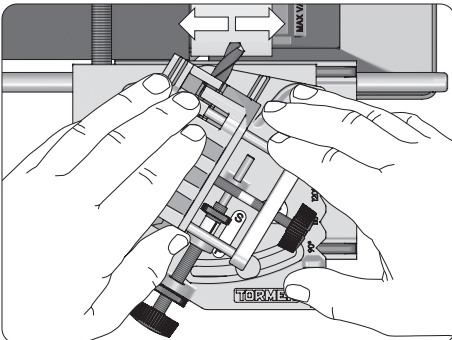
Lås anslaget **P** med låsmuttern (14). Starta maskinen.



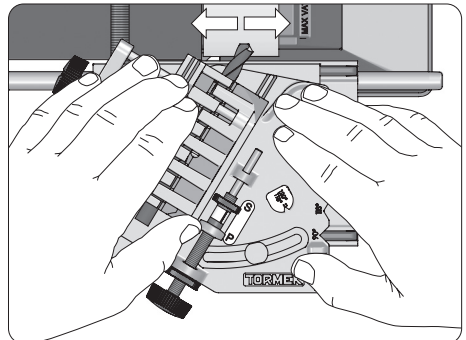
Tryck borrhållaren mot slipstenen och slipa den ena primärfasen. För styrplattan fram och åter över slipstenen.



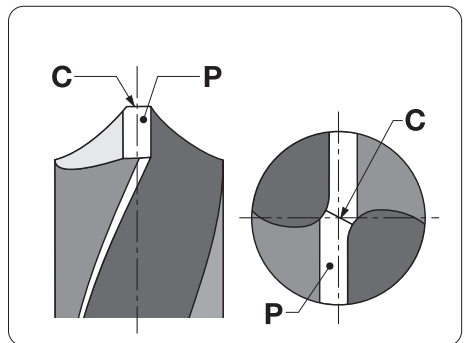
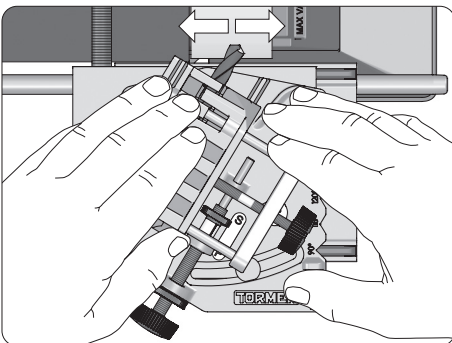
Slipa tills borrhållarens klack (11) går mot ställskruvens anslag **P**.



Lift och vänd borrhållaren 180° och slipa den andra primärfasen på samma sätt.



Slipa växelvis borrens båda primärfaser tills att de går över borrens centrum.

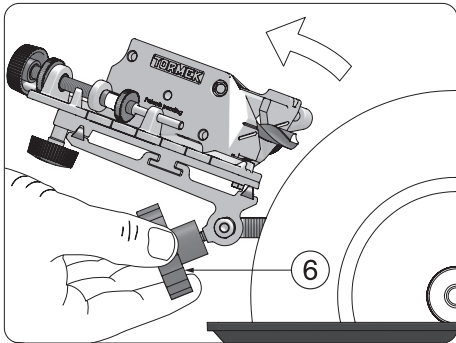


Det hörs på det avtagande slipljudet när primärfaserna **P** har slipats lika mycket. Hur mycket de slipas över centrum har ingen betydelse, huvudsaken är att de slipas symmetriska. Primärfaserna möts och formar en plan tvärgg, **C**.

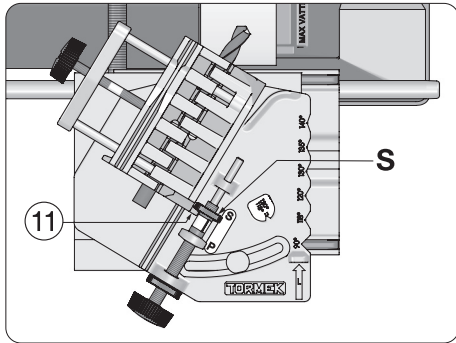
Slipa sekundärfaserna och ge borren en 4-fasettspets

De två primärfaserna möts nu och bildar en horisontell och plan tvärgg utan spets. Denna tvärgg är inte idealisk, eftersom borren vandrar när du börjar borra. Tvärggen tar också en stor del av den axiella kraften utan att egentligen skära och genererar därför mycket värme.

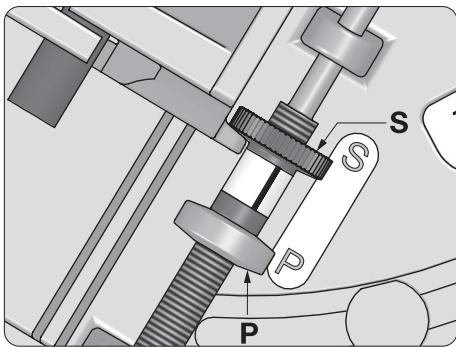
Genom att slipa två sekundärfaser får borren en 4-fasettform och en spets som är gynnsam för funktionen. Axialkraften och värmeutvecklingen, som förkortar borrens livslängd, minskar. Dessutom borrar en 4-fasettspets ett rakare hål och vandrar inte.



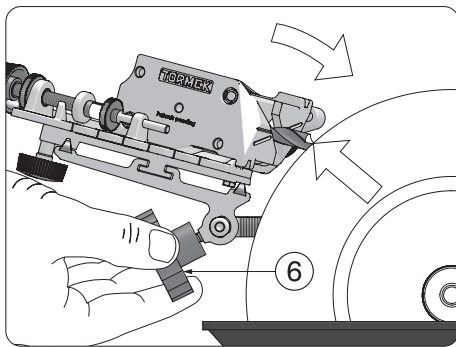
Lossa låsratten (6) och vrid basplattan till ungefär horisontellt läge.



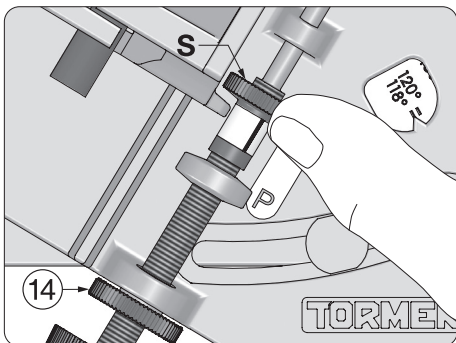
Lyft och flytta borrhållaren framåt så att klacken (11) vilar mot anslagsmuttern S.



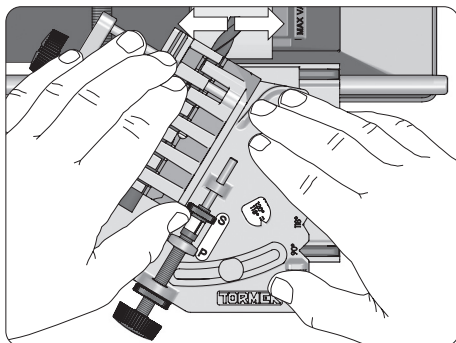
Anslagsmuttern S ska vara skruvad mot anslaget P.



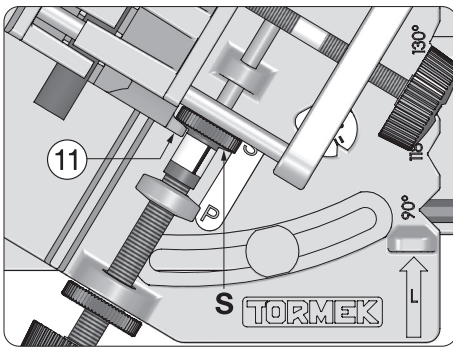
Vrid basplattan tills att borrens häl tar i slipstenen och lås den med låsratten (6).



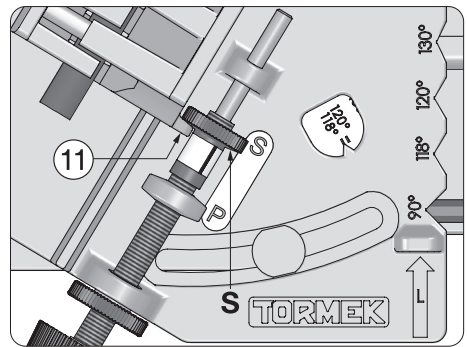
Skruva fram anslagsmuttern S. Börja med 1½ varv. Matarskruven skall här fortfarande vara låst med låsmuttern (14).



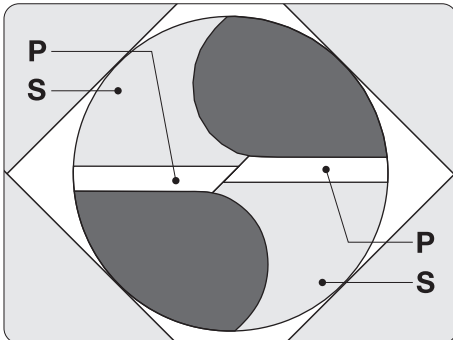
Starta maskinen. Tryck borrhållaren mot stenen och börja slipa första sekundärfasen. För glidplattan fram och åter över slipstenen.



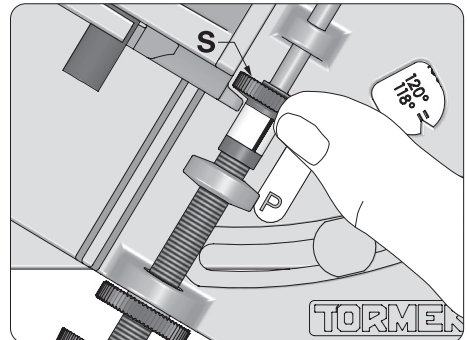
Slipa tills att borrhållarens klack (11) går mot anslagsmuttern S.



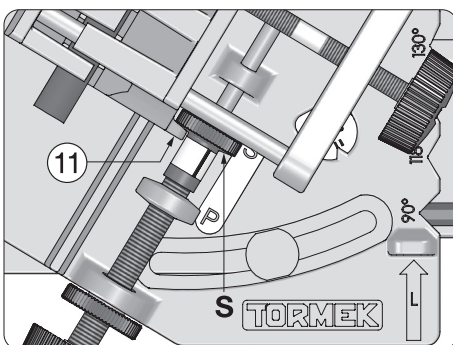
Vänd borrhållaren 180° och slipa den andra sekundärfasen på samma sätt.



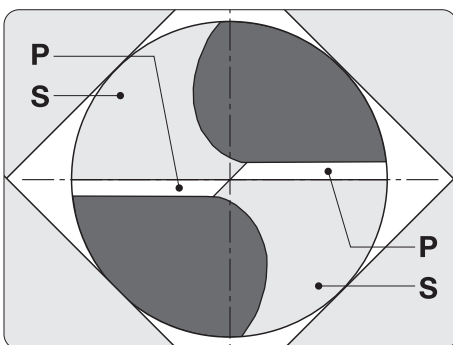
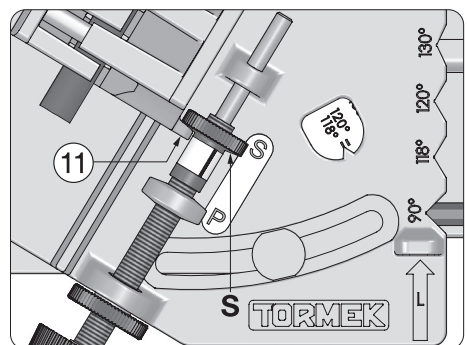
4-fasettformen börjar utvecklas, men sekundärfaserna S måste slipas av mera så att de möts i centrum och bildar en spets.



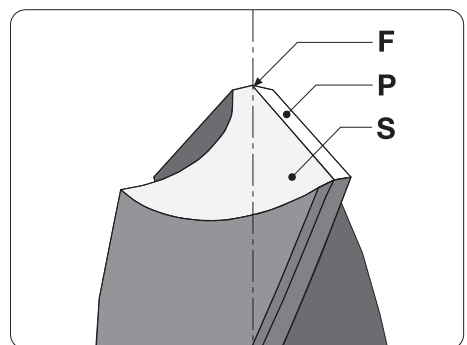
Mata fram anslagsmuttern S ytterligare något. Prova med ¼ varv. Ett helt varv motsvarar 0,5 mm.



Fortsätt att växelsvis slipa de båda sekundärfaserna tills att klacken (11) går mot anslagsmuttern S på båda sidorna. Slipa försiktigt mot slutet och kontrollera att faserna blir symmetriska och att de formar en spets.



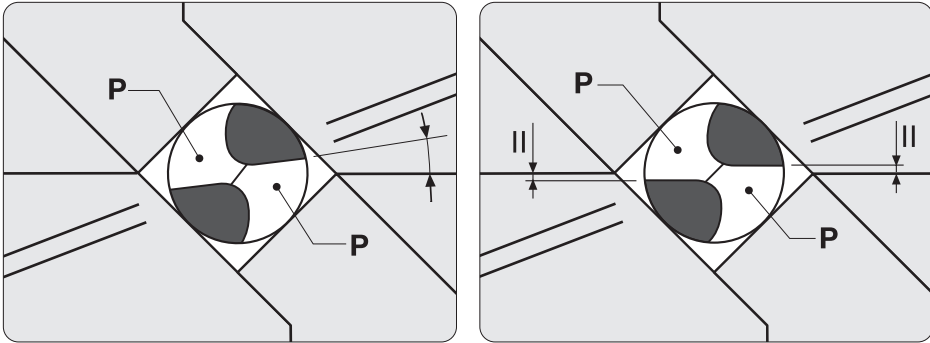
Så här skall en färdigslipad borr se ut. Sekundärfaserna S möter primärfaserna P i centrum och tväreggen har ombildats till en spets, F.



Råd och tips

Hårt slitna borrar

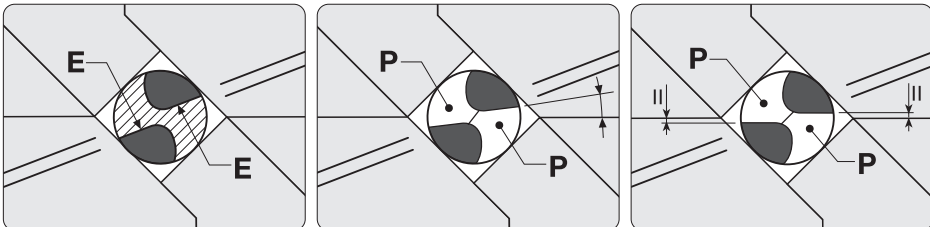
Om borren är hårt sliten behöver mycket material slipas bort för att du ska få en ny egg. Montera borren vriden motsols i riktning mot de sneda linjerna. Hur mycket borren ska vridas, beror på hur sliten den är. Allteftersom borren slipas ändrar eggarna riktning. De skall vid slutet av slipningen vara parallella med de horisontella linjerna.



Montera en hårt sliten borrhållare vriden motsols. När den är slipad skall primärfaserna **P** vara parallella med de horisontella linjerna.

Avbrutna borrar

Dessa monteras vridna motsols. Montera borren så att spårens kanter **E** är parallella med de sneda linjerna. Primärfaserna bildas under slipningen och när de är färdigslipade kommer de att bli parallella med de horisontella linjerna.



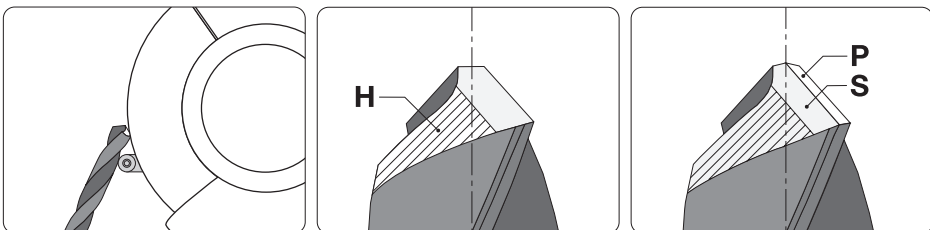
Montera borren så att spårens kanter **E** är parallella med de sneda linjerna.

Efter några minuter är primärfaserna **P** framslipade. Det tar ca 4 minuter för en 10 mm borrhållare.

Fortsätt att slipa tills att primärfaserna **P** är parallella med de horisontella linjerna

Grövre borrar

Vid slipning av grövre borrar (över ca 10 mm) för första gången, behöver ganska mycket material slipas bort för att få den rätta sekundärfasen. Om du först slipar bort hälen för hand på en bänkslip, går arbetet snabbare. Hälen har ingen inverkan på borrhållarens funktion.



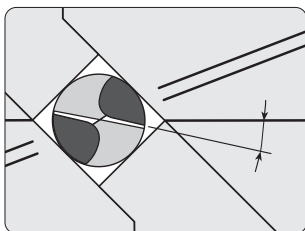
Slipa bort hälen på en bänkslip.

Hälen **H** bortslipad.

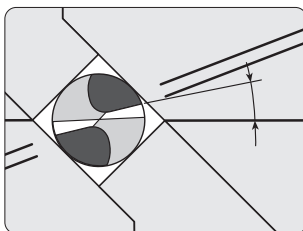
Färdigslipad borrhållare på en Tormekmaskin.

Avvikelser från den ideala spetsen

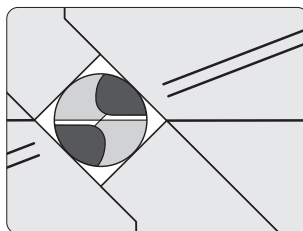
Borren behöver nödvändigtvis inte monteras med skären exakt parallella med de horisontella linjerna. De här två exemplen visar hur spetsen blir om borren monteras något vriden. Borren fungerar ändå, men du bör sträva efter att få eggarna parallella för att maximera borrens livslängd. Det är bättre att primärfasen är bredare mot periferin än smalare.



Borren monterad medsols. Tunnare primärfaserna mot periferin.



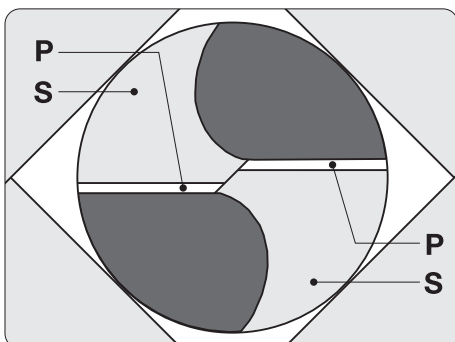
Borren monterad motsols. Bredare primärfaser mot periferin.



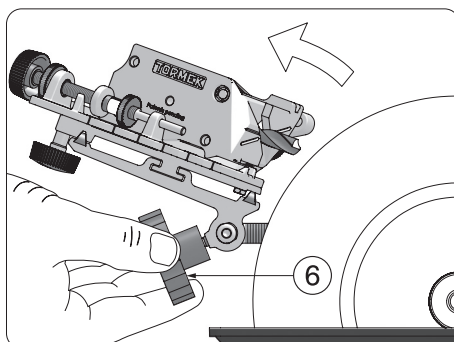
Borren monterad rätt. Primärfaserna är jämn-breda.

Repetition av primärfaserna

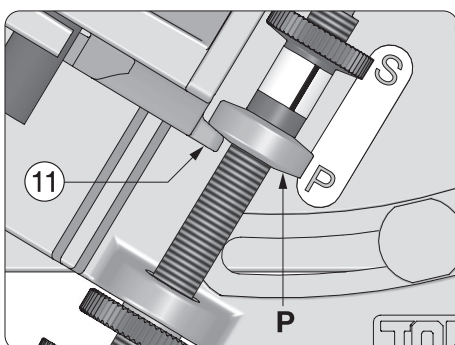
Om du slipat sekundärfaserna för mycket, gå då tillbaka och slipa försiktigt på primärfaserna igen.



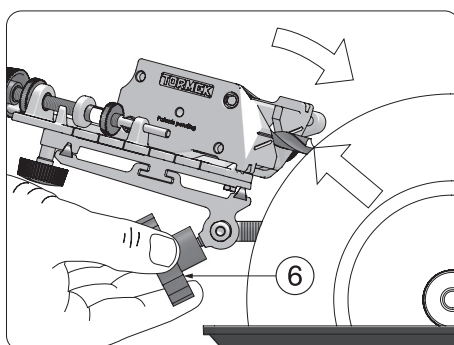
Sekundärfasen **S** har slipats för mycket så att primärfaserna blivit för smala.



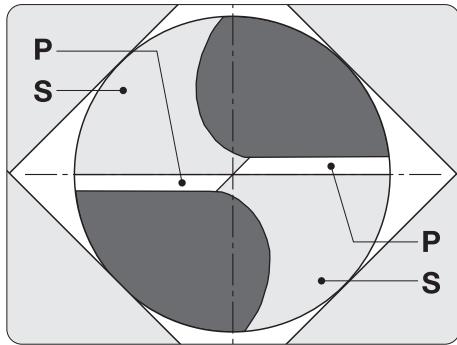
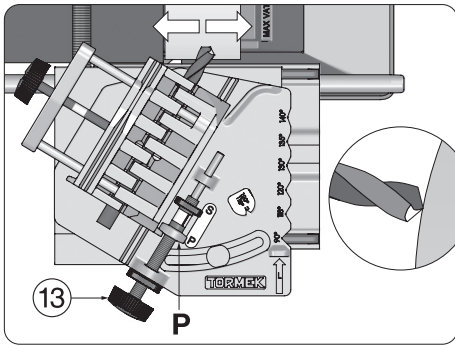
Lossa låsratten (6) och vrid basplattan så att borren lyfter från slipstenen.



Lyft och flytta borrhållaren så att klacken (11) går mot anslaget **P**.



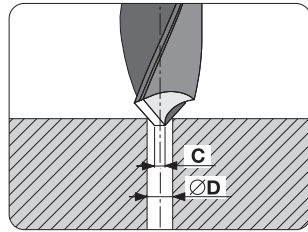
Vrid basplattan tills att primärfasen tangerar slipstenen. Lås den ordentligt.



Vrid fram ställskruven (13) mot slipstenen och slipa försiktigt tills 4-fasettspetsen är återbildad.

Vid upprymning av ett förborrat hål

Om du ska förstora ett förborrat hål, behöver du inte slipa sekundärfaserna. Det förborrade hålet $\varnothing D$ måste dock vara större än tväreggen, **C**.



Slipa innan borren är helt slut

Låt inte borren slitas så mycket att den inte borrar ordentligt. Slipa istället borren så snart du märker att den inte arbetar som den ska, annars måste du slipa en ny spets istället för att endast finslipa den.

Håll slipstenen aktiv

Om slipstenens avverkning minskar under slipningen, kan du snabbt aktivera den genom att använda den grova sidan på Tormeks stenjusterare SP-650. Nya slipkorn kommer då i arbete och ökar slipstenens effektivitet. Stenjusteraren är speciellt användbar vid slipning av grövre borrar, där slipytan är relativt stor.

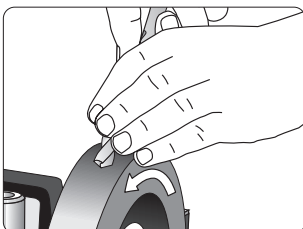
Finare yta

Tormeks originalslipsten har kornstorlek 220 och ger skärepparna en fin yta, finare är vid konventionell torrslipning. Efter att du slipat borren till rätt form, kan du med den fina ytan på Tormek Stenjusterare SP-650 justera slipstenen så att kornstorleken motsvarar 1000 korn. Du kan då förfina primärfaserna ytterligare. Ju finare yta skärepparna har, desto bättre skär de och desto längre håller borren.

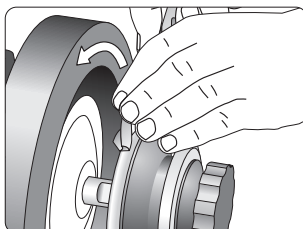
Vid slipning av mindre borrar (upp till ca 6 mm) rekommenderas att du förfinar slipstenen från början, då den annars kan avverka för mycket på en liten borr.

Bryning på läderbrynskiivorna

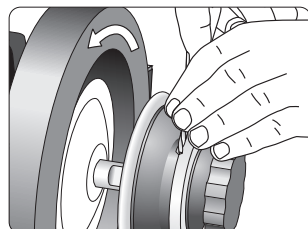
Du kan ytterligare förbättra borrens skäregenskaper och hållbarhet om du polerar skären på läderbrynskiivorna och brynar bort den råegg som bildats vid slipningen.

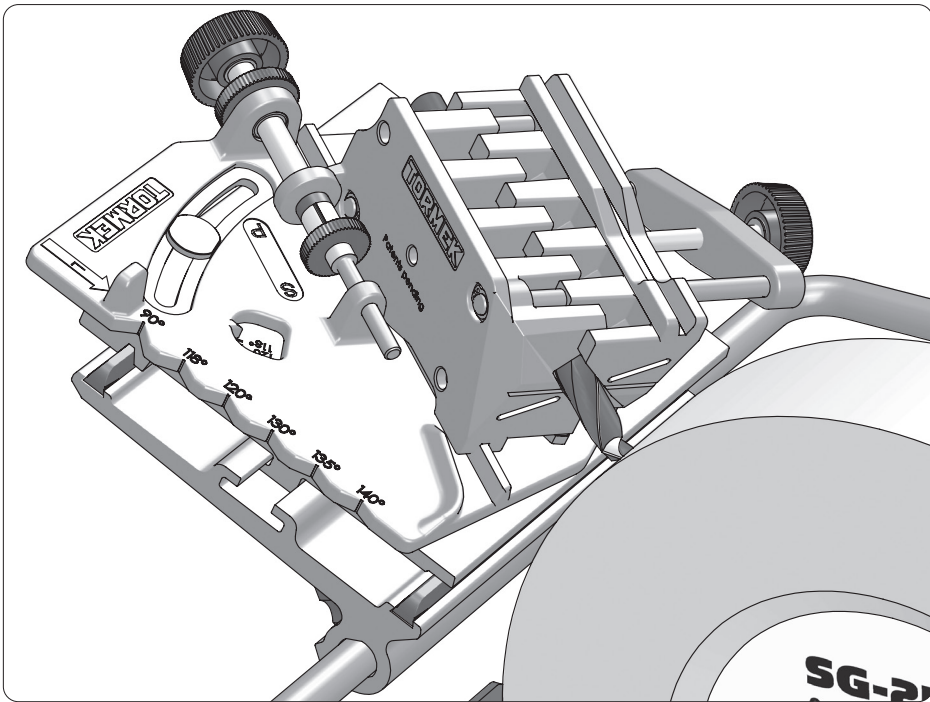


Fasetterna brynas på den plana läderbrynskiivan.

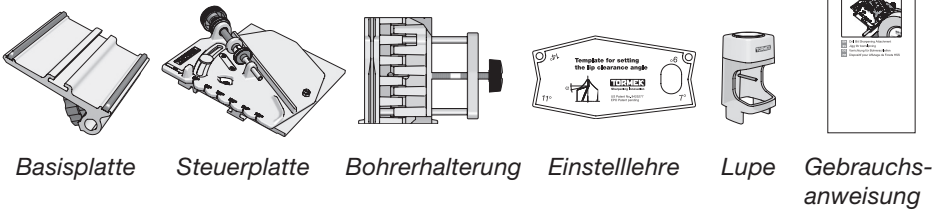


Spiralen brynas på någon av de profilerade läderbrynskiivorna. Välj skiva efter borrarstorlek.





Im Lieferumfang sind enthalten



Basisplatte

Steuerplatte

Bohrerhalterung

Einstellehre

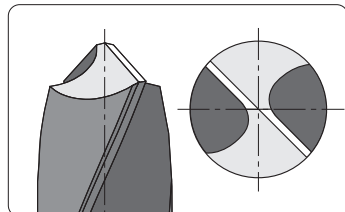
Lupe

Gebrauchsanweisung

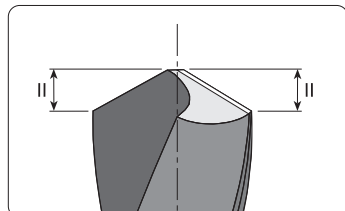
Vorrichtung zum Boherschleifen

Mit der patentierten Tormek Schleifvorrichtung für Bohrer, der DBS-22, schleifen Sie Ihre Bohrer mit höchster Präzision. Sie ist geeignet für Bohrer von 3 bis 22 mm mit Spitzenwinkeln von 90° bis 150°. Der Freiwinkel kann auf die Werte 7°, 9°, 11° oder 14° eingestellt werden, so dass er mit Hinblick auf Bohrergröße und Materialwahl optimal ist. Da der Bohrer kontinuierlich mit Wasser gekühlt wird, besteht keine Überhitzungsgefahr für den Stahl. Deshalb kann er seine Härte nicht verlieren und es entstehen keine Mikrorisse.

Der Bohrer erhält durch das Schleifen eine 4-Facettenform und dadurch die besten Schneideigenschaften. Die Querschneide bekommt eine Spitze, statt wie bei herkömmlichen Bohrern beinahe eben zu sein. Eine Facettenspitze wandert nicht und senkt den erforderlichen Bohrdruck im Vergleich zu einer herkömmlichen Konusspitze um die Hälfte. Die Wärmeentwicklung ist wesentlich geringer und dadurch hält der Bohrer länger. Dank des 4-Facettschliffs erzeugt der Bohrer ein geraderes und runderes Loch mit geringen Toleranzen.



Die Bohrerhalterung und die Führungsschienen werden mit höchster Präzision gefertigt. Daher werden die Schneiden gleich lang bei geringen Toleranzen. Das ist eine Voraussetzung dafür, dass beide Schneiden gleich viel arbeiten und dass der Bohrer ein rundes, gerades Loch bohrt, das nicht größer als der Durchmesser des Bohrers ist.



Schleifen, Formen und Schärfen

Mit *Schärfen* bezeichnet man in der Regel das abschließende Feinschleifen von Schneidwerkzeugen. Wie bei allen Schneidwerkzeugen, müssen Sie auch dem Bohrer erst die richtige Form geben, ehe Sie ihn schärfen können. Wenn Sie erste Form erstellen, müssen Sie viel Material wegschleifen. Das gilt beispielsweise, wenn Sie den Spitzenwinkel ändern oder wenn Sie einen stark verschlissenen oder abgebrochenen Bohrer schleifen. Haben Sie dem Bohrer einmal die richtige Geometrie verliehen, brauchen Sie die Schneide nur zu schärfen, um ein perfektes Werkzeug zu haben. Mit dem Tormeksystem können Sie eine vorhandene Form genau wiederholen und brauchen die Schneide deshalb meiste nur zu putzen.

Mit *Schleifen* bezeichnet man in der Regel sowohl das Formen als auch das Schärfen. Bei einigen Schleifarbeiten gehen die Begriffe ineinander über. Mit dem Tormeksystem können Sie Ihre Bohrer sowohl formen als auch schärfen. In dieser Gebrauchsanweisung benutzen wir durchgehend das Wort Schleifen, welches also sowohl Formen als auch Schärfen bedeuten kann, je nachdem, wie viel Material weggeschliffen wird.

Die Geometrie des Spiralbohrers

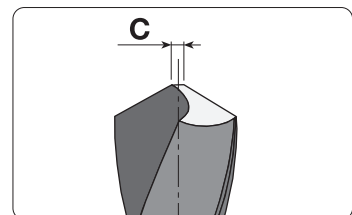
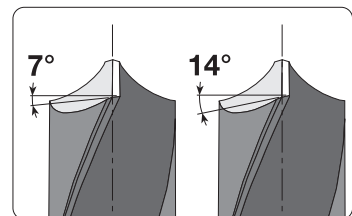
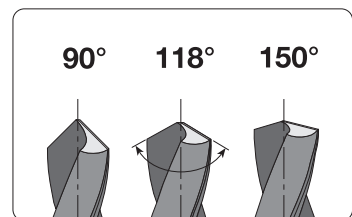
Bohrer haben einen Spitzenwinkel von meistens 118° oder 130° . Es kommen auch Spitzenwinkel von 120° , 135° , 140° und 150° vor. Bei härterem Stahl und Edelstahl braucht man größeren Spitzenwinkel. Auch langspanender Material, sowie Kupfer und Aluminium bohrt man am besten mit einem größeren Spitzenwinkel. Wenn bei Plexiglas der Bohrer durch das Material durchdringt, ist das Risiko, Sprünge zu bekommen geringer, wenn der Spitzenwinkel kleiner ist, ca. 90° .

Ein Bohrer muss den richtigen Freiwinkel haben, um das Material schneiden zu können. Der Freiwinkel variiert von 7° bis 14° . Ein Bohrer mit größerem Freiwinkel schneidet leichter. Wenn dieser Winkel jedoch zu groß ist, kommt es zu Vibrationen, der Bohrer arbeitet ruckartig und wird schnell stumpf. Wenn der Freiwinkel zu klein ist, schneidet der Bohrer gar nicht, wird heiß und schnell unbrauchbar.

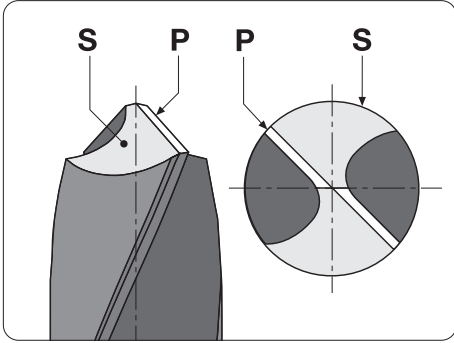
Der optimale Freiwinkel beim Bohren ist vom Material abhängig – ein härteres Material erfordert einen Bohrer mit geringerem Freiwinkel, während man bei weichem Material einen größeren Winkel haben kann. Auch die Dimension des Bohrers ist bei der Wahl des Freiwinkels von Bedeutung. Ein größerer Bohrer soll einen kleineren und ein dünnerer Bohrer einen größeren Freiwinkel haben.

Herkömmliche Bohrer werden mit einer sogenannten Konusspitze geschliffen. Die beiden Schneiden treffen in der Mitte aufeinander und bilden eine Querschnide, C. Diese Bohrergeometrie ist nicht optimal, da die Querschnide in das Material gedrückt werden muss, ohne selber zu schneiden. Die Reibung der Querschnide verursacht eine hohe Wärmeentwicklung, was die Standzeit des Bohrers verkürzt. Da die Querschnide keine Spitze hat, wandert der Bohrer, wenn er ein neues Loch bohren soll, das nicht vorgebohrt ist.

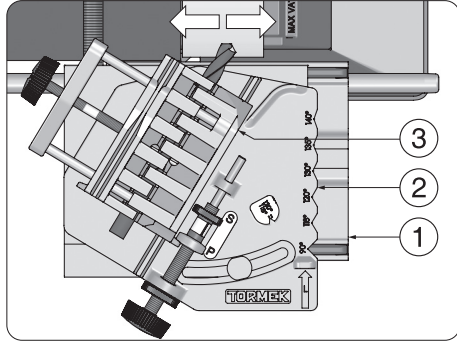
Teurere Bohrer sind mit verschiedenartigen Spezialspritzen versehen. Diese Bohrer müssen in ihren originalen Fertigungsmaschinen oder in Spezialmaschinen geschliffen werden, die es nur in wenigen Werkstätten gibt. Sie können mit der Tormek Schleifvorrichtung auch zu einer 4-Facettenpitze umgeschliffen werden.



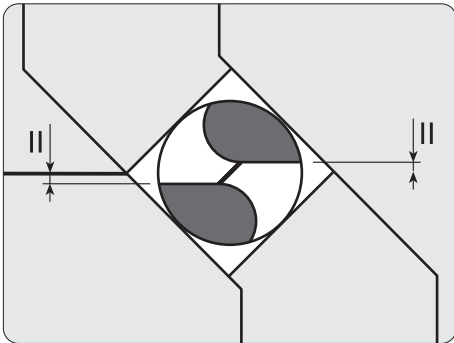
So funktioniert die Vorrichtung



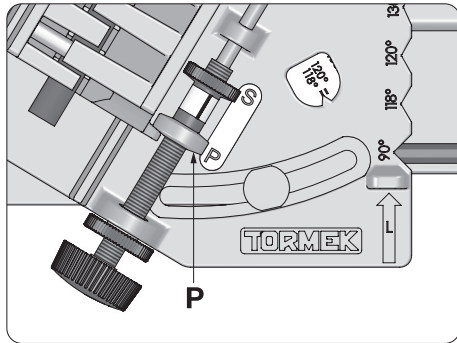
Der Bohrer wird in eine 4-Facettenspitze umgeschliffen. **Die Primärfasen P** und **die Sekundärfasen S** treffen in der Mitte aufeinander und bilden eine Spitze.



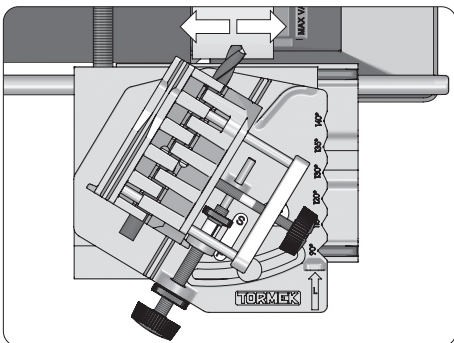
Der Bohrer wird in der Bohrerhalterung (3) auf einer Steuerplatte (2) montiert. Diese wiederum läuft auf einer Basisplatte (1). Man führt den Bohrer quer über den Stein – der Schliff findet immer auf dem höchsten Punkt des Steines statt.



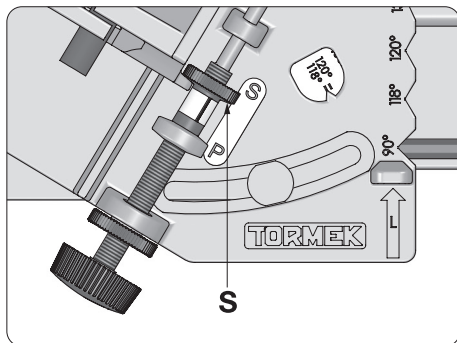
Die Bohrerhalterung ist mit höchster Präzision gefertigt und besteht aus zwei identischen Teilen. Der Bohrer wird genau zentriert und beide Schneiden werden immer exakt gleich geschliffen.



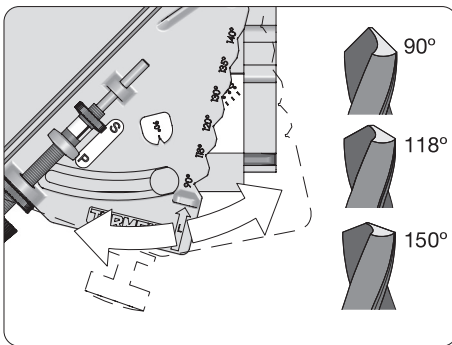
Die Schleiftiefe der ersten Schleiffasen wird durch eine Stellschraube bestimmt, die einen Anschlag **P** hat. Diese ersten Fasen werden Primärfasen genannt.



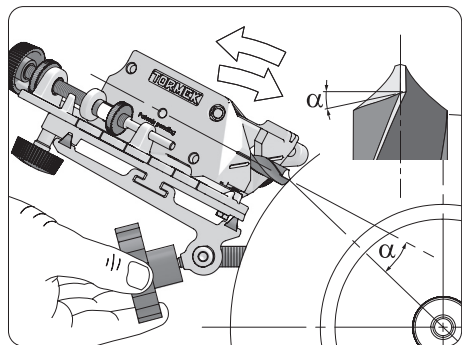
Nach dem Schleifen der ersten Primärfase wird die Bohrerhalterung um 180° gedreht und die zweite Primärfase wird auf dieselbe Weise geschliffen. Jetzt sind beide Primärfasen geschliffen.



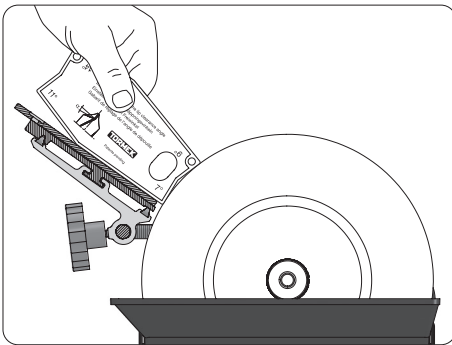
Nach dem Schleifen der Primärfasen wird die Bohrerhalterung zum Anschlag **S** verschoben, um die Sekundärfasen zu schleifen, wodurch der Bohrer eine 4-Facettenspitze erhält.



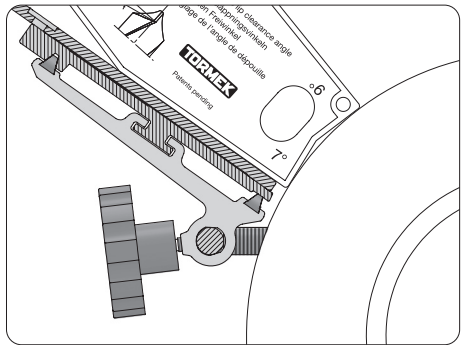
Der Spitzenwinkel wird stufenlos eingestellt, indem man die Steuerplatte dreht. Die Maschine ist für alle Spitzenwinkel von 90° bis 150° geeignet.



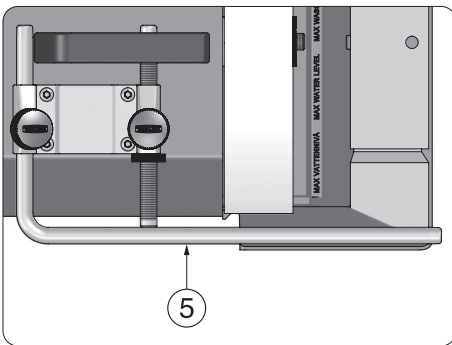
Der Freiwinkel (α) wird durch Drehen der Basisplatte eingestellt. Er kann auf 7°, 9°, 11° oder 14° eingestellt werden.



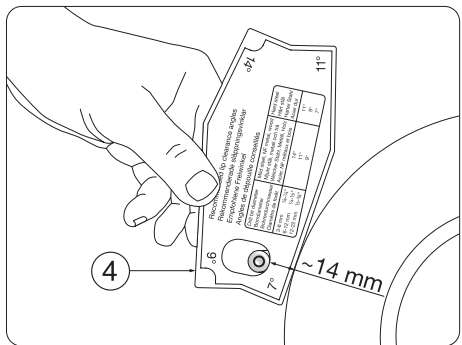
Mit Hilfe der Einstelllehre stellt man den gewählten Freiwinkel ein, in diesem Beispiel 7°. Sie funktioniert auf allen Schleifsteindurchmessern.



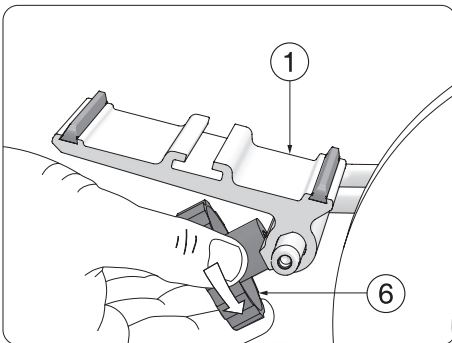
Montage der Schleifvorrichtung



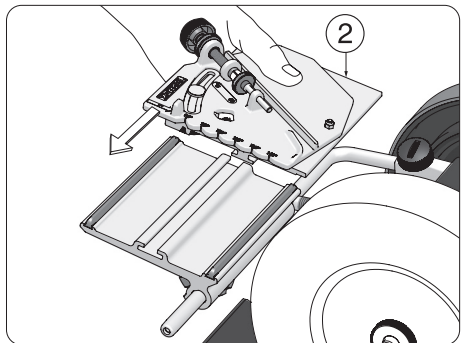
Montieren Sie die Basisachse waagrecht (5).



Arretieren Sie sie mit einem Abstand von ca 14 mm zum Stein. Benutzen Sie die Einstelllehre (4) als Maß.

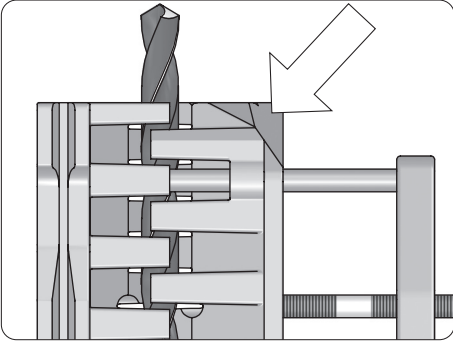


Schieben Sie die Basisplatte (1) auf die Basisachse und arretieren Sie sie in einer provisorischen Position mit Hilfe der Arretierschraube (6).

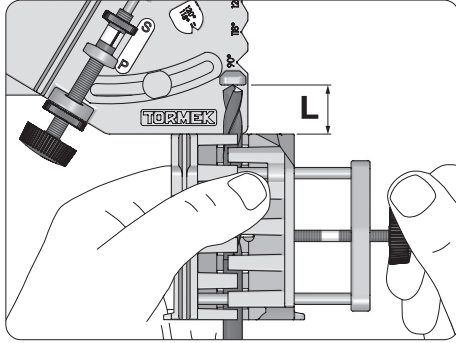


Schieben Sie die Steuerplatte auf die Basisplatte (2).

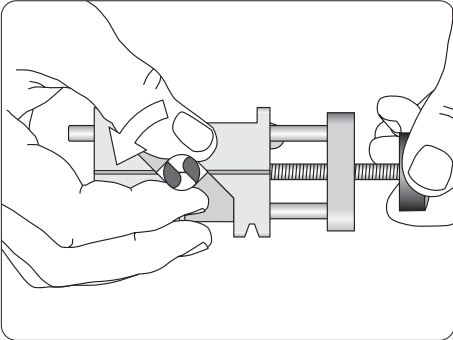
Montage des Bohrers



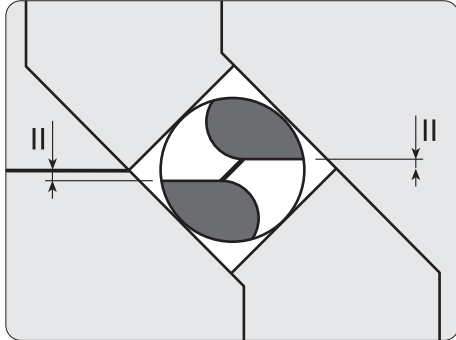
Drehen Sie die Bohrerhalterung so, dass der abgefaste Teil zur Maschine gewendet ist.



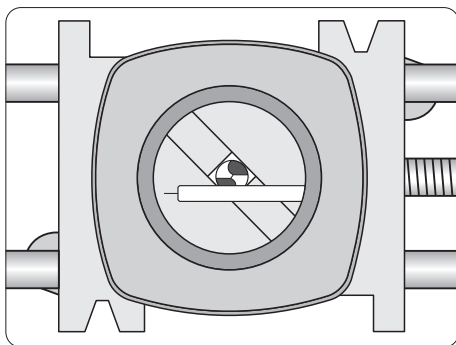
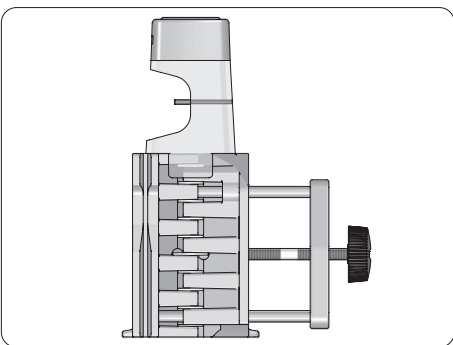
Montieren Sie den Bohrer so, dass er einen Überstand L bis zum Anschlag hat. Arretieren Sie den Bohrer durch leichtes Anziehen.



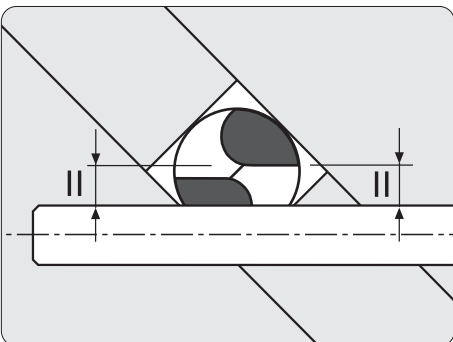
Lösen Sie die Arretierschraube und drehen Sie den Bohrer, so dass die Schneiden parallel zu den waagerechten Linien an der Bohrerhalterung sind. Drehen Sie die Arretierschraube fest. Der Überstand L braucht nicht genau dem Maß des Anschlags zu entsprechen.



Wichtig! Hier wird gezeigt, wie man einen leicht abgenutzten Bohrer schleift. Stark abgenutzte oder abgebrochene Bohrer erfordern eine andere Montage in der Bohrerhalterung. Der Grund dafür ist, dass die Richtung der Schneiden sich beim fortschreitenden Schleifen des Bohrers ändert. Siehe S. 41.



Für Bohrer bis ca 8 mm können Sie bei der Einstellung die Lupe von Tormek benutzen.

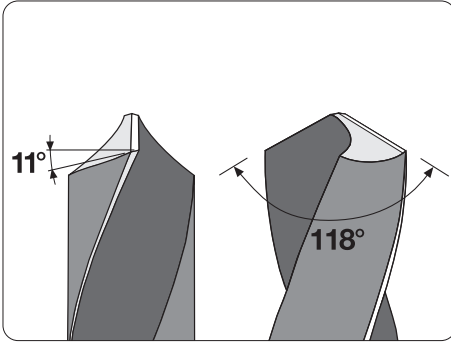


Die Schneiden sollen parallel zum Stift der Lupe sein.

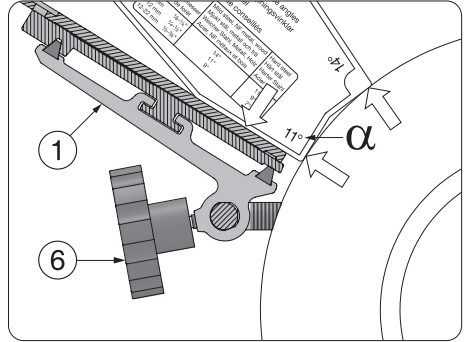
Das Einstellen des Freiwinkels und des Spitzenwinkels

A. Standardbohrer

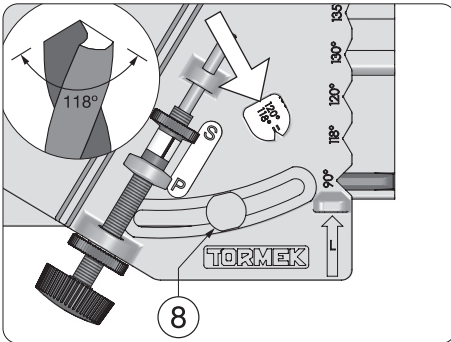
Die meisten Bohrer haben einen Freiwinkel von 11° und einen Spitzenwinkel von 118°. Bei den meisten Bohrarbeiten funktionieren diese gut.



Freiwinkel 11°. Spitzenwinkel 118°.



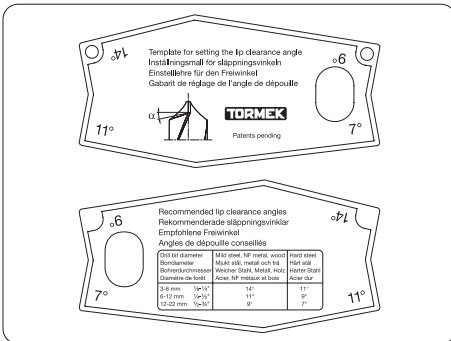
Der Freiwinkel. Platzieren Sie die Einstelllehre wie auf der Abbildung und drehen Sie die Basisplatte so, dass die Ecken der Einstelllehre den Schleifstein berühren. Arretieren Sie die Basisplatte (1), indem Sie die Arretierschraube (6) fest anziehen.



Der Spitzenwinkel. Stellen Sie den Spitzenwinkel auf 118°. Ziehen Sie die Arretierschraube (8) fest an.

B. Bohrer mit optimaler Funktion

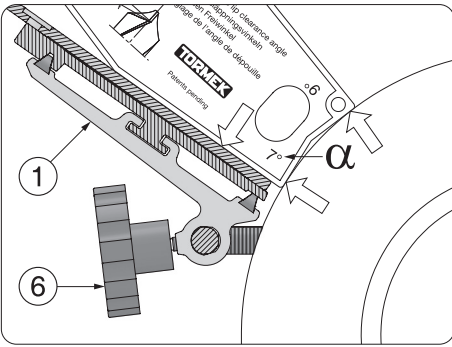
Mit Tormeks Vorrichtung zum Schleifen von Bohrern können Sie den Bohrer so schleifen, dass er bei jedem Bohrvorgang optimal arbeitet. Das ist besonders wichtig bei der Serienfertigung, bei der die Wahl des Spitzenwinkels und des Freiwinkels entscheidend für die Standzeit des Bohrers ist. Das zu bohrende Material und die Dimension des Bohrers entscheiden die Wahl des Freiwinkels.



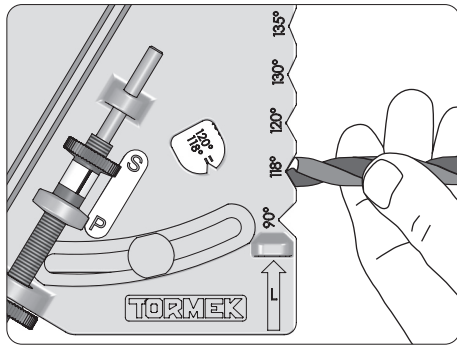
Recommended lip clearance angles
 Rekommenderade släppningsvinklar
 Empfohlene Freiwinkel
 Angles de dépose conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

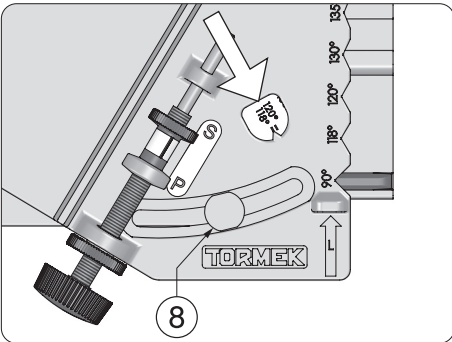
Freiwinkel. Mit Hilfe der Einstelllehre von Tormek können Sie den Freiwinkel auf 7°, 9°, 11° oder 14° stellen. Auf der Einstelllehre stehen empfohlene Freiwinkel je nach Bohrerdimension und das zu bohrende Material.



Der Freiwinkel, α . Hier 7°. Drehen Sie die Basisplatte so, dass die Ecken der Einstelllehre den Schleifstein berühren. Arretieren Sie die Basisplatte (1), indem Sie die Arretierschraube (6) fest anziehen.

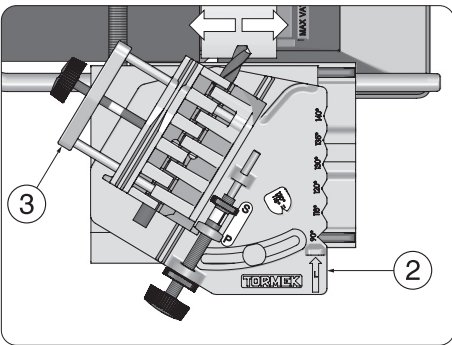


Der Spitzenwinkel. Messen Sie den vorhandenen Spitzenwinkel mit Hilfe der Kerben in der Steuerplatte oder wählen Sie den Winkel, der für die jeweils anstehende Arbeit am besten passt.

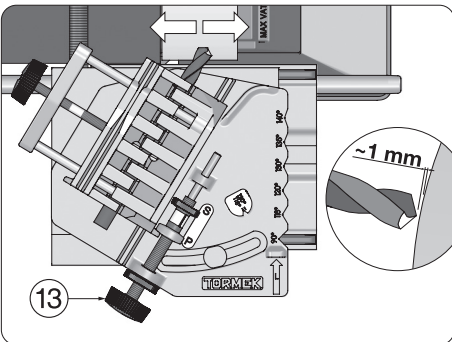
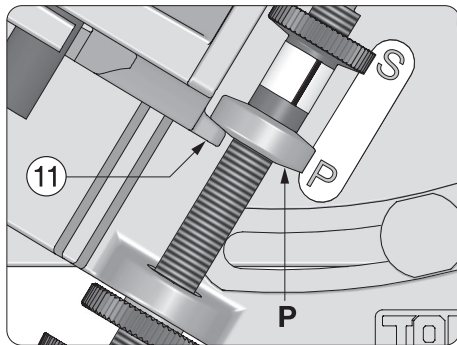


Stellen Sie die Steuerplatte auf den gewünschten Wert und arretieren Sie sie mit Hilfe der Arretierschraube.

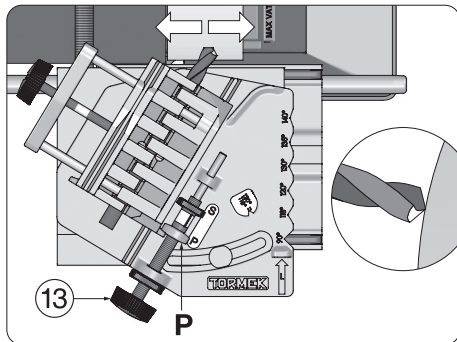
Schleifen der Primärfasen



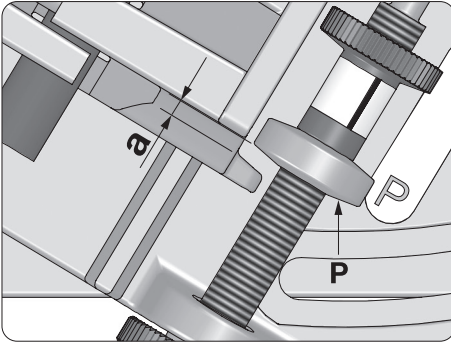
Platzieren Sie die Bohrerhalterung (3) so auf der Steuerplatte (2), dass die Nase (11) an dem Anschlag anliegt.



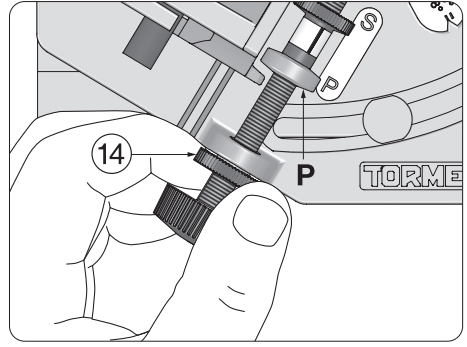
Justieren Sie die Stellschraube (13) so, dass der Bohrer ca 1 mm Abstand zum Schleifstein hat. Starten Sie die Maschine.



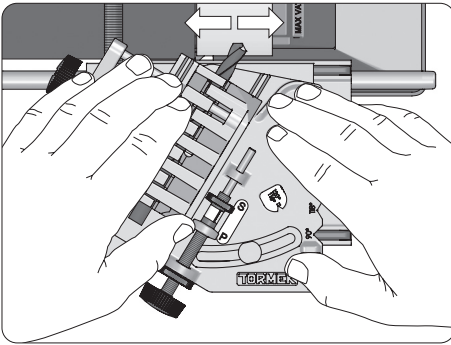
Stellen Sie jetzt die Schleiftiefe auf null, indem Sie den Anschlag P mit der Stellschraube (13) drehen, bis Sie hören, dass der Bohrer den Schleifstein berührt. Stellen Sie die Maschine ab.



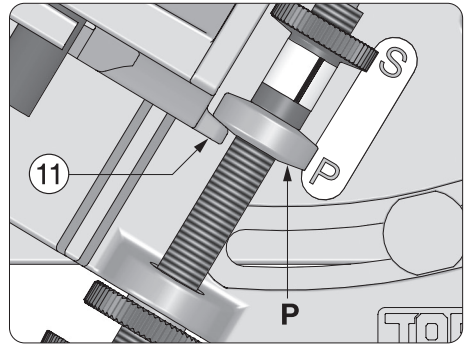
Schrauben Sie den Anschlag **P** so viel weiter (**a**) nach unten wie die Spitze abgeschliffen werden soll. Eine Umdrehung bedeutet 0,5 mm Schnitttiefe.



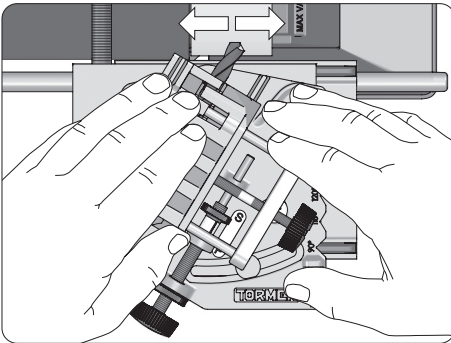
Arretieren Sie den Anschlag **P** mit der Arretiermutter (14). Starten Sie die Maschine.



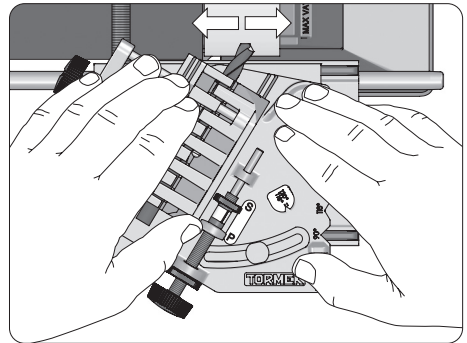
Drücken Sie die Bohrerhalterung gegen den Schleifstein und schleifen Sie die erste Primärfase. Führen Sie die Steuerplatte hin und her über den Schleifstein.



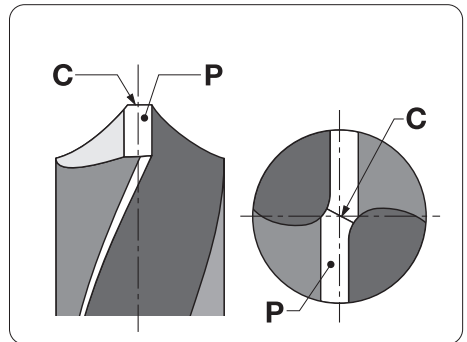
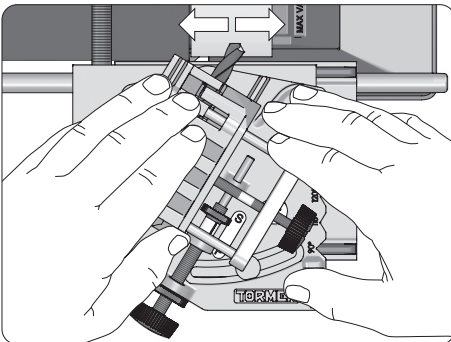
Schleifen Sie, bis die Nase (11) den Anschlag **P** der Stellschraube berührt.



Heben Sie die Bohrerhalterung an und drehen Sie sie. Dann schleifen Sie die zweite Primärfase auf dieselbe Weise.



Schleifen Sie abwechselnd die beiden Primärfasen des Bohrers, bis sie sich in der Mitte des Bohrers treffen.

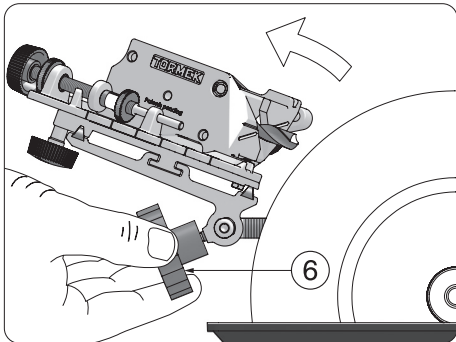


Man hört am sich verringernden Schleifgeräusch, wenn beide Primärfasen **P** gleichviel geschliffen sind. Wie viel sie über die Mitte hinaus geschliffen werden, spielt keine Rolle. Die Hauptsache ist, dass sie symmetrisch geschliffen werden. Die Primärfasen treffen aufeinander und bilden eine ebene Querschnitte **C**.

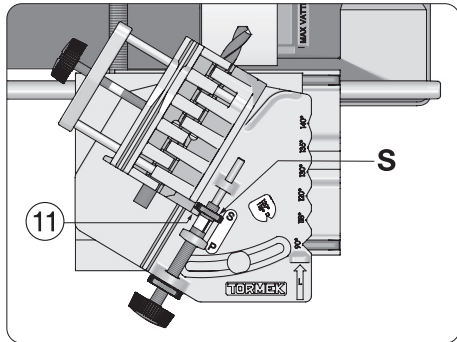
So schleifen Sie die Sekundärfasen und geben dem Bohrer eine 4-Facettenpitze

Die beiden Primärfasen treffen jetzt aufeinander und bilden eine waagerechte und ebene Querschneide ohne Spitze. Diese Querschneide ist nicht optimal, da der Bohrer wandert, wenn Sie mit dem Bohren anfangen. Die Querschneide nimmt auch einen großen Teil der Axialkraft auf, ohne zum eigentlichen Schneiden beizutragen und erzeugt dadurch viel Wärme.

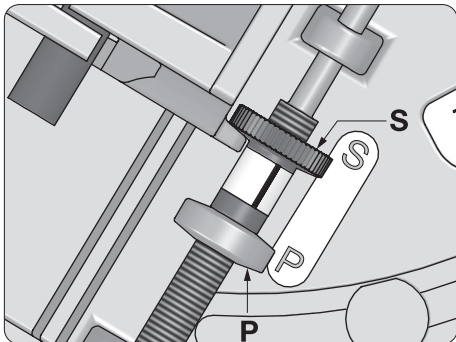
Durch das Schleifen von zwei Sekundärfasen erhält der Bohrer eine 4-Facettenform und eine Spitze, was für die Funktion günstig ist. Die Axialkraft und die Wärmeentwicklung, die die Standzeit des Bohrers verkürzen, sind geringer. Außerdem bohrt eine 4-Facettenpitze ein geraderes Loch und wandert nicht.



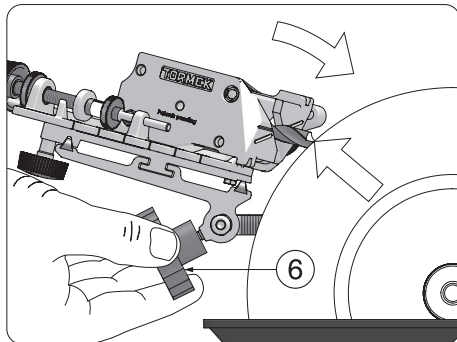
Lösen Sie die Arretierschraube (6) und drehen Sie die Basisplatte in eine ungefähr waagerechte Position.



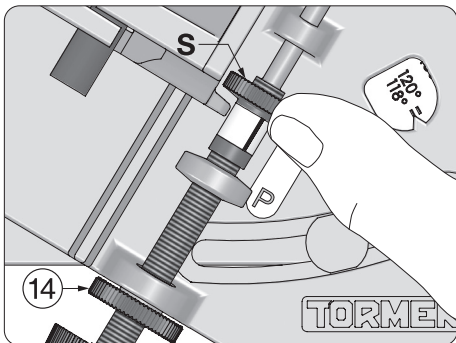
Heben und verschieben Sie die Bohrerhalterung nach vorn, so dass die Nase (11) an der Anschlagmutter S anliegt.



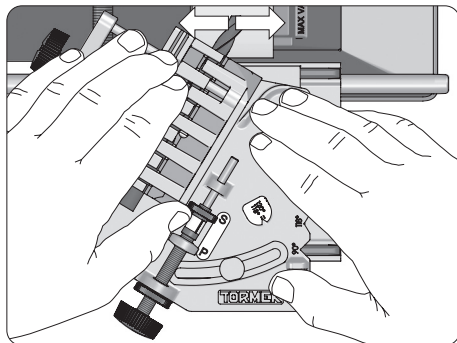
Die Anschlagmutter S soll in Richtung Anschlag P geschraubt werden.



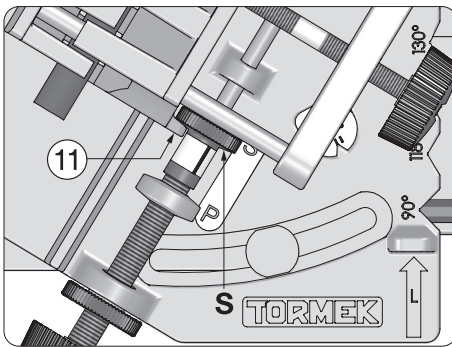
Drehen Sie die Basisplatte bis der hintere Teil der Fase des Bohrers den Schleifstein berührt und arretieren Sie ihn mit der Arretierschraube (6).



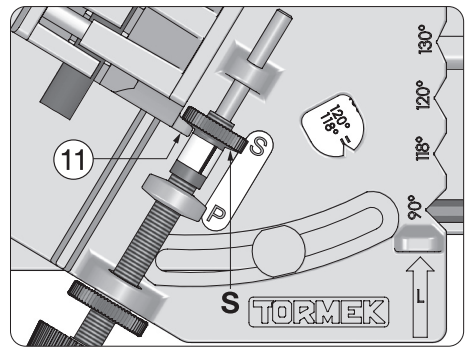
Schrauben Sie die Anschlagmutter S von der Nase (11) weg. Fangen Sie mit 1½ Umdrehungen an. Die Zuführschraube soll jetzt noch mit der Arretiermutter (14) arretiert sein.



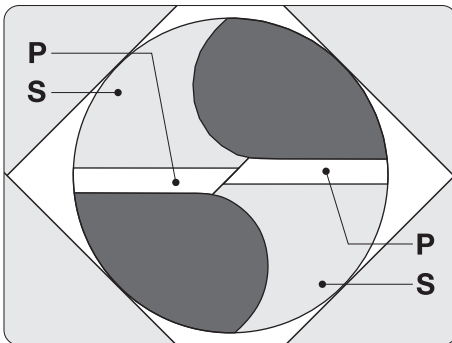
Starten Sie die Maschine. Drücken Sie die Bohrerhalterung gegen den Schleifstein und schleifen Sie die erste Sekundärfase. Führen Sie die Steuerplatte hin und her über den Schleifstein.



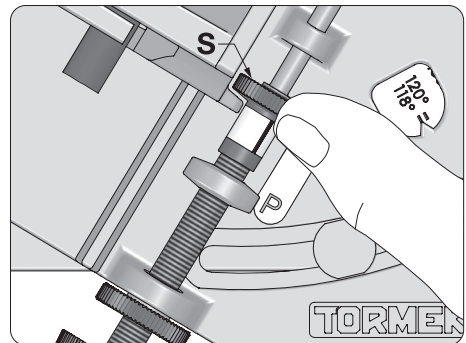
Schleifen Sie bis die Nase der Bohrerhalterung (11) an der Anschlagmutter S anliegt.



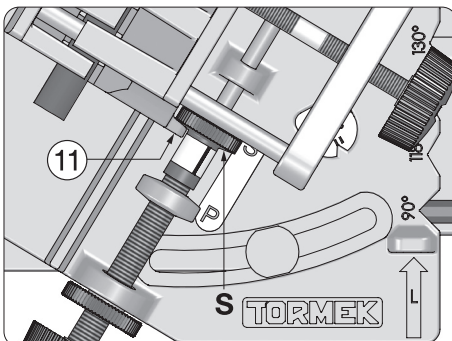
Drehen Sie die Bohrerhalterung um und schleifen Sie die zweite Sekundärfase auf dieselbe Weise.



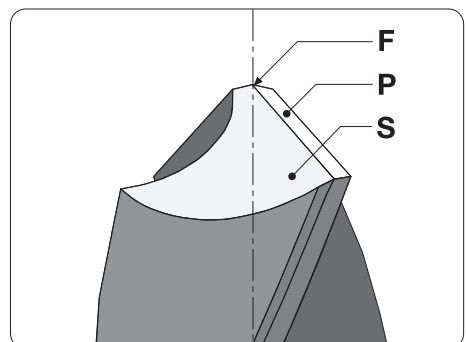
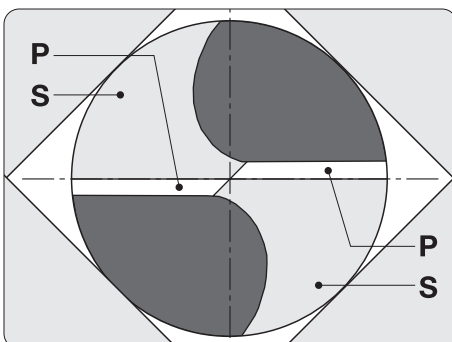
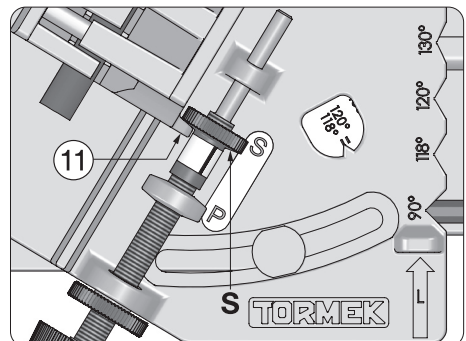
Die 4-Facettenform entwickelt sich jetzt allmählich, aber die Sekundärfasen S müssen so weit abgeschliffen werden, dass sie sich in der Mitte treffen und eine Spitze bilden.



Drehen Sie noch ein wenig mehr an der Anschlagmutter S. Probieren Sie zuerst $\frac{1}{4}$ Umdrehung. Eine ganze Umdrehung entspricht 0,5 mm.



Schleifen Sie die beiden Sekundärfasen des Bohrers abwechselnd, bis die Nase jeweils auf beiden Seiten an der Anschlagmutter S anliegt. Schleifen Sie in der Endphase vorsichtig und kontrollieren Sie, dass die Fasen symmetrisch werden und eine Spitze formen.

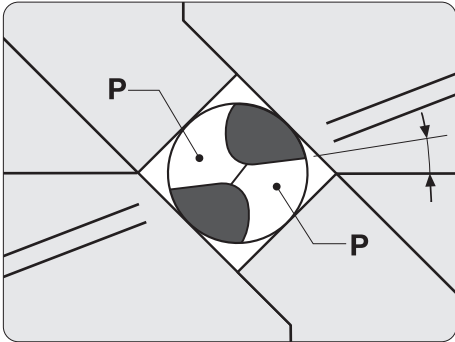


So soll ein fertig geschliffener Bohrer aussehen. Die Sekundärfasen S treffen in der Mitte auf die Primärfasen P und die Querschnitte sind zu einer Spitze F umgeschliffen worden.

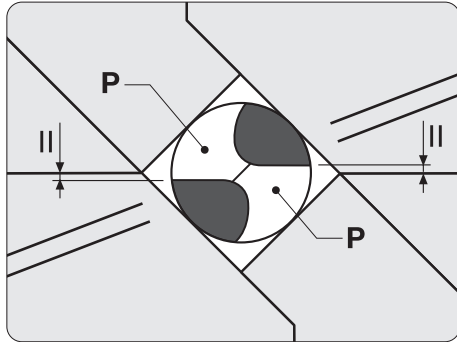
Ratschläge und Tipps

Stark verschlissene Bohrer

Wenn ein Bohrer stark verschlissen ist, müssen Sie viel Material wegschleifen, bis Sie eine neue Schneide sehen. Montieren Sie den Bohrer gegen den Uhrzeigersinn gedreht in Bezug auf die schrägen Linien. Der Verschleiß des Bohrers entscheidet, wie weit Sie ihn drehen müssen. Beim Schleifen ändern die Schneiden allmählich ihre Richtung. Sie sollen schließlich parallel zu den waagerechten Linien sein.



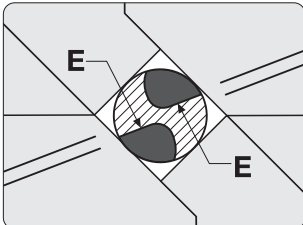
Montieren Sie einen stark verschlissenen Bohrer gegen den Uhrzeigersinn gedreht.



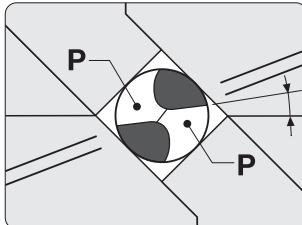
Wenn er fertig geschliffen ist, sollen die Primärfasen **P** parallel zu den waagerechten Linien sein.

Abgebrochene Bohrer

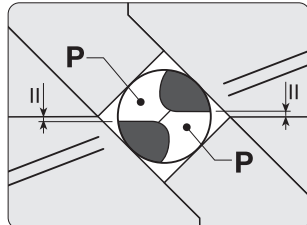
Diese werden gegen den Uhrzeigersinn gedreht montiert. Spannen Sie den Bohrer so ein, dass die Kanten **E** der Spuren parallel zu den schrägen Linien sind. Die Primärfasen werden während des Schleifvorganges gebildet und wenn sie fertig geschliffen sind, liegen sie parallel zu den waagerechten Linien.



Spannen Sie den Bohrer so ein, dass die Kanten **E** der Spuren parallel zu den schrägen Linien sind.



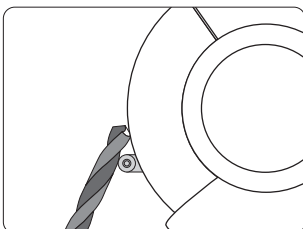
Nach einigen Minuten treten die Primärfasen **P** hervor. Bei einem Bohrer von 10 mm Durchmesser dauert das etwa 4 Minuten.



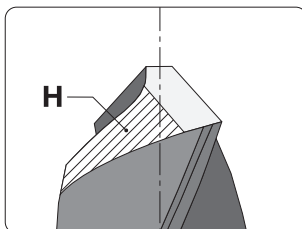
Fahren Sie fort bis die Primärfasen **P** parallel zu den waagerechten Linien sind.

Größere Bohrer

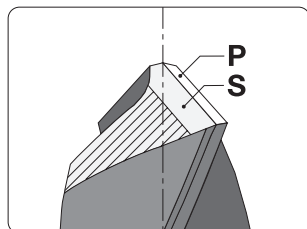
Wenn man größere Bohrer (über 10 mm) zum ersten Mal schleift, muss recht viel Material weggeschliffen werden, um die richtige Sekundärfase zu erhalten. Wenn Sie den hinteren Teil der Fase erst per Hand auf einer Doppelschleifmaschine entfernen, geht die Arbeit schneller. Der der hintere Teil der Fase hat keinen Einfluss auf die Funktion des Bohrers.



Schleifen Sie den hinteren Teil der Fase auf einer Doppelschleifmaschine weg.



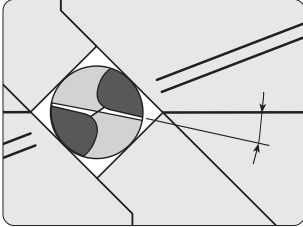
Hier ist der hintere Teil der Fase weggeschliffen.



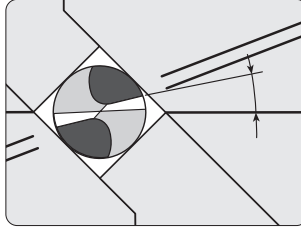
Der fertige Bohrer nach dem Schliff auf der Tormekmaschine.

Abweichungen von der idealen Spitze

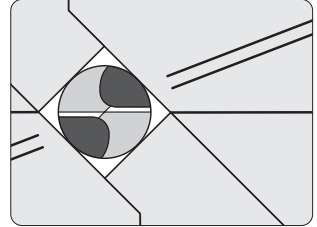
Sie brauchen den Bohrer natürlich nicht so zu montieren, dass die Schneiden exakt parallel zu den waagerechten Linien sind. Diese beiden Beispiele zeigen, wie die Spitzen werden, wenn der Bohrer etwas anders gedreht montiert wird. Der Bohrer funktioniert trotzdem, aber Sie sollten versuchen, die Schneiden parallel zu bekommen, da das die Standzeit des Bohrers maximiert. Es ist besser, wenn die Primärfase an der Peripherie breiter ist, statt schmaler.



Der Bohrer wurde im Uhrzeigersinn gedreht montiert. Die Primärfasen werden nach außen hin dünner.



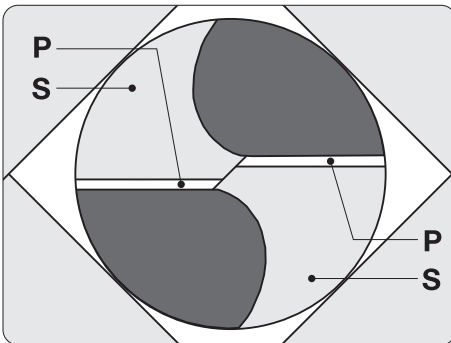
Der Bohrer wurde gegen den Uhrzeigersinn gedreht montiert. Die Primärfasen werden nach außen hin breiter.



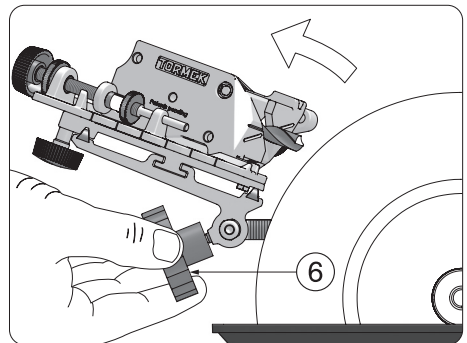
Der Bohrer wurde richtig montiert. Die Primärfasen sind gleich breit.

Wiederholung der Primärfasen

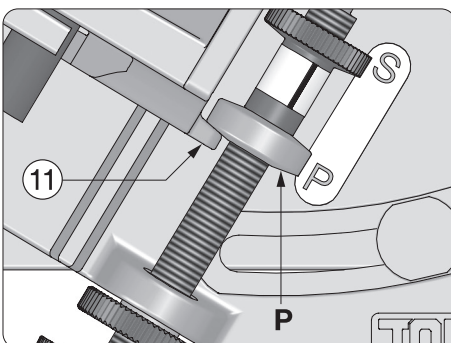
Wenn Sie die Sekundärfasen zu viel geschliffen haben, gehen Sie zurück und schleifen vorsichtig noch einmal die Primärfase.



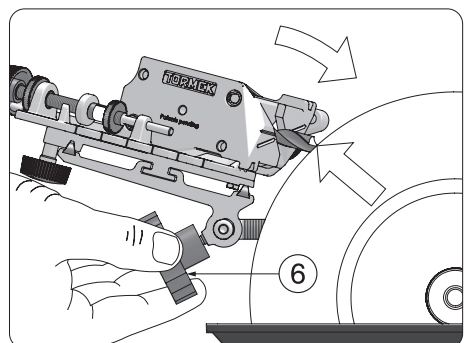
Die Sekundärfasen **S** sind zu stark abgeschliffen worden, so dass die Primärfasen zu schmal geworden sind.



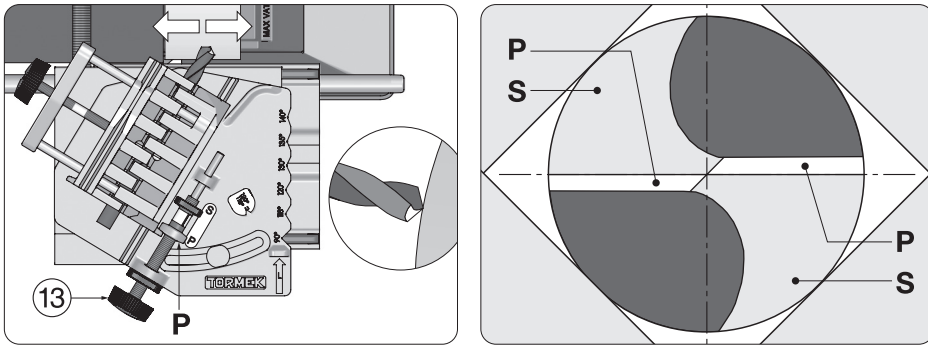
Lösen Sie die Arretierschraube (6) und drehen Sie die Basisplatte, so dass der Bohrer vom Schleifstein gehoben wird.



Heben Sie die Bohrerhalterung und verschieben Sie sie so, dass die Nase (11) am Anschlag **P** anliegt.



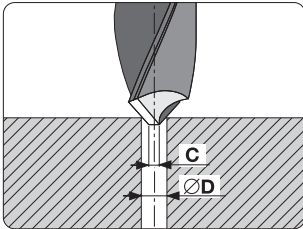
Drehen Sie die Basisplatte, bis die Primärfase den Schleifstein berührt. Arretieren Sie die Basisplatte durch festes Anziehen der Arretierschraube.



Drehen Sie vorsichtig die Stellschraube (13) im Uhrzeigersinn und schleifen Sie vorsichtig, bis sich wieder eine 4-Facettenspitze gebildet hat.

Ausreiben eines vorgebohrten Loches

Wenn Sie ein vorgebohrtes Loch vergrößern wollen, brauchen Sie die Sekundärfasen nicht zu schleifen. Der Durchmesser **D** des vorgebohrten Loches muss jedoch größer als die Querschneide **C** sein.



Schleifen Sie den Bohrer, bevor er völlig verschlissen ist

Lassen Sie den Verschleiß des Bohrers nicht so weit fortschreiten, dass er nicht mehr richtig bohrt. Schleifen Sie ihn stattdessen, sobald Sie merken, dass er nicht mehr so arbeitet, wie er sollte. Sonst müssen Sie eine neue Spitze schleifen, statt ihn nur feinzuschleifen.

Halten Sie Ihren Schleifstein aktiv

Wenn der Schleifeffekt des Schleifsteins während des Schleifens abnimmt, können Sie ihn schnell aktivieren, indem Sie die grobe Seite des Tormek Steinpräparierers SP-650 benutzen. Er aktiviert neue Schleifkörner, was die Effektivität des Steines erhöht. Der Steinpräparierer ist besonders anwendbar beim Schleifen größerer Bohrer, bei denen die Schleiffläche relativ groß ist.

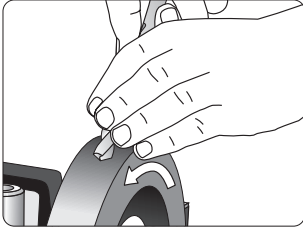
Feinere Fläche

Der Tormek Originalschleifstein hat eine Kornstärke von 220 und gibt der Schneide eine feine Oberfläche, feiner als beim herkömmlichen Trockenschleifen. Wenn Sie die richtige Form des Bohrers geschliffen haben, können Sie mit der feinen Seite des Tormek Steinpräparierers SP-650 den Schleifstein so präparieren, dass die Korngröße 1000 Körnern entspricht. Dann können Sie die Primärfasen noch weiter verfeinern. Je feiner die Schneiden sind, desto besser schneiden sie und desto länger hält der Bohrer.

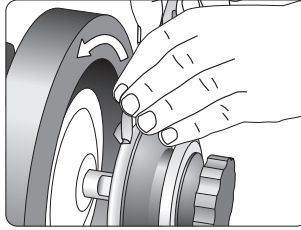
Beim Schleifen kleinerer Bohrer (bis ca 6 mm) empfehlen wir, dass Sie den Schleifstein von Beginn an verfeinern, da er sonst Zuviel von den kleinen Bohrern abschleift.

Abziehen auf der Lederabziehscheibe

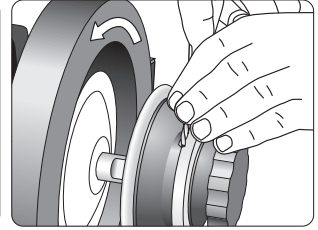
Sie können die Schneideigenschaften und die Standzeit des Bohrers auch dadurch noch weiter verbessern, dass Sie die den Grat, der sich beim Schleifen auf Schneiden auf der Lederabziehscheibe abziehen.

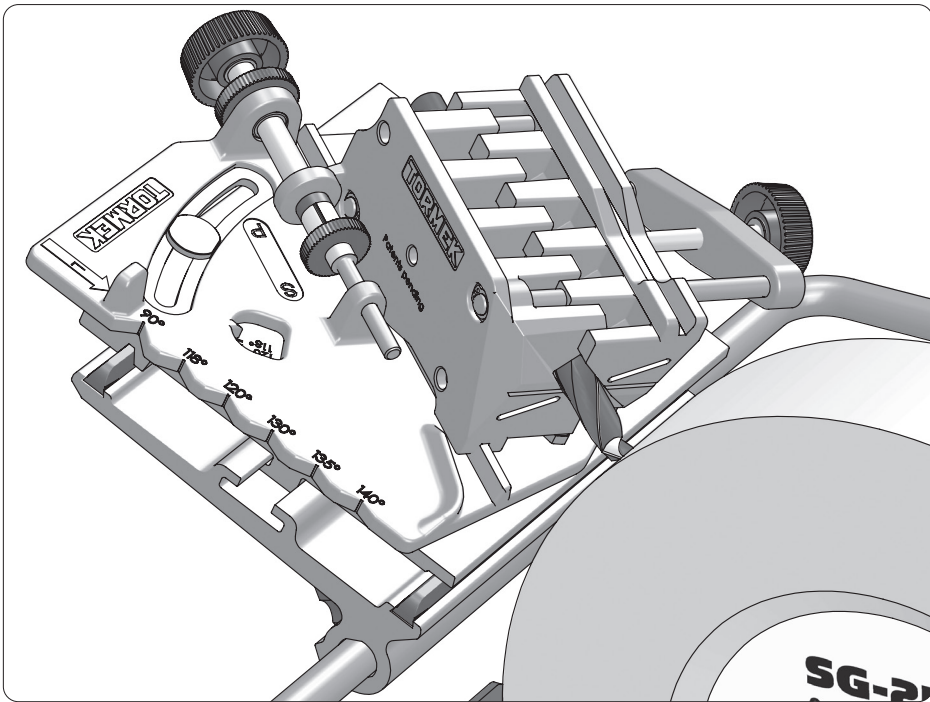


Die Facetten werden auf der ebenen Abziehscheibe abgezogen.

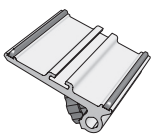


Die Spirale wird auf einer der profilierten Lederabziehscheiben abgezogen. Wählen Sie die Scheibe je nach Größe des Bohrers.

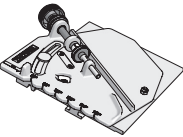




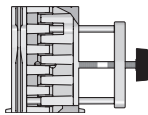
Composants



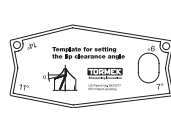
Base



Guide



Porte-foret



Gabarit
de réglage



Loupe

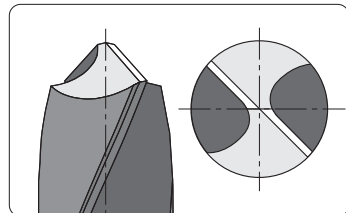


Instructions

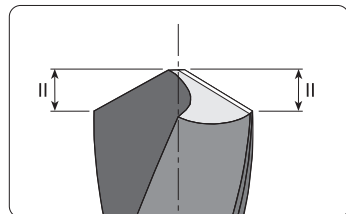
Dispositif d'affûtage de forets

Avec le dispositif pour affûtage de forets breveté Tormek, vous pouvez affûter vos forets avec la plus grande précision. Il fonctionne pour des mèches allant de 3 mm à 22 mm de diamètre et avec des angles de pointes de 90° à 150°. Le meilleur angle de dépouille peut être réglé à 7°, 9°, 11° ou 14° selon le diamètre de foret et le type de matière à percer. Le refroidissement à l'eau élimine la surchauffe et les micro-fissures ; de plus la vitesse de rotation de la meule permet un contrôle total de l'affûtage. Ni étincelles, ni poussière ne sont produites.

La mèche est meulée avec une pointe à 4 facettes offrant la meilleure coupe. Le tranchant acéré finit en pointe au lieu d'être pratiquement plat comme sur la plupart des forets. La pointe à quatre facettes ne chasse pas et la force de pression est considérablement réduite comparativement avec une pointe conique de foret traditionnel. Elle chauffe moins et la durée de vie de la mèche est par conséquent prolongée. La géométrie à quatre facettes permet au foret de percer un trou plus droit et rond avec une tolérance réduite.



Tous les éléments sont fabriqués avec grande précision, ce qui garantit la longueur identique des deux tranchants avec une faible marge de tolérance. Il est important que les deux tranchants fonctionnent de manière identique afin que le foret perce un trou rond et droit d'un diamètre pas plus grand que le sien.



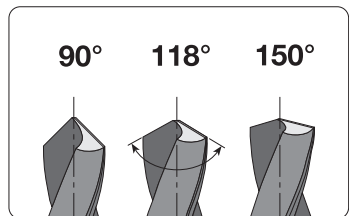
Meulage, mise en forme et affûtage

Le terme *d'affûtage* est généralement employé pour la finition du tranchant de l'outil. Comme tout outil coupant, un foret doit avoir la bonne forme avant d'être affûté. La mise en forme initiale implique souvent de retirer une assez grande quantité de métal comme par exemple lorsque vous modifiez l'angle de pointe d'un foret ou que vous reprenez un foret très usé ou cassé. Une fois la géométrie obtenue, vous maintenez le tranchant par un affûtage. Avec le système Tormek, vous pouvez reproduire avec précision une forme existante et par conséquent simplement retoucher les tranchants.

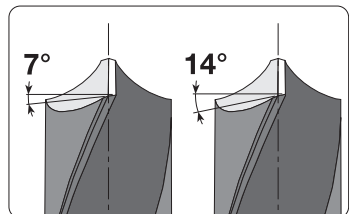
Le terme *de meulage* est plus précisément employé pour la mise en forme tandis que l'affûtage rend le biseau coupant. Dans certaines opérations, mise en forme et affûtage vont de pair. Avec le système Tormek, vous pouvez à la fois mettre en forme et affûter vos forets. Tout au long de ce manuel, nous employons le terme de meulage comprenant l'une ou l'autre opération selon la quantité de métal à retirer.

Géométrie des pointes de forets

Les forets ont généralement un angle de pointe de 118° ou 130°. Il existe aussi les pointes à 120°, 135°, 140° et 150°. L'acier trempé et l'inox requièrent un angle plus ouvert. Également des matériaux à copeaux longs, tels que le cuivre et l'aluminium est aussi mieux percé avec un angle ouvert. Dans le perçage du plexiglas, le risque de fente lorsque le foret traverse est réduit avec une pointe à grand angle. Les forets de centrage ont généralement une pointe à 90°.

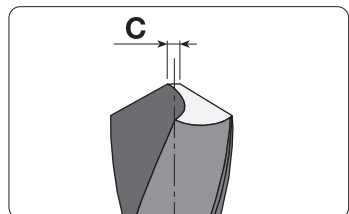


Un foret doit avoir le bon angle de dépouille pour couper le matériau. Cet angle varie de 7° à 14°. Une mèche avec un plus grand angle de dépouille coupe plus facilement, mais si celui-ci est trop grand, le foret vibre, coupe irrégulièrement et s'émousse rapidement. Si l'angle de dépouille est trop petit, le foret ne coupe pas du tout, mais il chauffe et s'abîme rapidement.



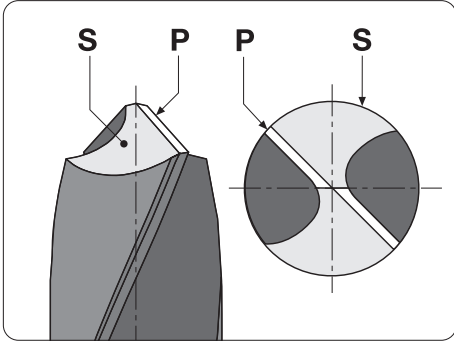
L'angle de dépouille optimal dépend de la matière à percer ; un matériau dur requiert un angle plus faible tandis qu'un matériau tendre supporte un angle plus ouvert. Le diamètre du foret est aussi déterminant pour le choix de l'angle de dépouille. Plus il est grand plus l'angle est fermé ; petit, l'angle est ouvert.

De nombreux forets neufs sont meulés avec une pointe en cône. Les deux tranchants se rejoignent au centre formant une arête, **C**. Cette géométrie de pointe n'est pas idéale car l'arête centrale est poussée dans le matériau sans couper. Sa friction crée un échauffement réduisant la durée de vie du foret. De plus, étant donné que cette arête n'a pas de pointe, le foret chasse lorsqu'il attaque la matière sans avant trou.

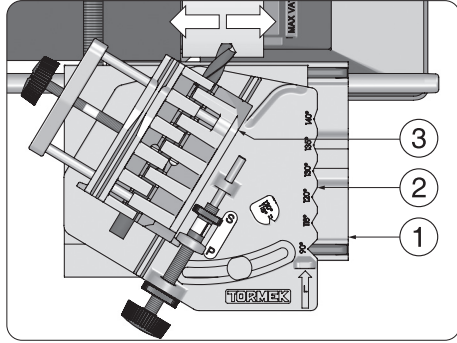


Les forets plus coûteux sont meulés avec différentes pointes d'attaque. Ils doivent être réaffûtés dans leurs unités de production d'origine ou dans des machines spéciales disponibles uniquement chez certains affûteurs spécialisés. Mais ils peuvent aussi être transformés en pointe à quatre pentes avec le dispositif Tormek.

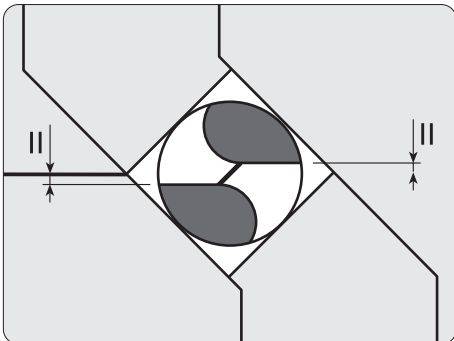
Voici comment fonctionne le dispositif



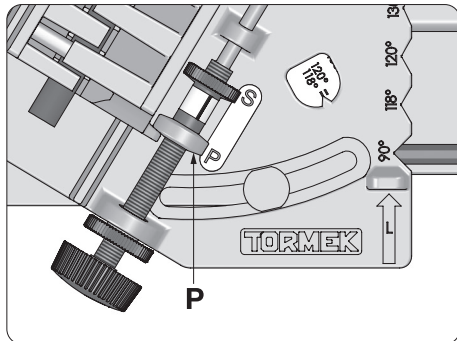
Le foret est meulé en pointe à quatre facettes. Les biseaux (P) et les détalonnages (S) se rencontrent au centre pour former une pointe.



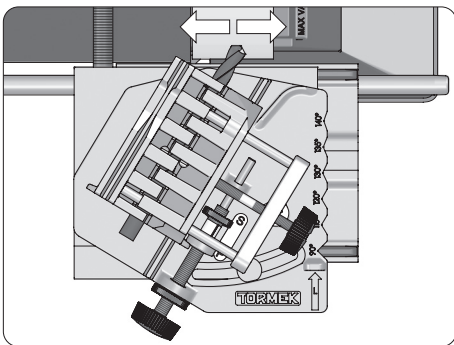
La mèche est montée dans un porte-foret (3) sur un guide (2) lequel coulisse sur la base (1). Vous déplacez le foret sur la meule ; le meulage se fait automatiquement sur la partie la plus haute de la meule.



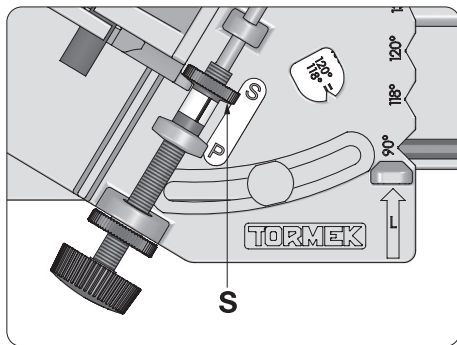
La grande précision du porte-foret consiste en deux parties identiques. Le foret est parfaitement centré et les deux tranchants sont affûtés exactement de la même manière.



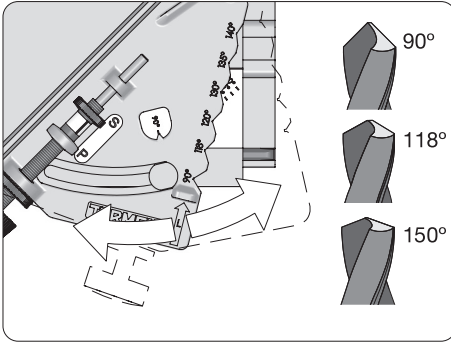
La profondeur de meulage des deux premières facettes est déterminée par une vis de réglage avec une butée, P. Ces facettes initiales sont nommées « biseaux ».



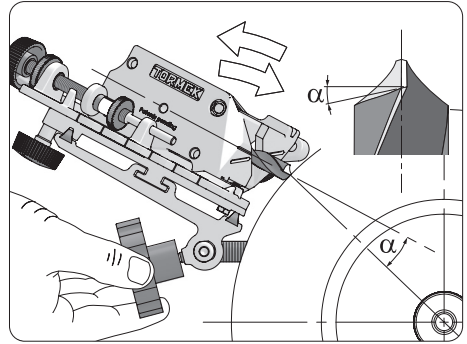
Après meulage d'un biseau, le porte-foret est tourné à 180° et l'autre biseau est meulé à l'identique du précédent. Les deux biseaux sont meulés.



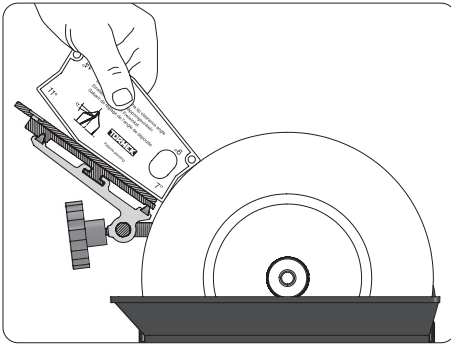
Après meulage des biseaux, le porte-foret est avancé jusqu'à une seconde butée S pour meuler les détalonnages et donner au foret sa pointe à quatre facettes.



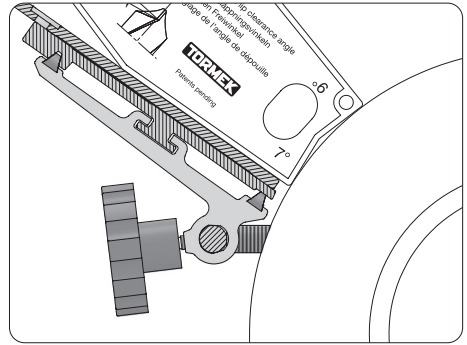
L'angle de pointe peut être réglé à tout moment en tournant le guide. Le dispositif fonctionne avec tous les angles de 90° à 150°.



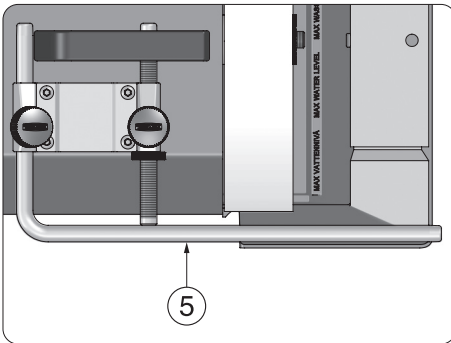
L'angle de dépouille (α) est réglé en basculant la base. L'angle peut être à 7°, 9°, 11° ou 14°.



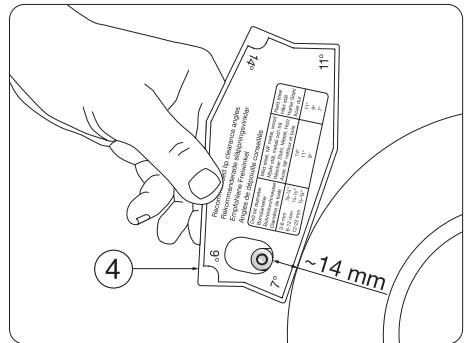
Avec le gabarit de réglage vous sélectionnez l'angle de dépouille. Le dessin illustre un angle de 7°. Il fonctionne sur tout diamètre de meule.



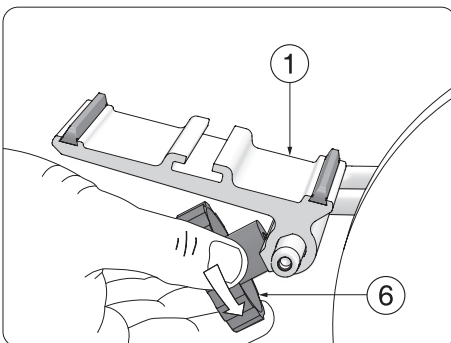
Montez le dispositif de meulage



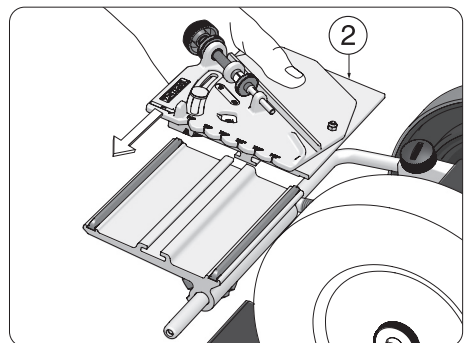
Montez le support universel à l'horizontale (5).



Bridez-le à environ 14 mm de la meule. Le gabarit indique la bonne distance.

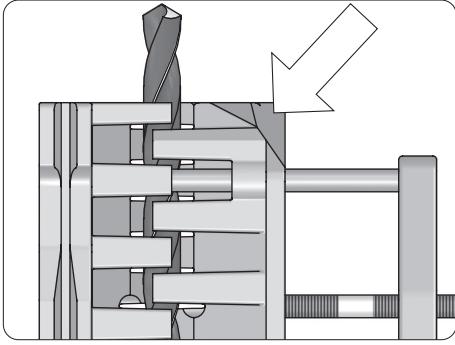


Coulez la base (1) sur le support universel et bridez-la provisoirement avec la molette (6).

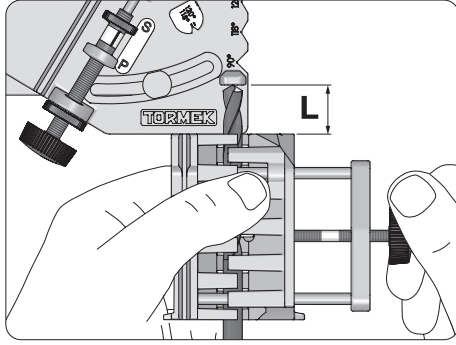


Glissez le guide (2) dans la base.

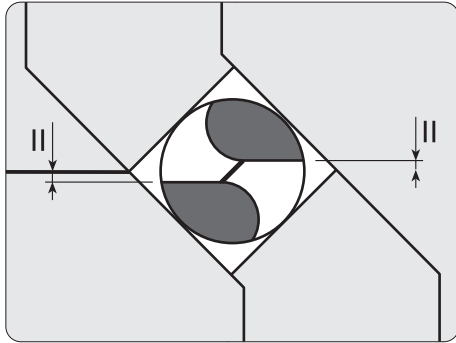
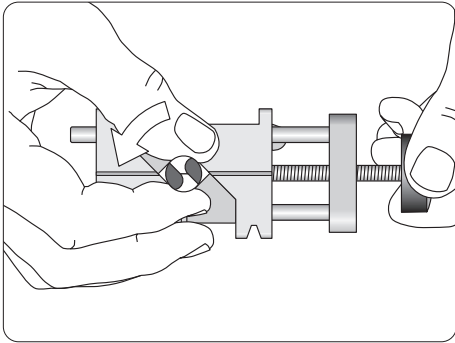
Montez le foret



Tournez le porte-foret afin que le côté chanfreiné soit face à la machine.

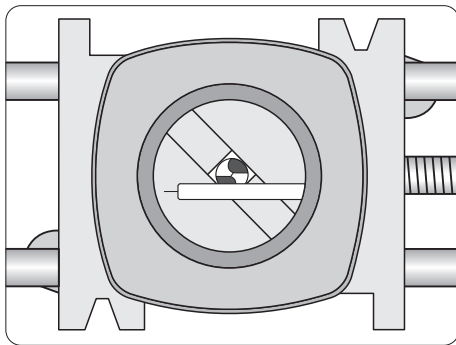
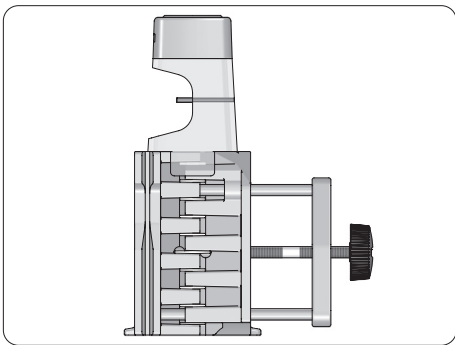


Montez le foret avec la sortie **L** indiquée par la butée sur le guide.

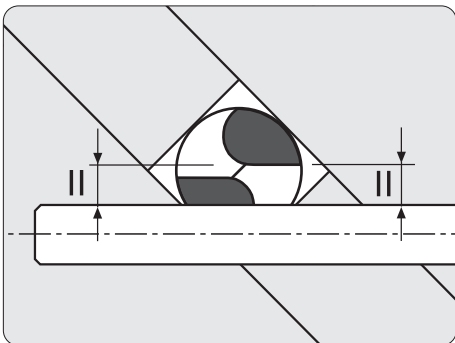


Desserrez la molette et tournez le foret afin que les tranchants soient alignés parallèlement aux lignes horizontales sur le porte-foret. Resserrez la molette. La sortie **L** ne doit pas nécessairement rester exacte.

Remarque ! Ici, nous montrons le montage et meulage d'un foret légèrement émoussé. Des forets très usés ou cassés requièrent un autre réglage dans le porte-foret. Ceci parce que la direction des tranchants change progressivement pendant le meulage. Voir page 55.



Pour les petits forets, jusqu'à environ 8 mm, vous pouvez utiliser la loupe Tormek.

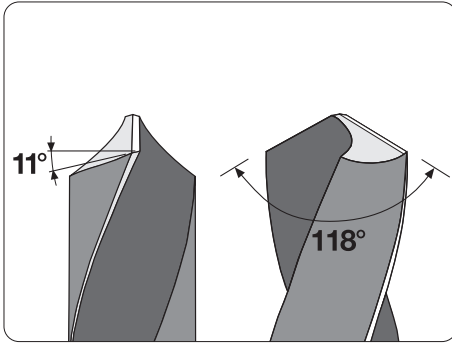


Les tranchants doivent être parallèles au repère dans la loupe.

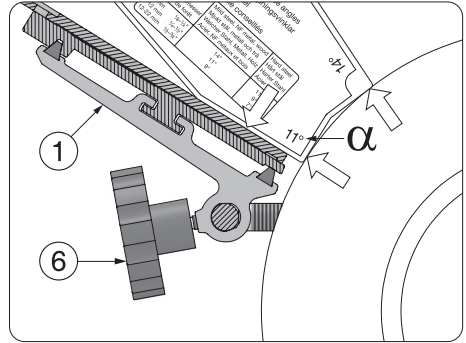
Réglages de l'angle de dépouille et l'angle de pointe

A. Forets standards

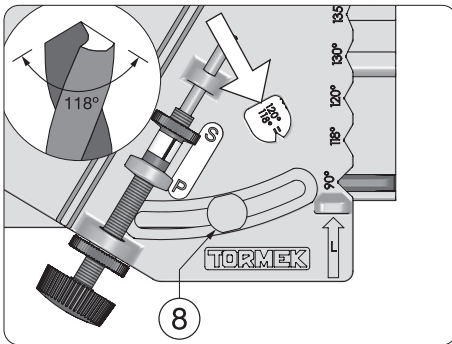
Les forets standard ont un angle de dépouille de 11° et de pointe de 118°. Ceci fonctionne pour la plupart des perçages.



Angle de dépouille 11°. Angle de pointe 118°.



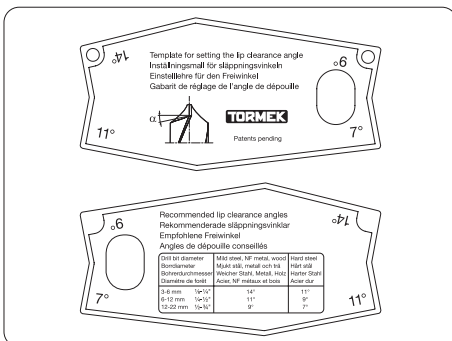
L'angle de dépouille. Placez le gabarit de réglage selon l'image et basculez la base (1) afin que les angles du gabarit touchent la meule. Bridesz fermement avec la molette (6).



L'angle de pointe. Réglez l'angle de pointe à 118°. Bridesz à l'aide de la molette (8).

B. Forets à fonction optimale

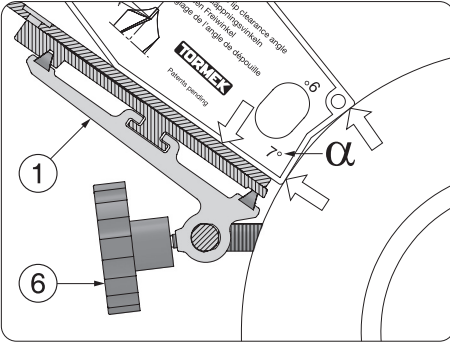
Avec le dispositif d'affûtage de forets Tormek, vous pouvez meuler vos forets de manière optimale pour chaque type de perçage. Ceci est particulièrement intéressant dans la production de séries où le choix des angles de pointe et de dépouille sont des facteurs déterminants pour la durée de vie du foret. Le choix de l'angle de dépouille dépend de la matière à percer et du diamètre du foret.



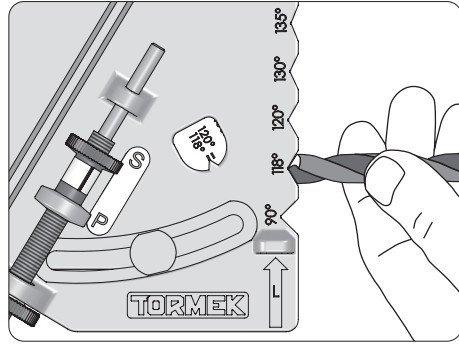
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

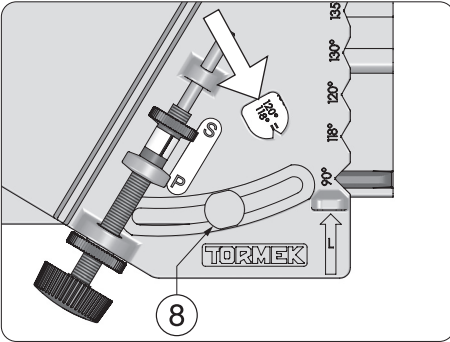
L'angle de dépouille. Avec le gabarit de réglage Tormek, vous pouvez régler l'angle de dépouille à 7°, 9°, 11° ou 14°. Le gabarit recommande un angle approprié au diamètre du foret et au matériau à percer.



L'angle de dépouille, α . Ici 7°. Basculez la base (1) afin que les deux angles du gabarit de réglage touchent la meule. Bidez-la à l'aide de la molette (6).

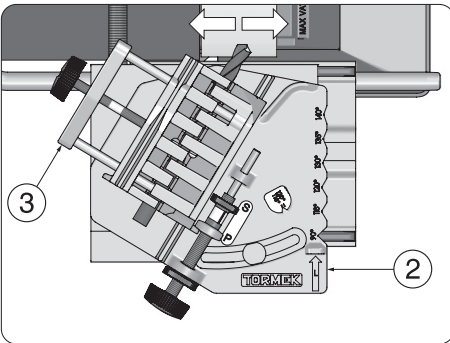


L'angle de pointe. Mesurez l'angle de pointe existant dans les rainures du guide ou sélectionnez l'angle le mieux approprié au travail prévu.

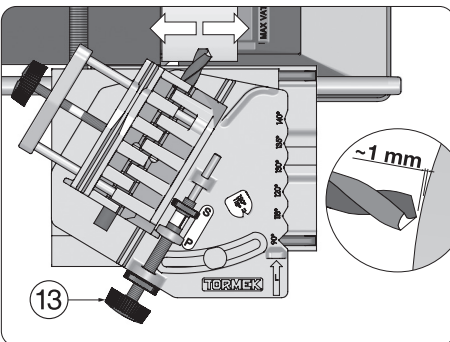
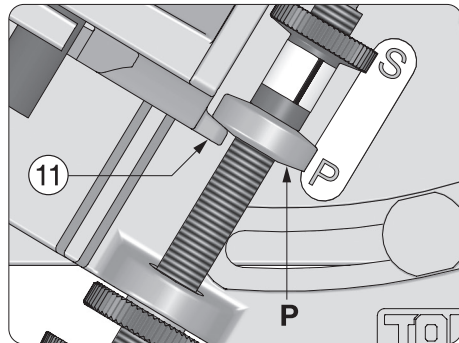


Réglez le guide sur l'angle de pointe choisi et bridez avec la molette (8).

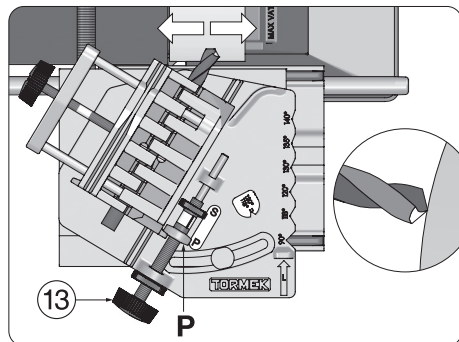
Meulez les biseaux



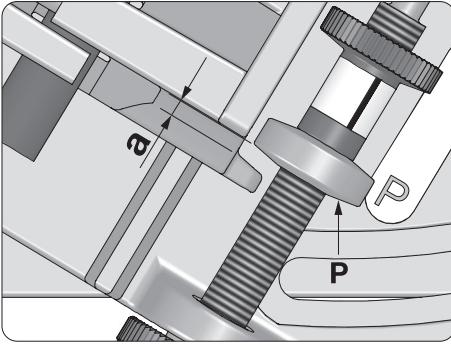
Placez le porte-foret (3) sur le guide (2) afin que la butée fixe (11) touche la butée mobile P.



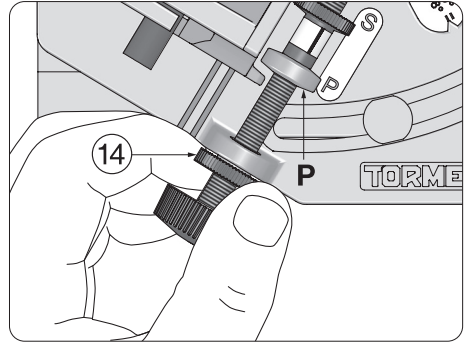
Réglez la vis (13) afin que le foret soit à environ 1 mm de la meule. Mettez la machine en marche.



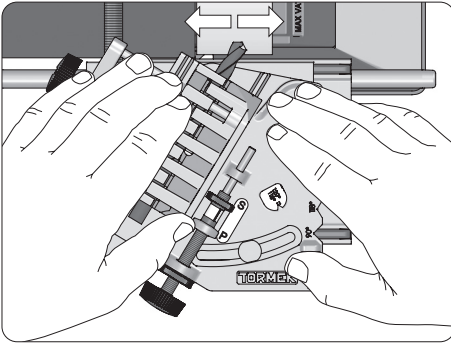
Réglez la profondeur de coupe à zéro en avançant la butée mobile P vers la meule, jusqu'à ce que vous entendiez le foret toucher la meule. Arrêtez la machine.



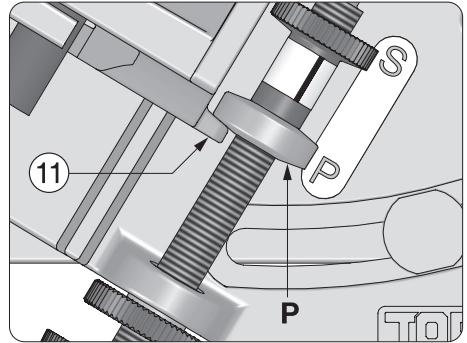
Descendez la butée **P** (a) à la distance estimée du meulage. Un tour = 0,5mm de meulage.



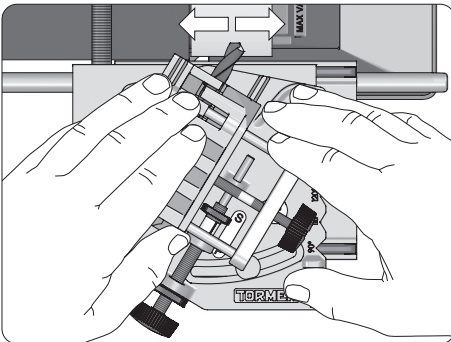
Verrouillez la butée **P** avec l'écrou (14). Mettez la machine en marche.



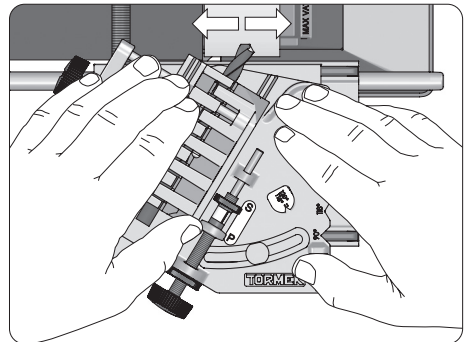
Pressez le porte-foret vers la meule et meulez un des biseaux. Déplacez le guide dans un mouvement de va-et-vient sur la meule.



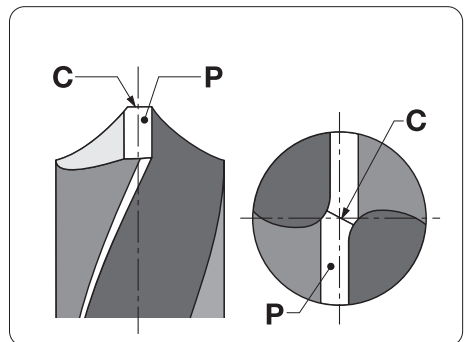
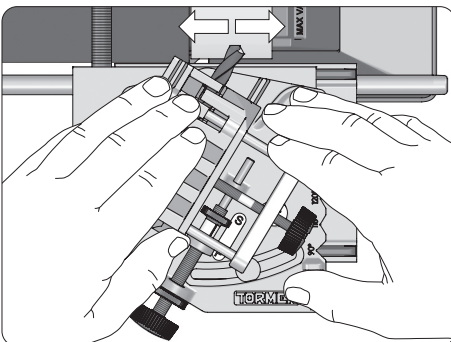
Meulez jusqu'à ce que la butée fixe (11) touche la butée mobile **P**.



Soulevez et tournez le porte-foret de 180° et meulez l'autre biseau de la même manière.



Meulez alternativement les deux biseaux jusqu'à ce qu'ils dépassent le centre du foret.

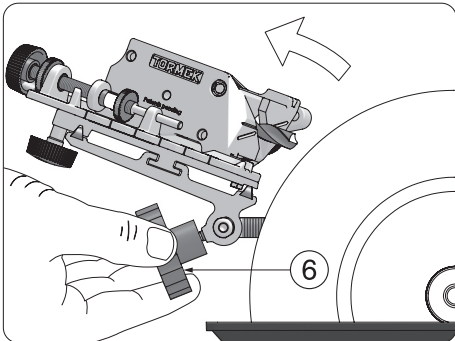


La diminution du bruit signifie que les deux biseaux **P** sont meulés de manière égale. Le dépassement du centre importe peu. L'important est que les deux soient symétriques. Les deux facettes premières doivent se rencontrer en formant un tranchant plat de ciseau, **C**.

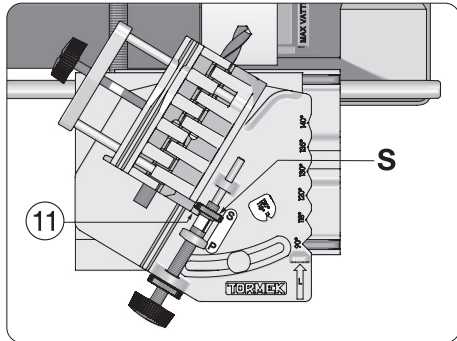
Meulez les détalonnages et créez une pointe à quatre facettes

Le point de rencontre des deux biseaux forme un V sans pointe. Ceci n'est pas idéal car le foret tend à chasser en début de perçage. De plus ce V mobilise une grande partie de la force axiale sans couper et par conséquent chauffe beaucoup.

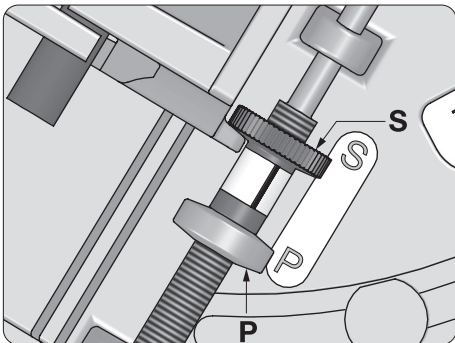
En meulant les détalonnage, l'extrémité du foret devient une pointe à 4 facettes bénéfique pour l'utilisation. La force de poussée requise est réduite de même que l'échauffement qui, lui, est particulièrement néfaste pour la durée de vie du foret. De plus, une pointe à 4 facettes perce plus droit et sans chasser.



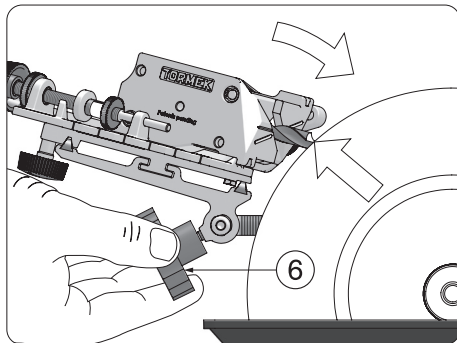
Desserrez la molette (6) et basculez la base dans une position à peu près horizontale.



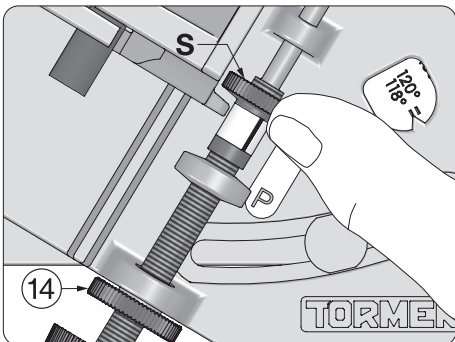
Soulevez et déplacez le porte foret vers l'avant afin que la butée fixe (11) touche l'écrou de butée S.



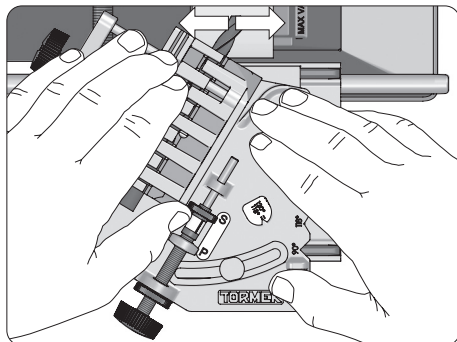
L'écrou de butée S doit être serré en contact avec la butée P.



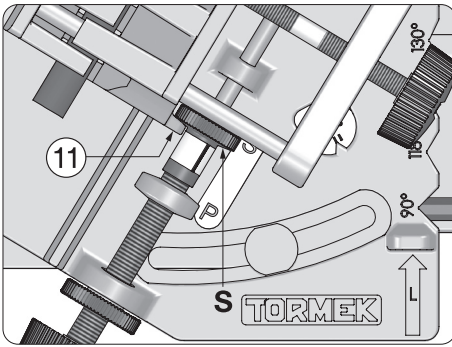
Basculez la base jusqu'à ce que le talon du foret touche la meule et verrouillez avec la molette (6).



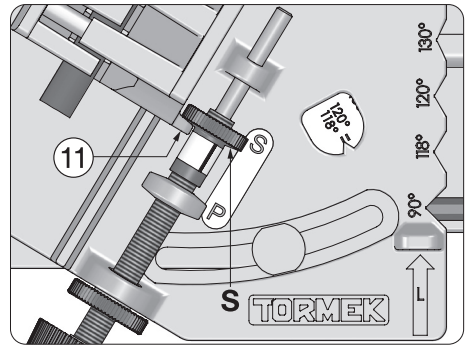
Vissez l'écrou de butée S vers l'avant. Commencez avec 1½ tour pour un foret de 6 mm. La vis de réglage doit toujours être bridée avec l'écrou de verrouillage (14).



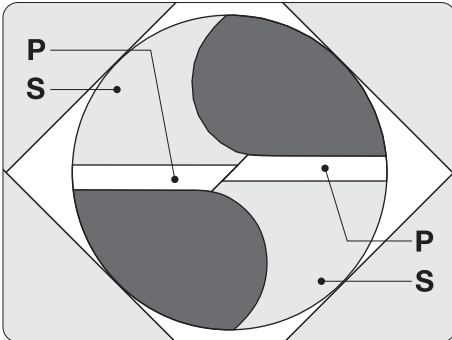
Mettez la machine en marche. Pressez le porte-forêt vers la meule et commencez à meuler le premier détalonnage. Déplacez le guide dans un mouvement de va et vient sur la meule.



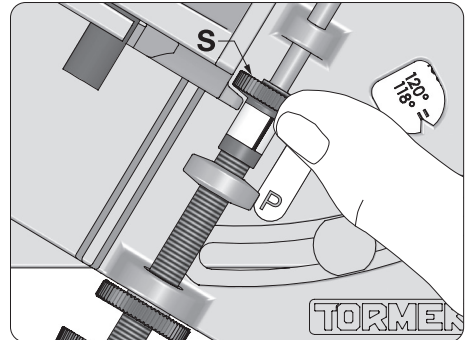
Continuez à meuler jusqu'à ce que la butée fixe (11) touche l'écrou de butée S.



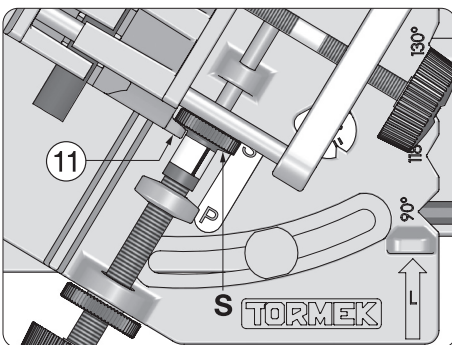
Tournez le porte-foret à 180° et meulez l'autre détalonnage de la même manière.



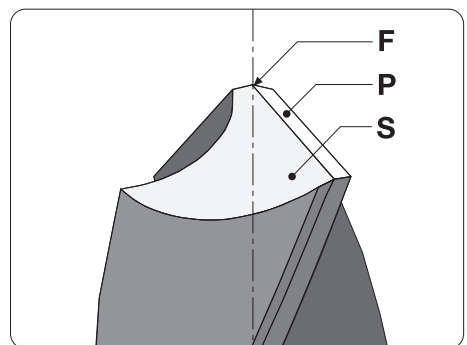
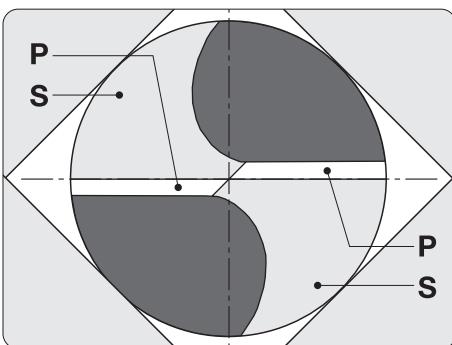
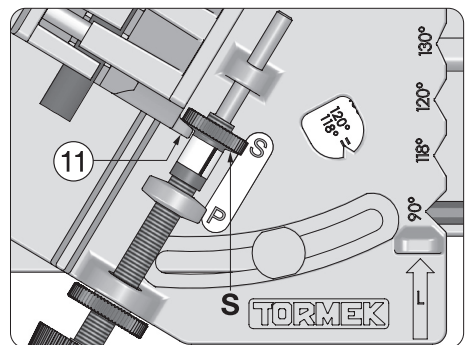
Maintenant, la pointe à 4 facettes prend forme, mais les détalonnages S doivent être encore meulés pour se rejoindre au centre et former une pointe.



Avancez l'écrou S un peu plus loin. Essayez avec 1/4 de tour. Un tour complet = 0,5 mm.



Meulez alternativement les deux détalonnages jusqu'à ce que la butée fixe (11) touche l'écrou S. Meulez avec soin vers la fin en vérifiant que les détalonnages soient symétriques et forment une pointe.

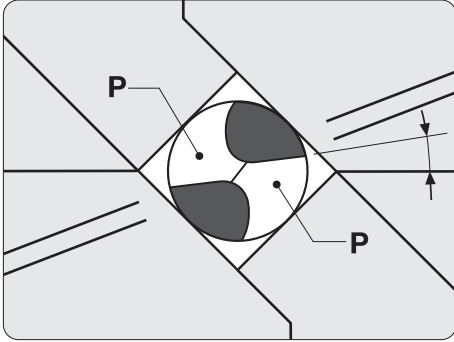


Voici à quoi doit ressembler un foret meulé. Les détalonnages S rencontrent les biseaux P au centre. Le V du centre est devenu une pointe, F.

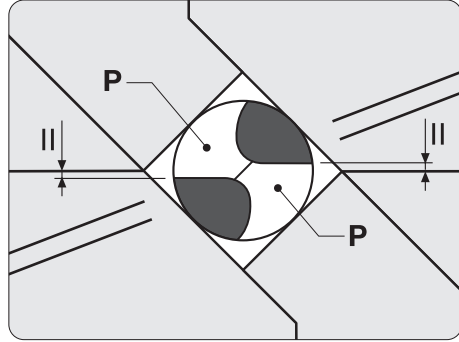
Conseils et astuces

Forets très usés

Si le foret est très usé, il faut retirer une assez grande quantité de matière pour obtenir de nouveau tranchants. Dans ce cas, montez le foret dans le sens inverse des aiguilles d'une montre vers les lignes de pente. La quantité dépend du degré d'usure. A mesure du meulage du foret, les tranchants changent de direction. Lorsque le meulage est terminé, les tranchants doivent être parallèles aux lignes horizontales.



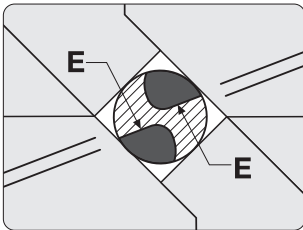
Montez un foret très usé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



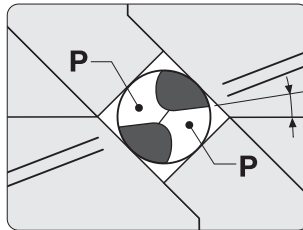
Quand le meulage est terminé, les biseaux **P** doivent être parallèles aux lignes horizontales.

Forets cassés

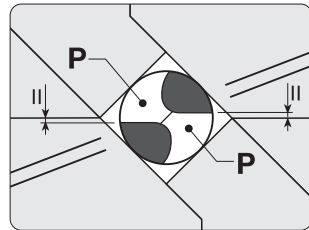
Au montage, ceux-ci sont tournés à l'inverse des aiguilles d'une montre afin que les bords **E** soient parallèles aux lignes inclinées. Les biseaux prennent forme pendant le meulage et, quand celui-ci est fini, ils doivent être parallèles aux lignes horizontales.



Montez la mèche avec les bords **E** parallèles aux lignes inclinées.



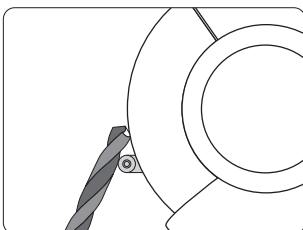
Les biseaux sont meulés en quelques minutes. Il faut environ 4 minutes pour un foret de 10 mm de diamètre.



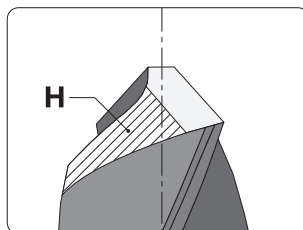
Continuez à meuler jusqu'à ce que les biseaux **P** soient parallèles aux lignes horizontales.

Gros forets

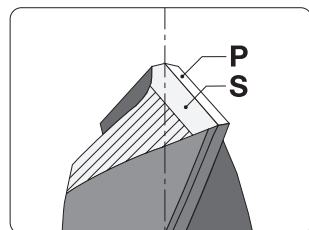
Pour meuler de gros forets (supérieurs à 10 mm) pour la première fois, il faut retirer une assez grande quantité de matière pour obtenir les détalonnages. Vous gagnerez du temps en réduisant préalablement le talon sur un touret. Le talon n'a pas de rôle dans la fonction du foret.



Meulez le talon sur un touret.



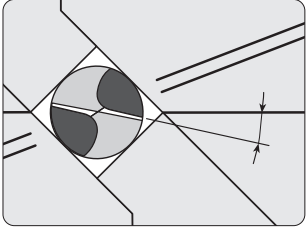
Le talon **H** est réduit.



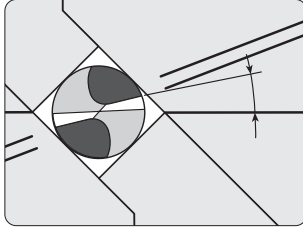
Un foret affûté sur la machine Tormek.

Déviations du point de géométrie idéal

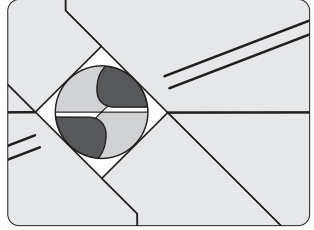
Le foret ne doit pas nécessairement être monté avec les bord exactement parallèles aux lignes horizontales. Ces deux exemples montrent le résultat si un foret est mal aligné. Le foret fonctionne toujours, mais vous aurez des difficultés à obtenir les tranchants parallèles pour préserver la durée de vie du foret. Mieux vaut que les biseaux soient plus larges vers la périphérie que plus étroites.



Foret monté dans le sens des aiguilles d'une montre. Les biseaux sont plus étroits à la périphérie.



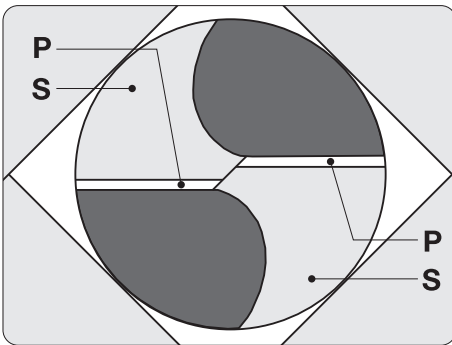
Foret monté à l'inverse des aiguilles d'une montre. Biseaux plus larges à la périphérie.



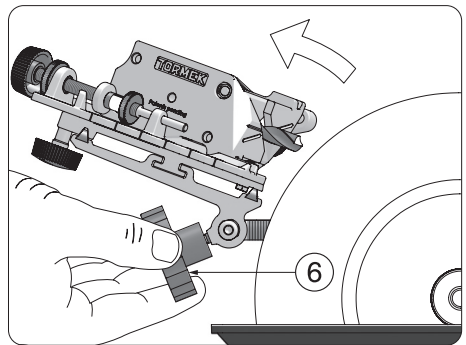
Foret monté correctement. La largeur des biseaux est régulière.

Réplique des biseaux

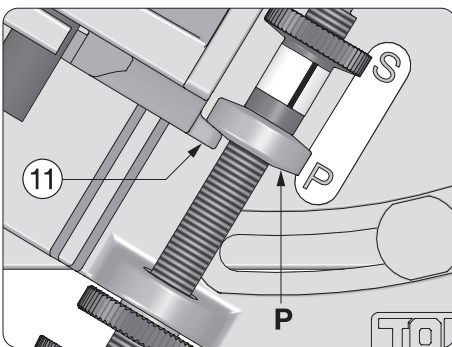
Si vous avez trop meulé les détalonnages, revenez sur les biseaux et reprenez-les soigneusement.



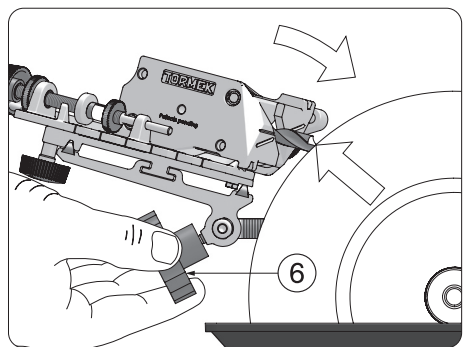
Les détalonnages **S** sont trop meulés, laissant des biseaux trop étroits.



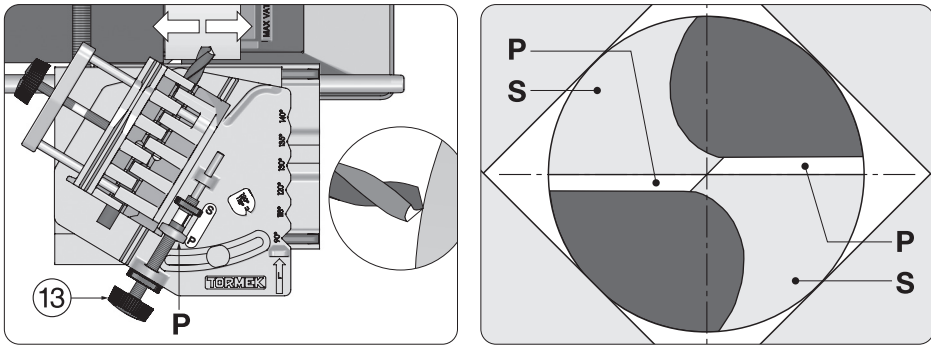
Desserrez la molette (6) et basculez la base vers une position horizontale.



Soulevez et déplacez le porte-foret afin que la butée fixe (11) touche la butée **P**.



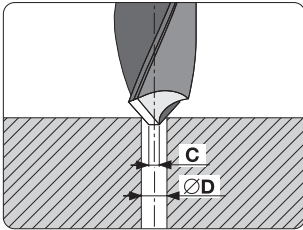
Basculez la base jusqu'à ce que le biseau touche la meule. Serrez fermement.



Tournez légèrement la vis d'ajustage (13) vers la meule et meulez doucement jusqu'à obtenir de nouveau la pointe à 4 facettes.

Alésage d'un trou existant

Si vous avez besoin d'agrandir un trou existant, inutile de meuler les détalonnages. Toutefois le trou existant $\varnothing D$ doit être plus grand que le biseau central, **C**.



Réaffûtez avant que le foret ne coupe plus

Ne laissez pas le foret s'user au point de mal fonctionner. Mais reprenez-le dès que vous observez qu'il ne coupe plus correctement sinon vous devrez remeuler la pointe en totalité au lieu de simplement la retoucher.

Conserver la meule active

Si l'efficacité de la meule diminue pendant l'affûtage, vous pouvez facilement la réactiver avec le côté grossier du prépare-meule Tormek SP-650. Ceci rend des grains abrasifs à nouveau opérationnels et augmente l'efficacité de la meule. Le prépare-meule est particulièrement utile lors du meulage de gros forets avec de grandes surfaces à meuler.

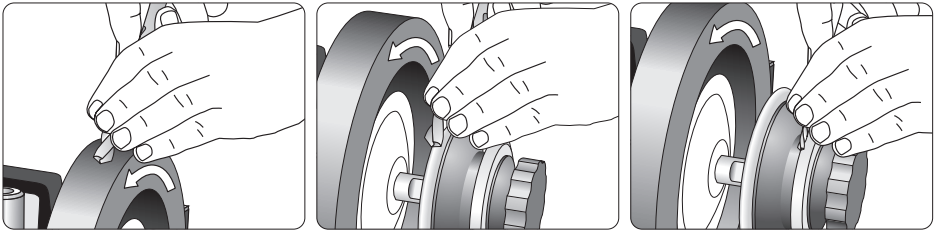
Surface fine

La meule Tormek d'origine a un grain de 220 et donne un tranchant lisse, plus fin que les tourets à meuler classiques. Après avoir meulé le foret selon la forme souhaitée, vous pouvez utiliser le côté fin du prépare-meule pour amener la meule à un grain de 1000. Ceci permet alors d'affiner les biseaux. Plus la surface est lisse, plus le foret coupe et dure longtemps.

Lorsque vous meulez de petits forets (jusqu'à environ 6 mm de diamètre), il est conseillé d'affiner la meule dès le départ car celle-ci peut être trop agressive.

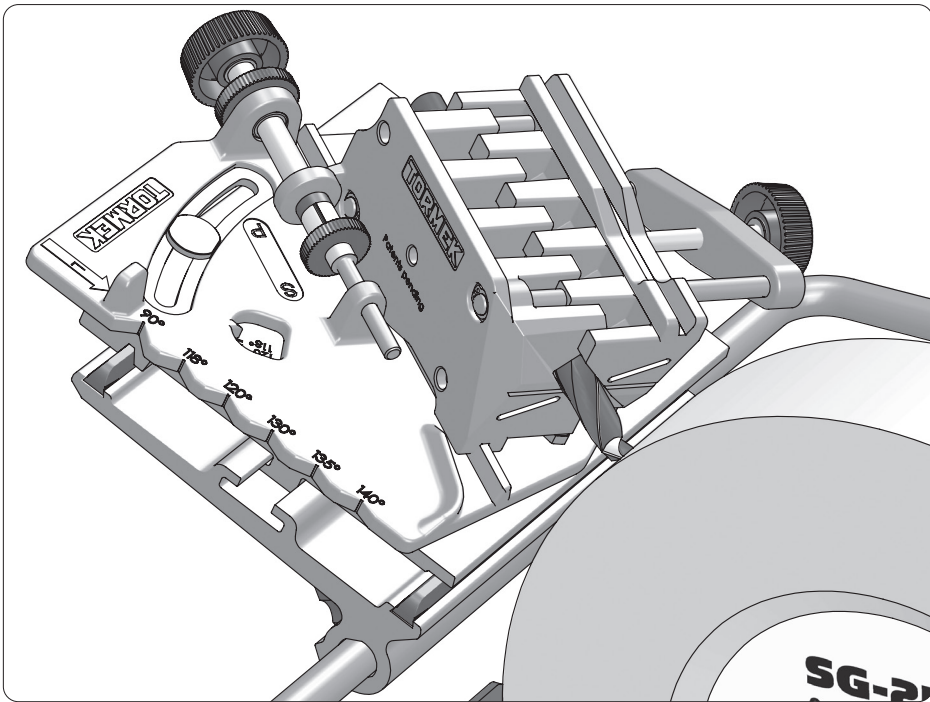
Démorfilage sur les disques à démorfiler

Vous pouvez augmenter la finesse de votre affûtage en utilisant les disques à démorfiler en cuir. En ôtant ainsi les morfils obtenus pendant le meulage et polissant les faces vous augmentez la durée de vie des tranchants de votre foret.

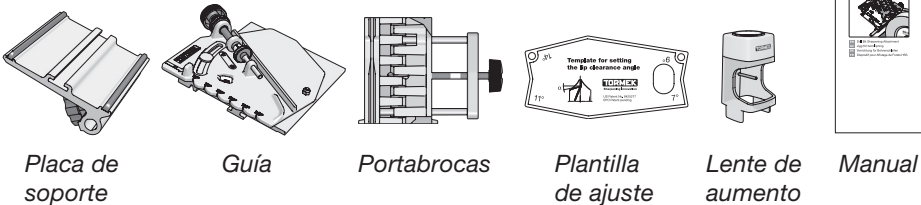


Les facettes sont meulées sur le disque plat à démorfiler standard.

Le corps du foret est démorfilé sur un des disques profilés. Choisissez ce dernier selon la taille du foret.



Piezas



Placa de soporte

Guía

Portabrocas

Plantilla de ajuste

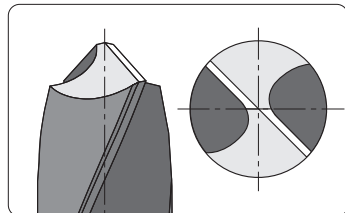
Lente de aumento

Manual

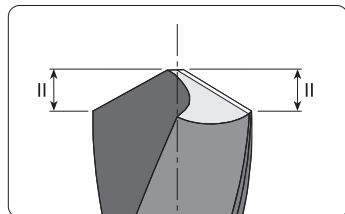
Accesorio afilador de brocas

Con el accesorio afilador de brocas DBS-22 patentado por Tormek, puede afilar brocas con la máxima exactitud. Funciona con brocas de 3 mm a 22 mm y con ángulos de punta de 90° a 150°. El ángulo de incidencia óptimo puede establecerse en 7°, 9°, 11° ó 14°, dependiendo tanto del tamaño de la broca como del material que se va a taladrar. La refrigeración por agua elimina el sobrecalentamiento y las microgrietas. A pocas revoluciones por minuto, tiene control total del proceso de rectificado. No se producen chispas ni polvo.

La broca se rectifica con una *punta de 4 caras*, que proporciona un corte óptimo. El borde biseado tiene punta en lugar de ser casi plano, como la mayoría de brocas. La punta de 4 caras no se desvía y la fuerza de empuje necesaria se reduce considerablemente en comparación con las brocas con punta cónica convencionales. Se genera menos calor y, en consecuencia, se prolonga la vida útil de las brocas. La geometría de 4 caras hace que la broca perfora un orificio recto y redondo con una tolerancia mínima.



Todos los componentes están realizados con gran precisión para garantizar que la longitud de los dos filos de corte sea la misma, con una tolerancia mínima. Este requisito es esencial para que los dos filos trabajen de la misma forma y garanticen que la broca perfora un orificio recto y redondo con el diámetro exacto de la broca.



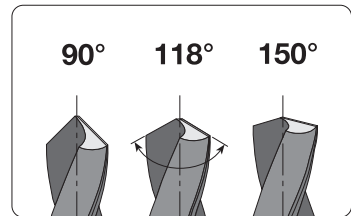
Rectificado, conformado y afilado

La palabra *afilado* se utiliza generalmente para el acabado final de las herramientas con filo. Al igual que las herramientas con filo, la broca necesita tener la *forma* correcta antes de proceder a afilarla. Para crear la forma perfecta, a menudo se requiere eliminar bastante acero cuando, por ejemplo, se cambia el ángulo de la punta de una broca o se conforma una broca rota o muy gastada. Una vez establecida la geometría de la punta, se debe mantener el filo afilándolo. Con el sistema Tormek, puede reproducir exactamente una forma existente y solamente retocar los filos.

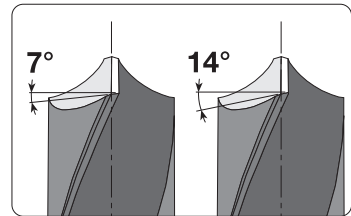
La palabra *rectificado* normalmente se aplica al *conformado* y al *afilado*. En algunas ocasiones, ambas operaciones se entremezclan. Con el sistema Tormek, podrá conformar y afilar sus brocas. En este manual, usamos la palabra *rectificado*, que puede significar tanto conformado como afilado dependiendo de la cantidad de acero que necesite eliminar.

Geometría de la punta de la broca

Las brocas suelen tener un ángulo de ataque de 118° ó 130° . También hay ángulos de ataque de 120° , 135° , 140° y 150° . Los aceros endurecidos y aceros inoxidable requieren ángulos de ataque mayores. Materiales como el cobre o el aluminio también se perforan mejor con un ángulo de ataque mayor. Cuando se perfora plexiglás, el riesgo de que se produzcan grietas al atravesar el material con la broca se reduce usando un ángulo de ataque **menor, aproximadamente de 90°** . Las brocas centradoras normalmente tienen un ángulo de ataque de 90° .

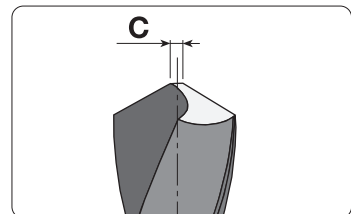


Las brocas deben tener el ángulo de incidencia de filo correcto para cortar el material. El ángulo de incidencia oscila entre 7° y 14° . Una broca con un ángulo de incidencia mayor corta más fácilmente pero, si el ángulo es demasiado grande, se producirán vibraciones y la broca cortará de forma irregular y se desafilará rápidamente. Si el ángulo de incidencia es demasiado pequeño, la broca no cortará en absoluto y se calentará y destruirá rápidamente.



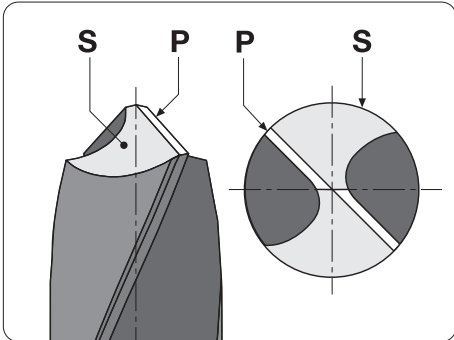
El ángulo de incidencia óptimo para un determinado trabajo depende del material (los materiales más duros requieren una broca con un ángulo de incidencia más pequeño, mientras que los materiales más blandos pueden tener un ángulo mayor). El tamaño de la broca también determina la selección del ángulo de incidencia óptimo. Una broca más grande debería tener un ángulo de incidencia menor, mientras que una broca más pequeña debería tener un ángulo mayor.

Muchas brocas están rectificadas con una punta cónica básica. Los dos filos de corte coinciden en el centro y forman un borde biselado, **C**. La geometría de este punto no es la ideal, ya que el borde biselado necesita ser presionado en el material sin cortar. La fricción del borde biselado produce una gran cantidad de calor, lo cual reduce la vida útil de la broca. Como el borde biselado no tiene punta, la broca se desvía al taladrar un nuevo orificio que no haya sido taladrado anteriormente.

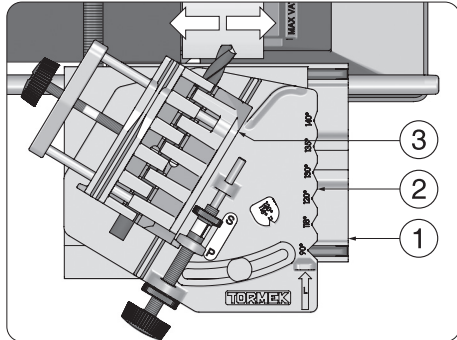


Existen brocas más caras que están rectificadas con puntas especiales de varios tipos. Estas brocas deben volver a ser afiladas en sus máquinas de fabricación originales o en máquinas especiales, las cuales se encuentran disponibles en muy pocas tiendas especializadas en afilado. También se pueden conformar en una punta de 4 caras con el accesorio Tormek.

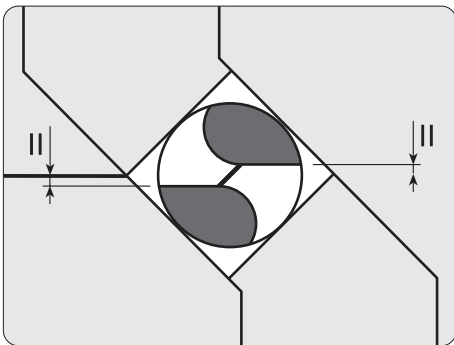
Funcionamiento del accesorio



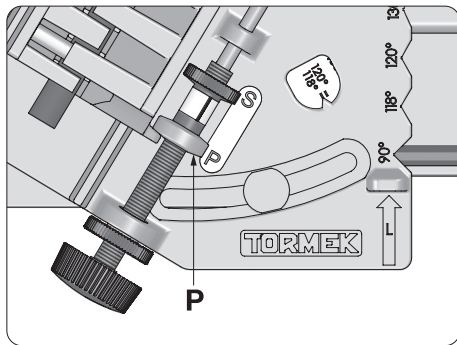
La broca se conforma en una punta de 4 caras. Las **caras primarias, P**, y las **caras secundarias, S**, coinciden en el centro y forman una punta.



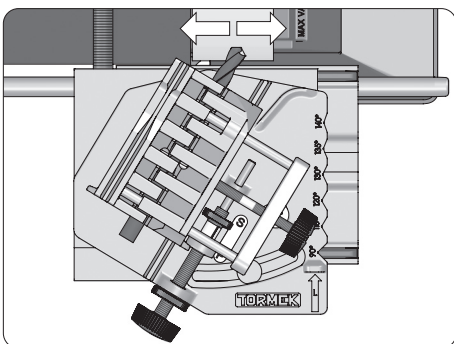
La broca se monta en un portabrocas (3) sobre una guía (2) que, a su vez, está apoyada en una base (1). Al mover la broca por la muela, se rectifica automáticamente en el punto más alto de la misma.



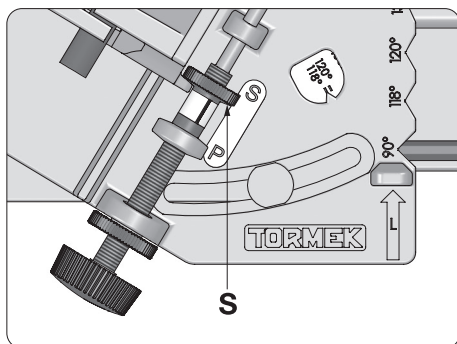
El portabrocas de gran precisión consta de dos partes idénticas. La broca se centra exactamente y los dos filos de corte se afilarán para tener una forma idéntica.



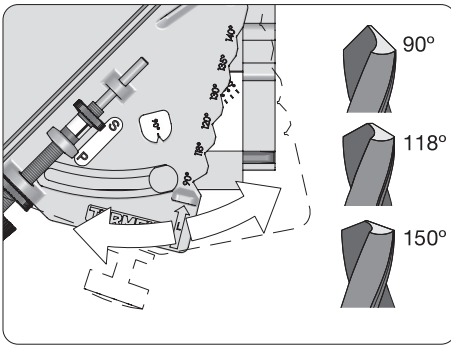
La profundidad de rectificado de las dos primeras caras se determina ajustando el tornillo de ajuste que posee un tope, **P**. Estas caras iniciales se denominan caras primarias.



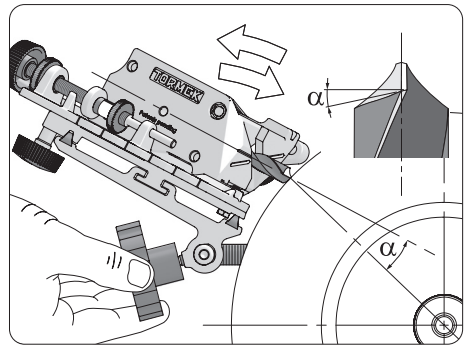
Tras rectificar una cara, se gira el portabrocas 180° y se rectifica la otra cara para obtener la misma forma. Ahora las dos caras primarias están rectificadas.



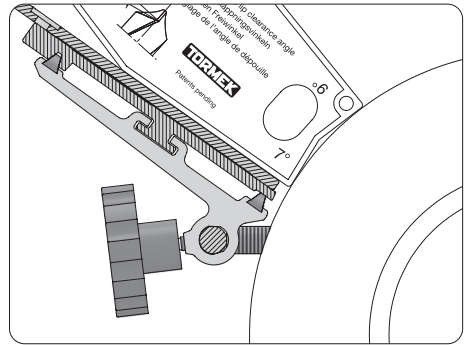
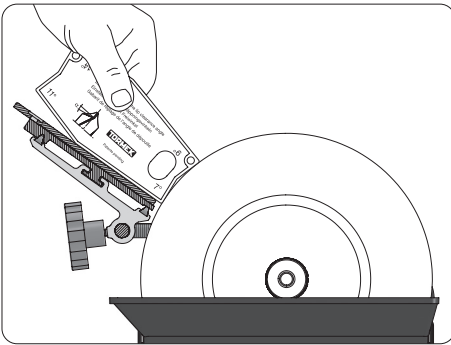
Tras rectificar las caras primarias, se mueve el portabrocas hacia delante hasta el segundo tope **S** para rectificar las caras secundarias y así obtener una broca con punta de 4 caras.



El ángulo de la punta puede ajustarse a cualquier ángulo girando la guía. El dispositivo puede ajustar cualquier ángulo de punta entre 90° y 150°.

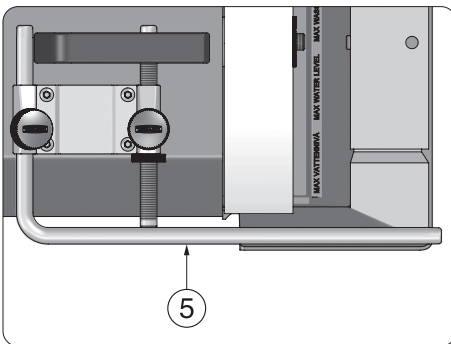


El ángulo de incidencia (α) se puede ajustar inclinando la base. Se puede ajustar a 7°, 9°, 11° ó 14°.

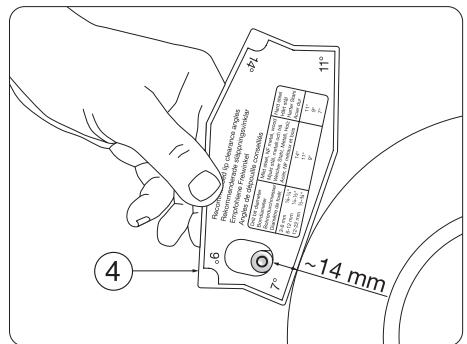


Con la plantilla de ajuste, puede seleccionar el ángulo de incidencia de los filos. La ilustración muestra un ángulo de 7°. La plantilla de ajuste funciona con cualquier diámetro de muela.

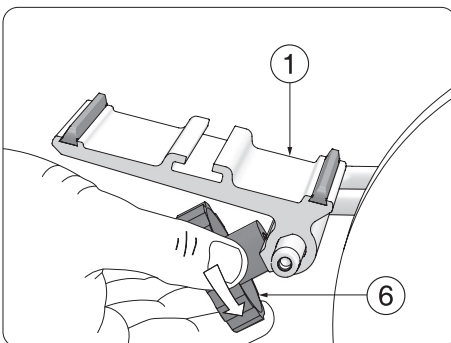
Montaje del accesorio de rectificar



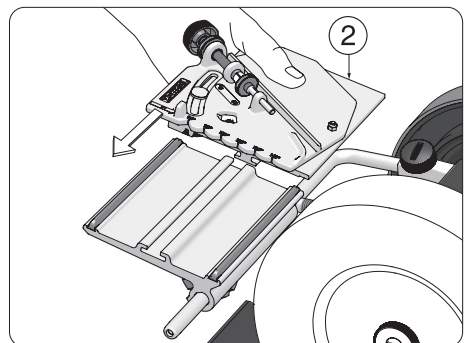
Montar el soporte universal horizontalmente (5).



Asegurar a una distancia de aprox. 14 mm de la muela. La plantilla proporciona la distancia correcta.

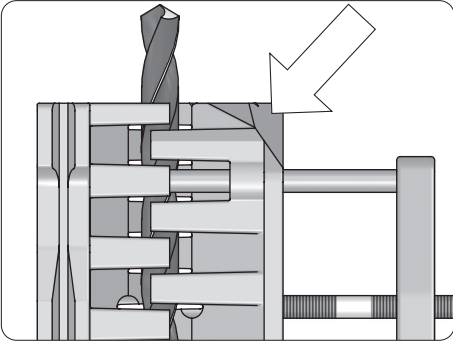


Deslizar la placa de soporte (1) dentro del soporte universal y asegurarla temporalmente con la rueda (6).

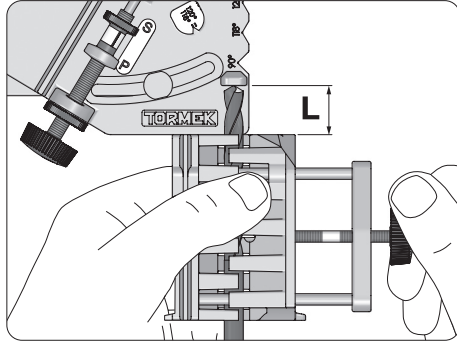


Deslizar la placa guía (2) dentro de la placa de soporte.

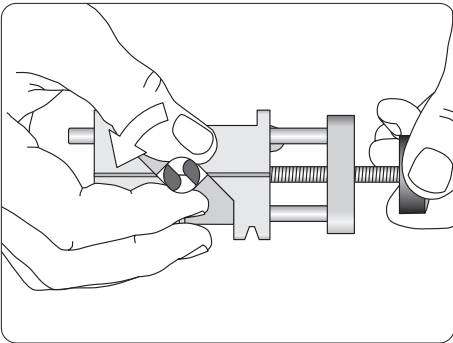
Montaje de la broca



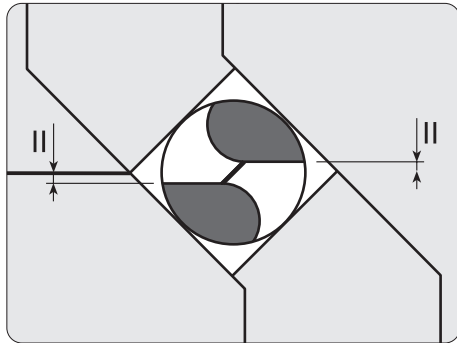
Girar el portabrocas de forma que el lado biselado apunte a la máquina.



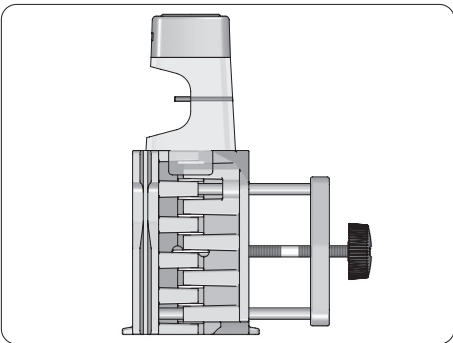
Montar la broca con la protuberancia **L** señalada por el tope de la guía. Asegurar la broca temporalmente.



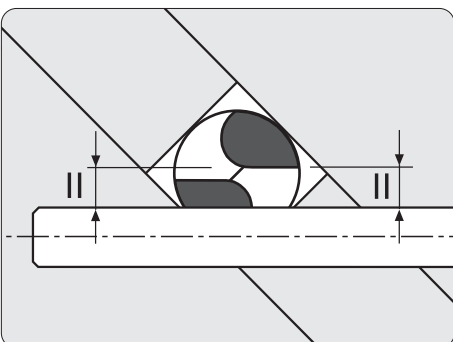
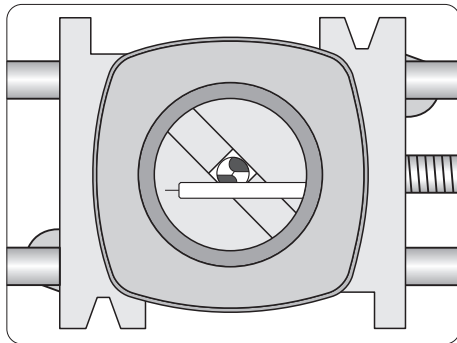
Aflojar la rueda y girar la broca para que los filos de corte se alineen en paralelo con las líneas horizontales del portabrocas. Apretar la rueda. La protuberancia **L** no debe quedar exacta.



Nota: Aquí se muestra cómo montar y rectificar una broca ligeramente desgastada. Las brocas rotas y muy gastadas requieren otro ajuste en el portabrocas. Esto se debe a que la dirección de los filos de corte cambian gradualmente durante el rectificando. Véase la página 69.



Para brocas pequeñas, de hasta aprox. 8 mm, puede usar la lente de aumento especial de Tormek.

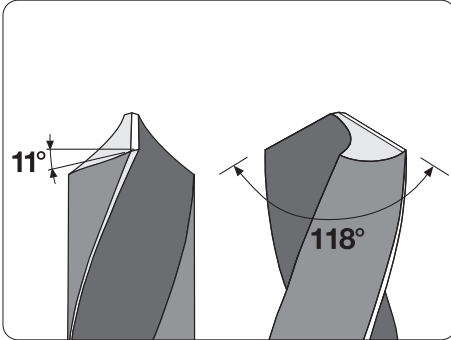


Los filos de corte deben estar en paralelo al pasador en la lente de aumento.

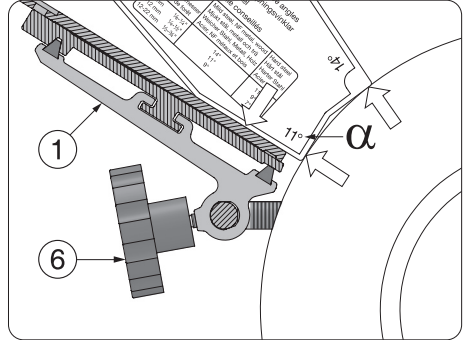
Ajuste del ángulo de incidencia y del ángulo de la punta

A. Brocas estándar

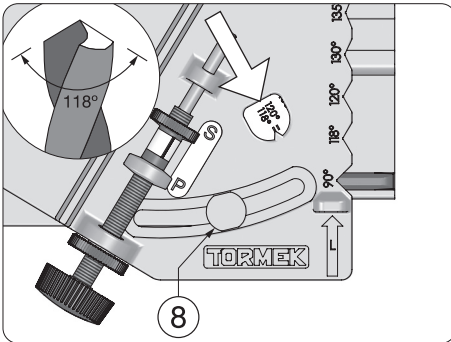
Las brocas estándar tienen un ángulo de incidencia de 11° y un ángulo de punta de 118°. Estos ajustes funcionan correctamente con la mayoría de operaciones de perforación.



Ángulo de incidencia 11°. Ángulo de la punta 118°.



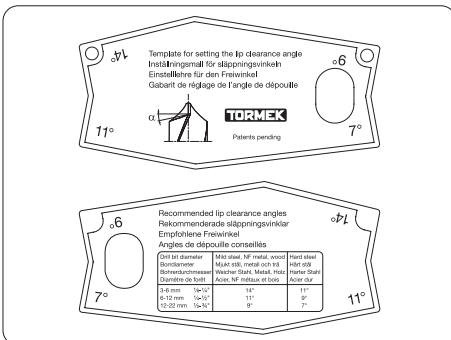
El ángulo de incidencia. Colocar la plantilla de ajuste según la imagen e inclinar la base (1) de forma que las esquinas de la plantilla de ajuste toquen la muela. Asegurarlo firmemente con la rueda (6).



El ángulo de la punta. Ajustar el ángulo de la punta a 118°. Asegurarlo firmemente con la rueda (8).

B. Brocas para un funcionamiento óptimo

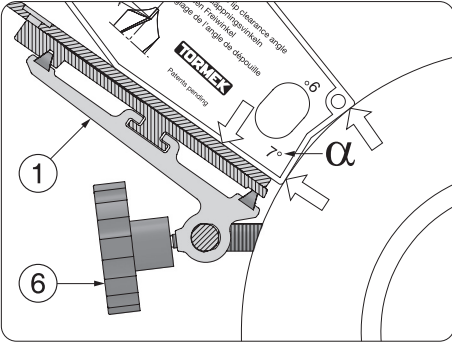
Con el accesorio para brocas de Tormek, puede rectificar sus brocas para que funcionen de forma óptima en todas las operaciones de perforación. Resulta especialmente ventajoso para la producción en serie, donde la selección del ángulo de punta y el ángulo de incidencia son factores determinantes para la vida útil de la broca. La elección del ángulo de incidencia depende del material que se desea taladrar y del tamaño de la broca.



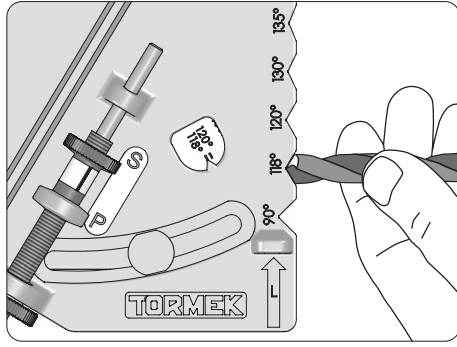
Recommended lip clearance angles
 Rekommenderade släppningsvinklar
 Empfohlene Freiwinkel
 Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 3/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

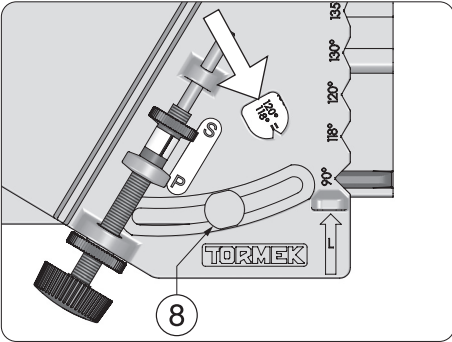
El ángulo de incidencia. Con la plantilla de ajuste de Tormek, puede ajustar el ángulo de incidencia a 7°, 9°, 11° ó 14°. La plantilla recomienda un ángulo adecuado en base al tamaño de la broca y al material que se va a taladrar.



El ángulo de incidencia (α). En este caso, 7° . Inclinarse la base (1) de forma que ambas esquinas de la plantilla de ajuste toquen la muela. Asegurarlo firmemente con la rueda (6).

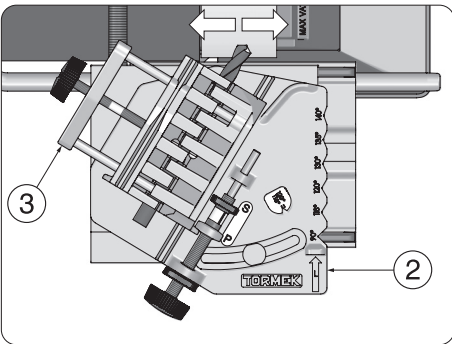


El ángulo de la punta. Medir el ángulo de punta existente en las ranuras de la guía o seleccionar el ángulo más adecuado para el trabajo.

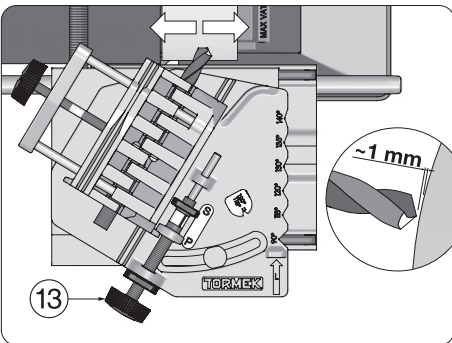
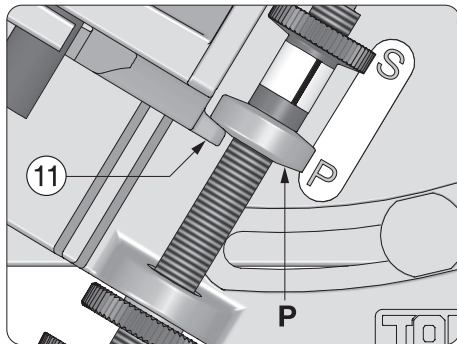


Ajustar la guía al ángulo de punta y asegurar con la rueda (8).

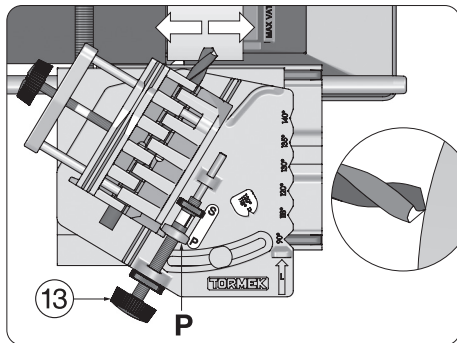
Rectificado de las caras primarias



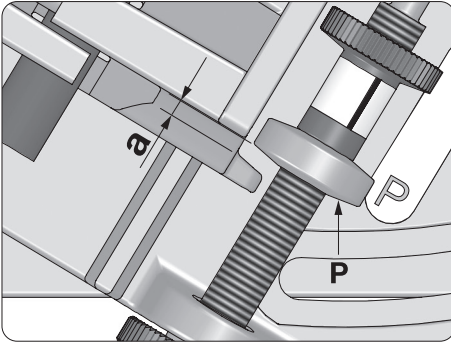
Colocar el portabrocas (3) en la guía (2) de forma que la lengüeta (11) toque el tope P.



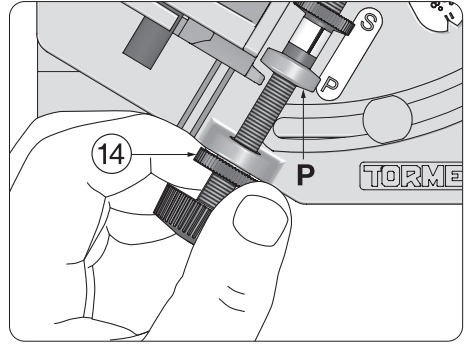
Ajustar el tornillo de ajuste (13) de forma que la broca quede a aprox. 1 mm de distancia de la muela. Poner la máquina en marcha.



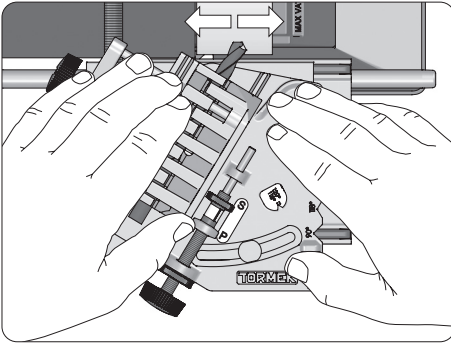
Ajustar la profundidad de corte a cero ajustando el tope P hacia la muela hasta que la broca toque levemente la muela. Detener la máquina.



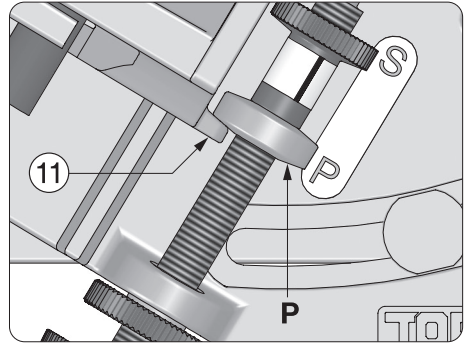
Atornillar el tope **P** más hacia abajo (**a**) tanto como se necesite rectificar la punta. Un giro equivale a una profundidad de corte de 0,5 mm.



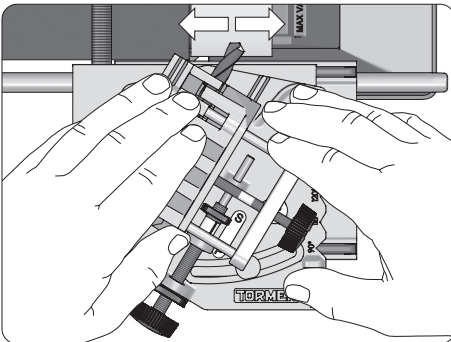
Asegurar el tope **P** con la tuerca de bloqueo (14). Poner la máquina en marcha.



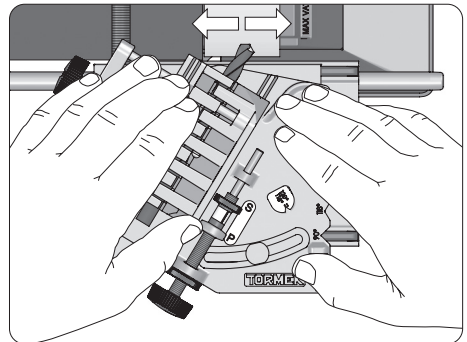
Presionar el portabrocas hacia la muela y rectificar una de las caras primarias. Mover la guía hacia delante y hacia detrás por la muela.



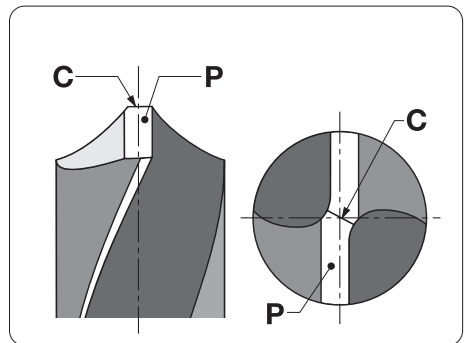
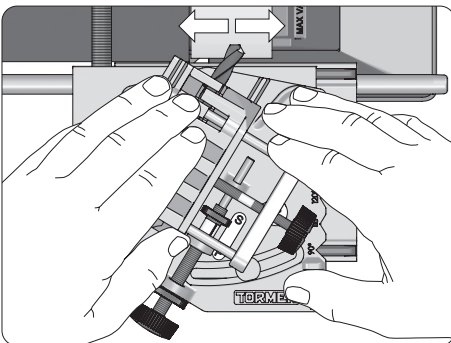
Rectificar hasta que la lengüeta (11) toque el tope **P**.



Elevar y girar el portabrocas 180° y rectificar la otra cara primaria de la misma manera.



Rectificar alternando las dos caras primarias hasta que alcancen el centro de la broca.

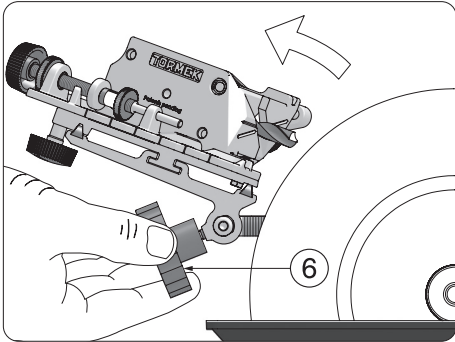


Se puede saber cuándo están rectificadas por igual las dos caras primarias **P** cuando el sonido se reduce. No importa cuánto se rectifique en el centro. Es importante que estén rectificadas de forma simétrica. Las caras primarias deben coincidir y formar un borde biselado plano, **C**.

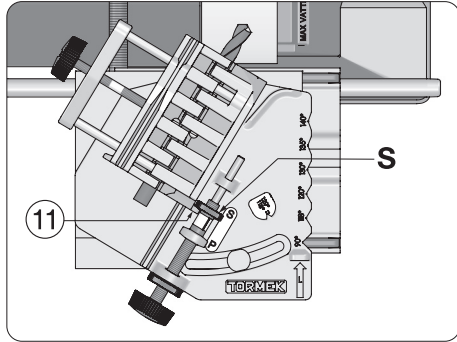
Rectificado de las caras secundarias y formación de la punta de 4 caras

Las dos caras primarias coinciden y forman un borde biselado plano horizontal sin punta. El borde biselado no es la mejor opción, ya que la broca se desviará cuando comience a taladrar. El borde biselado también tomará mucha fuerza axial sin llegar a cortar, por lo que produce mucho calor.

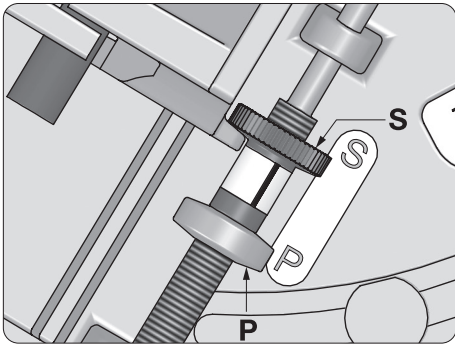
Al rectificar dos caras secundarias, la broca toma forma de una punta con 4 caras que aumenta su rendimiento. La fuerza de empuje necesaria se reduce, además de resultar en un menor calentamiento, lo que resulta fundamental para la vida útil de la broca. La punta de 4 caras también perfora orificios rectos y no se desvía.



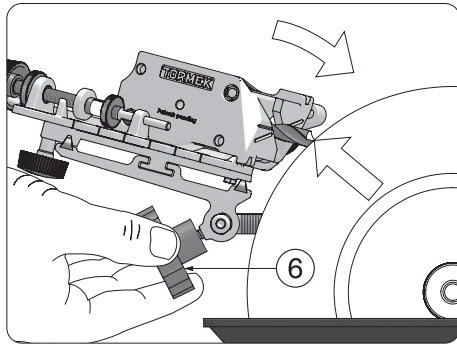
Aflojar la rueda (6) e inclinar la base hasta una posición aproximadamente horizontal.



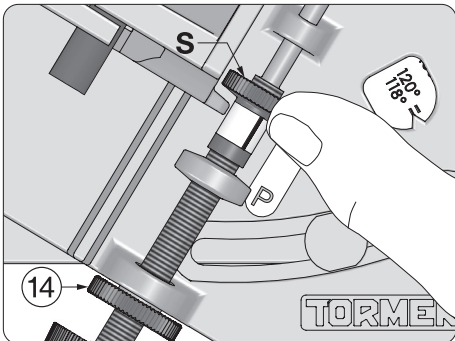
Elevar y mover el portabrocas hacia delante de forma que la lengüeta (11) se apoye en la tuerca de tope S.



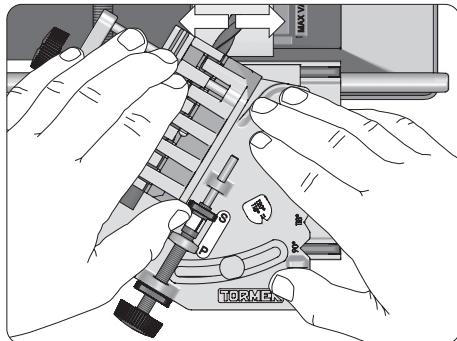
La tuerca de tope S debe atornillarse hasta tocar el tope P.



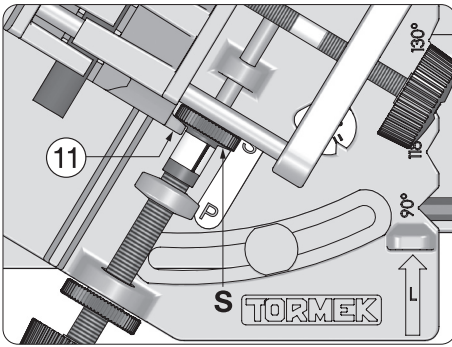
Inclinar la base hasta que el talón de la broca toque la muela y asegurarla con la rueda (6).



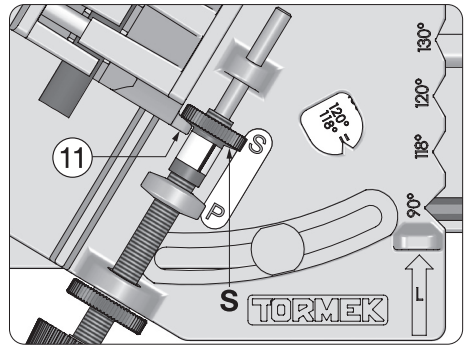
Atornillar la tuerca de tope S hacia delante. Comenzar con 1½ giro para una broca de 6 mm. El tornillo de ajuste debe seguir asegurado con la tuerca de bloqueo (14).



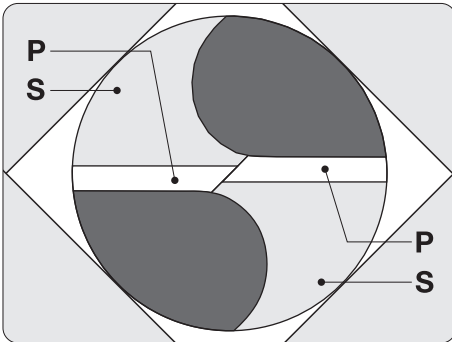
Poner la máquina en marcha. Presionar el portabrocas hacia la muela y comenzar a rectificar la primera cara secundaria. Mover la guía hacia delante y hacia atrás por la muela.



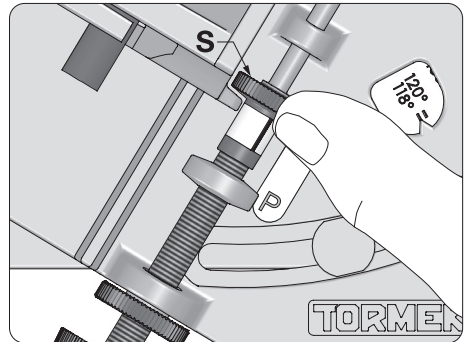
Seguir rectificando hasta que la lengüeta (11) toque la tuerca de tope S.



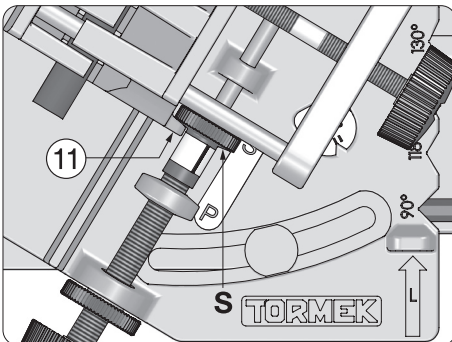
Girar el portabrocas 180° y rectificar la otra cara secundaria de la misma manera.



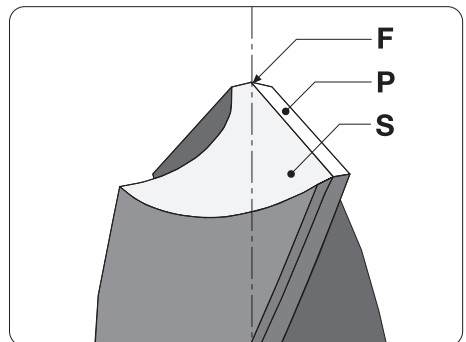
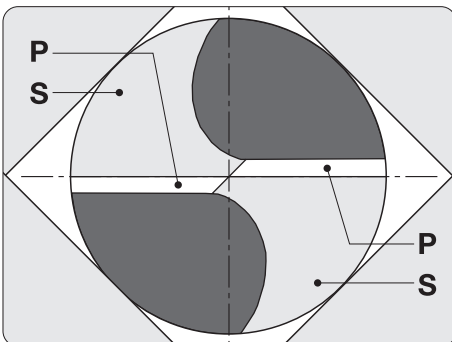
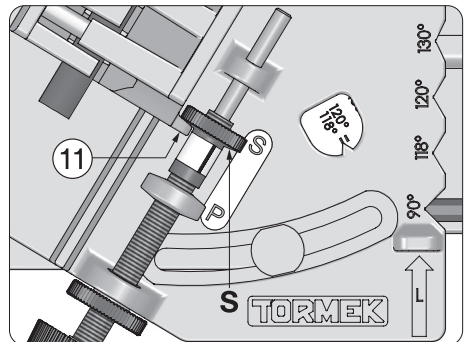
Ahora se debe empezar a dar forma de 4 caras, pero es necesario rectificar más las caras secundarias S para que coincidan en el centro y formen la punta.



Avanzar la tuerca S un poco más. Probar con ¼ de giro. Un giro equivale a 0,5 mm.



Rectificar alternando los dos biselados secundarios hasta que la lengüeta (11) toque la tuerca de tope S en ambos lados. Realizar el rectificado final con cuidado y comprobar que las caras son simétricas y forman una punta.

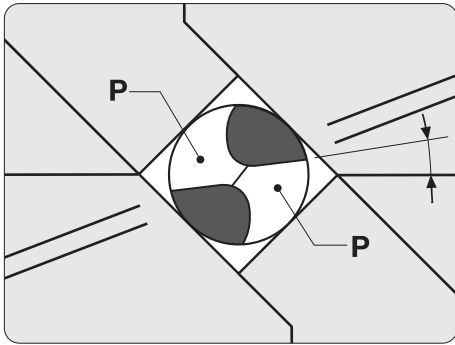


Esta es la apariencia que debe tener una broca rectificada. Las caras secundarias S coinciden con las caras primarias P en el centro. El borde biselado plano ha adoptado la forma de punta F.

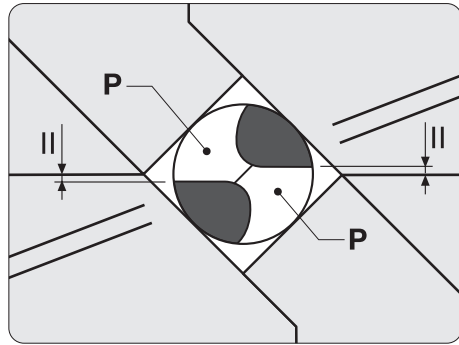
Consejos y sugerencias

Brocas muy gastadas

Si la broca está muy gastada, muchos materiales necesitan ser rectificadas en gran medida para obtener nuevos filos de corte. En dicho caso, será necesario montar la broca girada en sentido antihorario hacia las líneas oblicuas. La cantidad dependerá del grado de desgaste. Al rectificar la broca, los filos de corte cambian de dirección. Cuando se complete el rectificado, los filos deben estar en paralelo a las líneas horizontales.



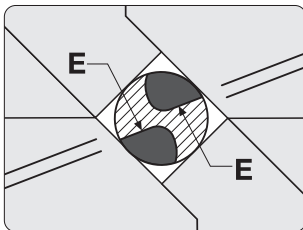
Montar una broca muy gastada girada en sentido antihorario.



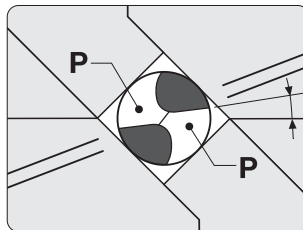
Cuando se complete el rectificado, las caras primarias **P** deben estar en paralelo a las líneas horizontales.

Brocas rotas

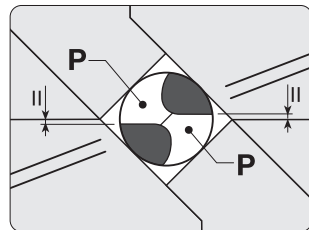
Al montarlas, se giran en sentido antihorario, de forma que los filos **E** estén en paralelo a las líneas oblicuas. Las caras primarias se desarrollan durante el rectificado. Cuando se completa el rectificado, las caras primarias deben estar en paralelo a las líneas horizontales.



Montar la broca de forma que los filos **E** estén en paralelo a las líneas oblicuas.



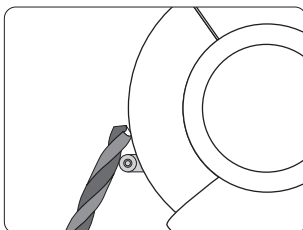
Después de algunos minutos, las caras primarias **P** están rectificadas. Se necesitan aprox. 10 minutos para una broca de 10 mm.



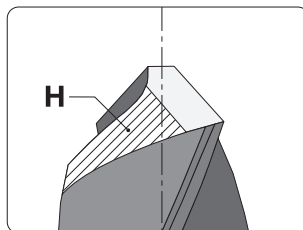
Continuar rectificado hasta que las caras primarias **P** estén en paralelo a las líneas horizontales.

Brocas más gruesas

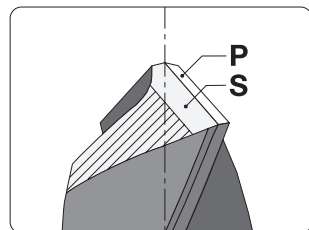
Al rectificar brocas más gruesas (más de aprox. 10 mm) por primera vez, muchos materiales necesitan rectificadas en gran medida para obtener los biseles secundarios adecuados. Si se comienza rectificando el talón en una rectificadora de banco, se puede ahorrar tiempo. El talón no influye en el funcionamiento de la broca.



Rectificar el talón en una rectificadora de banco.



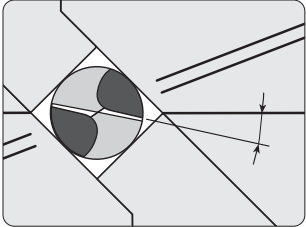
El talón **H** está rectificado.



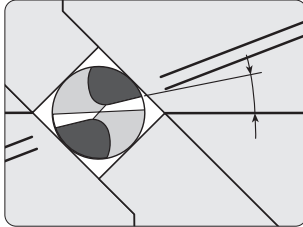
Broca rectificada acabada con la máquina Tormek.

Desviaciones de la geometría de punta ideal

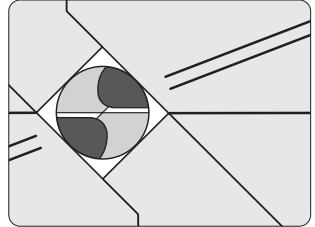
La broca no debe necesariamente montarse con los filos exactamente en paralelo a las líneas horizontales. Estos dos ejemplos muestran el resultado cuando la broca está un poco desalineada. La broca sigue funcionando, pero debe esforzarse en hacer que los filos queden en paralelo para maximizar la vida útil de la broca. Es preferible que las caras primarias queden más anchas hacia el perímetro que más finas.



Broca montada en sentido horario. Caras primarias más finas en la periferia.



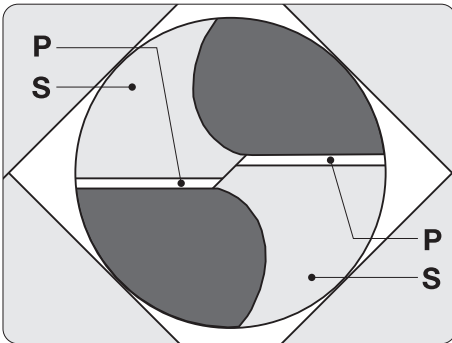
Broca montada en sentido antihorario. Caras primarias más anchas en la periferia.



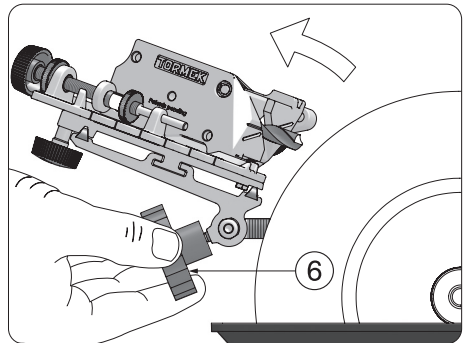
Broca montada correctamente. El ancho de las caras primarias es uniforme.

Réplica de las caras primarias

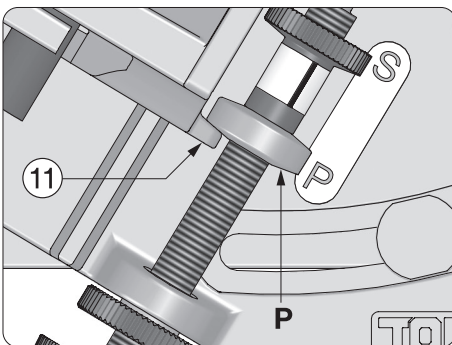
Si se han rectificando demasiado las caras secundarias, retroceder y volver a rectificar con cuidado las caras primarias.



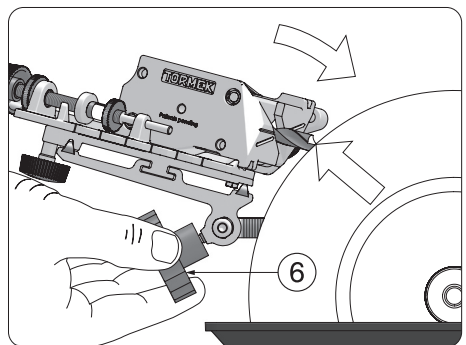
*Las caras secundarias **S** se han rectificadas en exceso dejando las caras primarias demasiado pequeñas.*



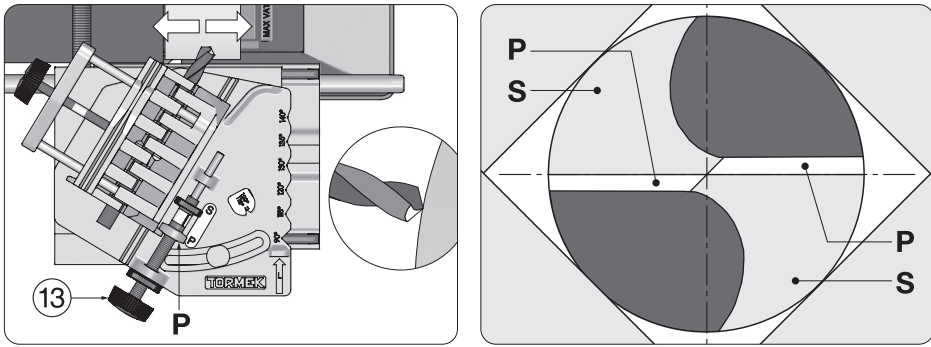
Aflojar la rueda (6) e inclinar la base hasta una posición aproximadamente horizontal.



*Elevar y mover el portabrocas de forma que la lengüeta (11) toque el tope **P**.*



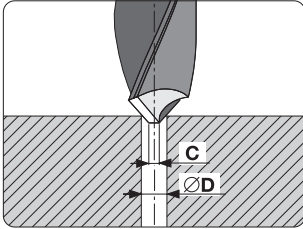
Inclinar la base hasta que la cara primaria toque la muela. Asegurar bien.



Girar el tornillo de ajuste (13) levemente hacia la muela y rectificar con cuidado hasta que se vuelva a establecer la punta de 4 caras.

Escariado de un orificio existente

Si necesita agrandar un orificio existente, no necesita rectificar las caras secundarias. Sin embargo, el orificio existente $\varnothing D$ debe ser mayor que el filo biselado, **C**.



Re-afilado antes de que la broca deje de funcionar

No permitir que la broca se desgaste tanto que tenga un rendimiento inadecuado. Rectificar en cuanto se aprecie que no funciona como debería o, de lo contrario, será necesario volver a conformar la punta, en lugar de simplemente retocarla.

Mantenimiento de reactivación de la muela

Si la eficacia de la muela disminuye durante el afilado, puede reactivarse usando el lado grueso de la piedra de rectificadora SP-650 de Tormek. Esto hace que entren en funcionamiento nuevos granos y aumenta la eficacia de la piedra. La piedra de rectificadora puede resultar especialmente útil al rectificar brocas más gruesas que poseen una mayor zona de rectificadora.

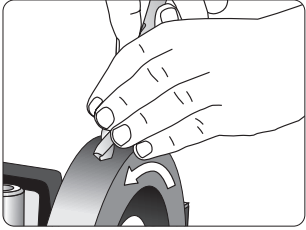
Superficie más fina

La muela original Tormek tiene un tamaño de grano de 220 y proporciona un filo de corte homogéneo y más fino que las rectificadoras convencionales de alta velocidad. Una vez rectificadora la broca con la forma correcta, se puede usar el lado fino de la piedra de rectificadora SP-650 de Tormek para rectificar la muela y que corresponda a un grano 1000. Posteriormente, se pueden refinar más las caras primarias. Cuanto más fina sea la superficie del filo, mejor cortará y más tiempo durará.

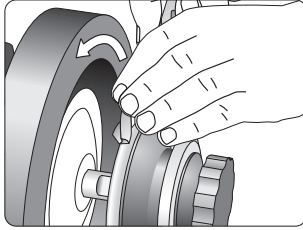
Al rectificar brocas más pequeñas (hasta aprox. 6 mm), se recomienda refinar la muela desde el principio, ya que de lo contrario ésta puede cortar de forma demasiado agresiva una broca pequeña.

Asentado en el disco de asentado de cuero

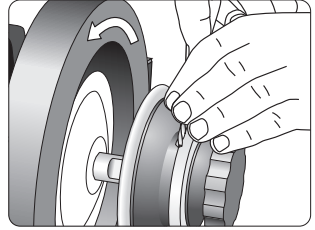
Se puede mejorar aún más la capacidad de corte usando los discos de asentado de cuero. Al asentar eliminando la rebaba generada durante el rectificado, también se pulen los filos y se aumenta la vida útil de la broca.

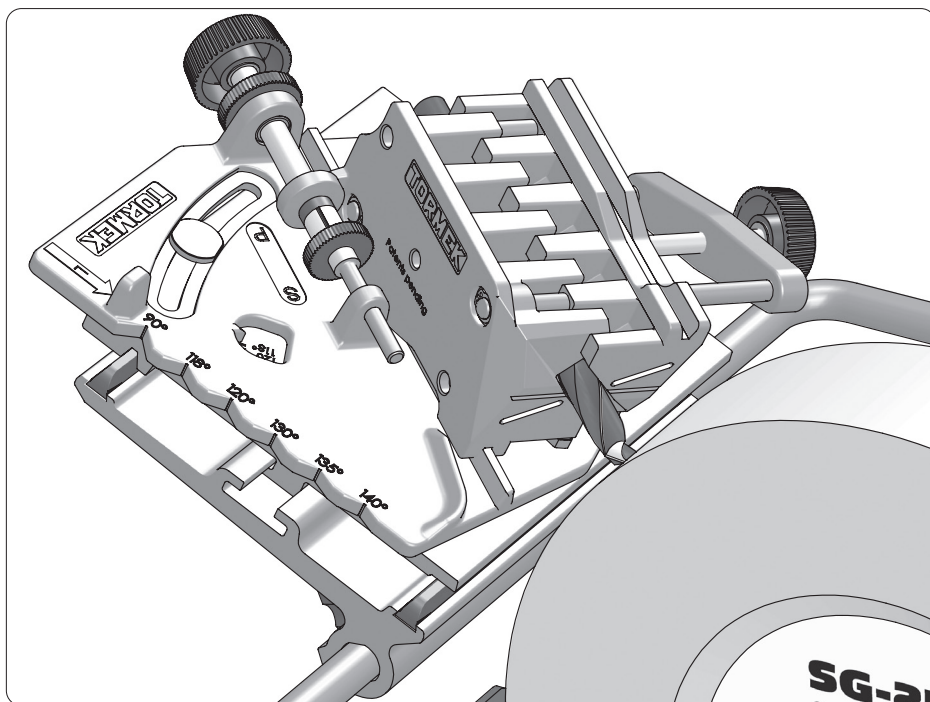


Las caras se asientan en el disco de asentado plano estándar.

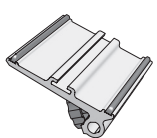


El canal se asienta en uno de los discos de asentado de cuero perfilados. Seleccionar el disco según el tamaño de la broca.

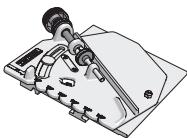




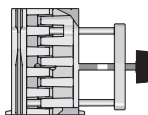
Componenti



Piastra
di base



Guida



Supporto
della punta



Dima di
regolazione



Lente
d'ingranamento

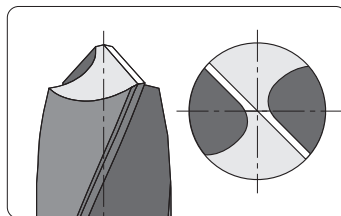


Istruzioni

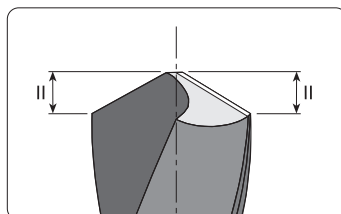
Affilatrice per punta da trapano

L'affilatrice per punta brevettata Tormek DBS-22 permette di affilare punte per trapano con la massima precisione. È compatibile con punte da 3 mm a 22 mm e con angoli da 90° a 150°. L'angolo di spoglia ottimale può essere impostato a 7°, 9°, 11° o 14° a seconda delle dimensioni della punta e del tipo di materiale da forare. Il raffreddamento ad acqua elimina il surriscaldamento e le microfratture, mentre il basso numero di giri/min permette di avere un controllo completo sull'operazione di molatura. L'affilatrice non produce né polvere né scintille.

La punta viene affilata con 4 sfaccettature che le conferiscono ottime caratteristiche di taglio. Il tagliente trasversale viene lavorato a punta anziché restare quasi piatto, come nel caso di molte punte. Una punta a 4 sfaccettature non scivola e richiede una forza di spinta notevolmente inferiore rispetto a una punta conica tradizionale. Inoltre, essa genera meno calore e allunga la durata della punta stessa. La geometria a 4 sfaccettature fa sì che la punta apra un foro più diritto e rotondo con minori tolleranze.



Tutti i componenti sono realizzati con alta precisione, assicurando così una lunghezza identica dei due taglienti all'interno di ristrette tolleranze: un requisito essenziale per far sì che i due taglienti lavorino allo stesso modo e che la punta possa aprire un foro rotondo e diritto, il cui diametro non superi quello della punta.



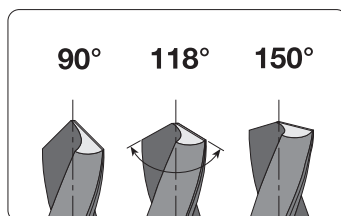
Molatura, sagomatura e affilatura

Il termine *affilatura* è usato normalmente per la finitura finale di utensili a tagliente. Come tutti gli utensili a tagliente, una punta da trapano deve avere la giusta *forma* prima di poter iniziare ad affilarla. Creare la forma iniziale comporta spesso la rimozione di una notevole quantità d'acciaio, ad esempio se occorre cambiare l'angolo di una punta oppure sagomare una punta rotta o molta usurata. Dopo aver stabilito la geometria della punta, l'affilatura permette di conservarne il filo. Il sistema Tormek permette di riprodurre esattamente la forma di una punta già disponibile e limitarsi a ritoccare i taglienti.

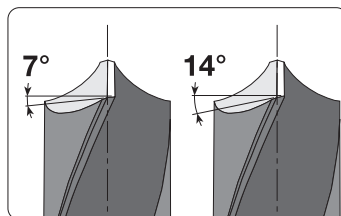
Il termine *molatura* si riferisce normalmente sia alla *sagomatura* che all'*affilatura*. In alcune lavorazioni, queste due operazioni si sovrappongono l'una all'altra. Con il sistema Tormek è possibile sia sagomare che affilare le punte da trapano. Nel presente manuale si utilizza il termine molatura intendendo sia la sagomatura che l'affilatura, a seconda della quantità di acciaio che occorre rimuovere.

Geometria della punta

Di norma le punte presentano un angolo in punta di 118° o 130°. Esistono anche angoli da 120°, 135°, 140° e 150°. L'acciaio temprato e l'acciaio inossidabile richiedono angoli in punta maggiori, così come l'alluminio, che è meglio perforabile con un angolo in punta più grande. Per la perforazione del plexiglas, è possibile ridurre il rischio di incrinature dovute all'attraversamento del materiale da parte della punta usando un angolo in punta **minore, circa 90°**. Le punte di centraggio hanno solitamente un angolo in punta di 90°.

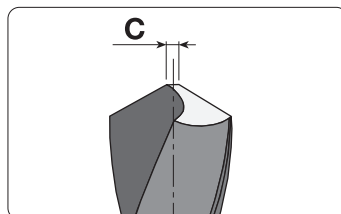


Una punta da trapano deve avere il giusto angolo di spoglia del labbro per tagliare il materiale. L'angolo di spoglia varia fra 7° e 14°. Una punta con un angolo di spoglia maggiore taglia con maggiore facilità, ma, se l'angolo è troppo grande, si generano delle vibrazioni e causa un taglio irregolare della punta, che perde rapidamente il filo. Se l'angolo di spoglia è troppo piccolo, la punta non riesce a tagliare, scaldandosi e rovinandosi rapidamente.



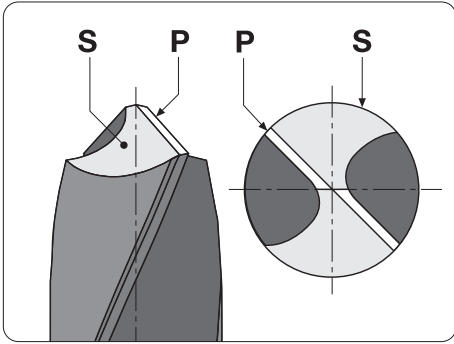
L'angolo di spoglia ottimale per un dato lavoro dipende dal materiale, un materiale più duro richiede una punta con un angolo di spoglia minore, mentre con un materiale più tenero si può usare un angolo maggiore. Anche le dimensioni della punta sono determinanti per la scelta dell'angolo di spoglia ottimale. Una punta più grande deve avere un angolo di spoglia più piccolo, e viceversa.

Molte punte nuove sono molate con una punta conica di base. I due labbri di taglio si uniscono al centro a formare un tagliente trasversale, **C**. La geometria della punta non è ideale, poiché il tagliente trasversale deve essere spinto dentro il materiale senza tagliarlo. L'attrito del tagliente trasversale genera una grande quantità di calore, che riduce la durata della punta. Poiché il tagliente trasversale non è appuntito, la punta scivola durante la perforazione di un foro nuovo non preforato.

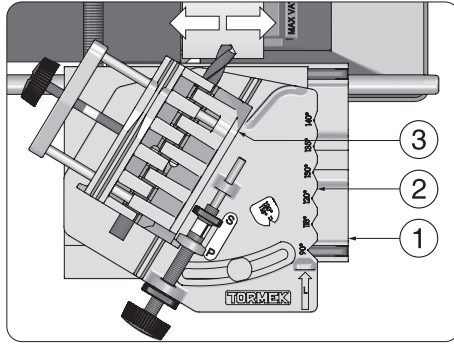


Le punte più costose sono molate con punte speciali di vario tipo. Queste punte devono essere riaffilate con le macchine originali usate per la loro produzione o con macchine speciali, disponibili solo presso pochi centri di affilatura specializzati. Questo tipo di punte può essere risagomato con una punta a 4 sfaccettature usando il sistema Tormek.

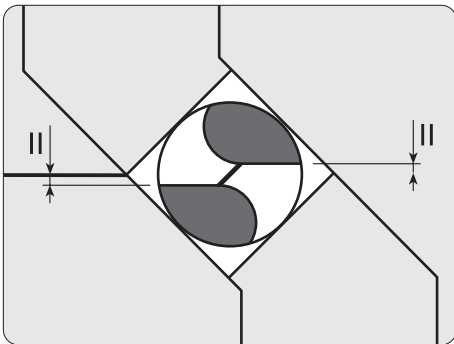
Funzionamento dell'apparecchiatura



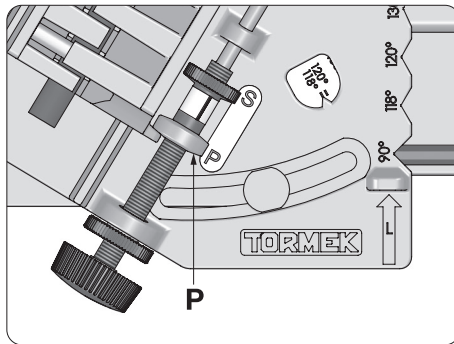
La punta viene lavorata per ottenere 4 sfaccettature. Le **sfaccettature primarie, P** e le **sfaccettature secondarie, S** si uniscono al centro per formare una punta.



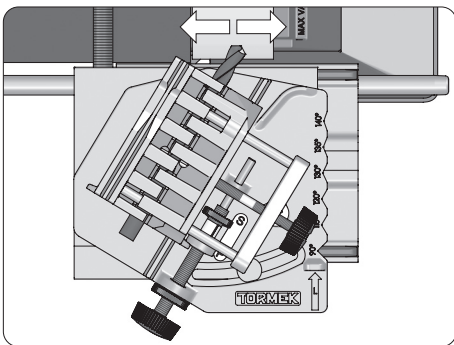
La punta viene montata in un apposito supporto (3) su una guida (2) che, a sua volta, scorre su una base (1). Spostando la punta lungo la mola si esegue automaticamente la molatura nel punto più alto della mola stessa.



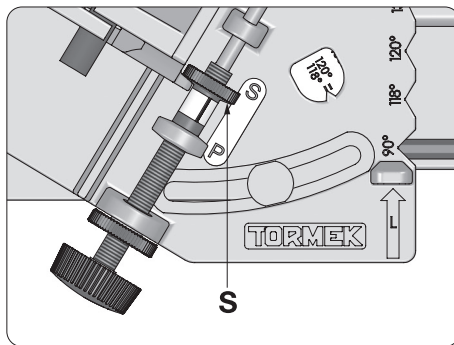
Il supporto della punta ad alta precisione è composto da due parti identiche. La punta viene tenuta esattamente centrata ed entrambi i taglienti vengono affilati con la stessa identica forma.



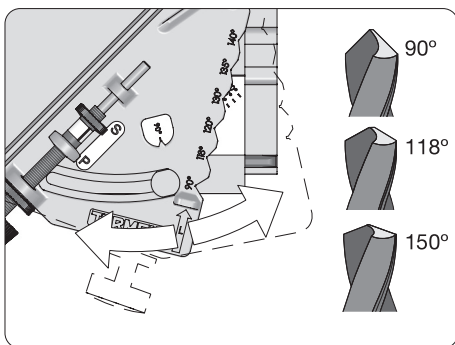
La profondità di molatura delle prime due sfaccettature è determinata dalla regolazione di una vite di registro munita di arresto, **P**. Queste sfaccettature iniziali sono dette sfaccettature primarie.



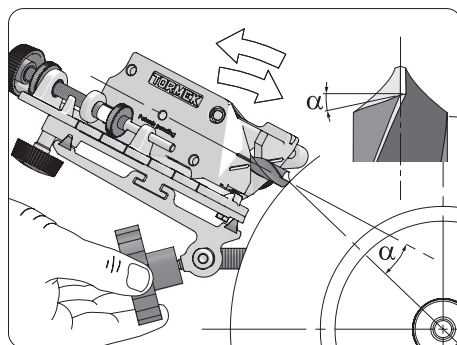
Dopo la molatura di una sfaccettatura occorre ruotare di 180° il supporto della punta per molare l'altra sfaccettatura con la stessa identica forma. A questo punto, entrambe le sfaccettature primarie sono state molate.



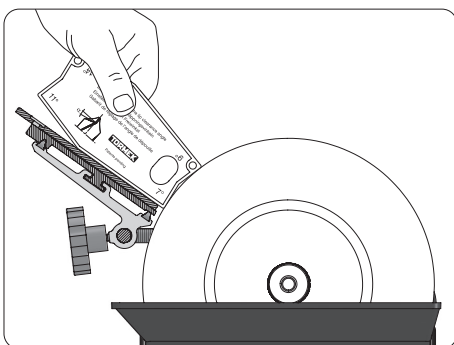
Dopo la molatura delle sfaccettature primarie, spostare il supporto della punta in avanti sulla seconda battuta **S** per la molatura delle sfaccettature secondarie e per ottenere una punta a 4 sfaccettature.



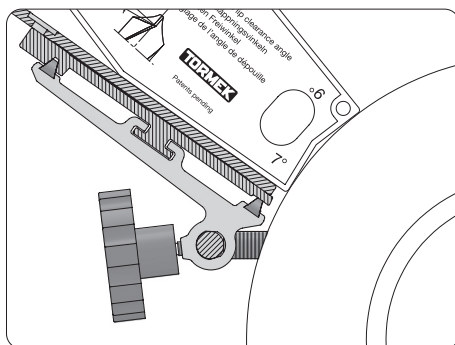
È possibile impostare qualunque angolo in punta ruotando la guida.
La maschera si adatta a tutti gli angoli in punta da 90° a 150°.



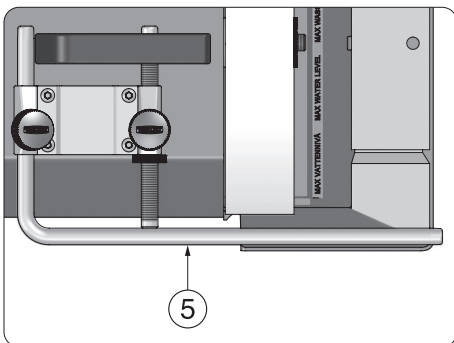
L'angolo di spoglia (α) si regola inclinando la base. Gli angoli possibili sono a 7°, 9°, 11° o 14°.



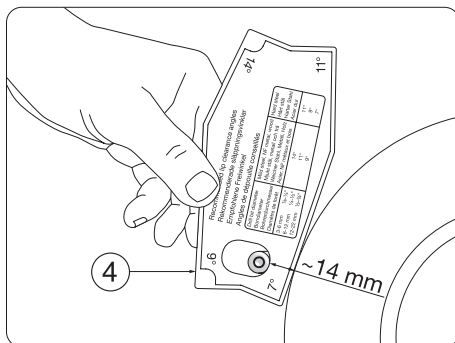
Con la dima di regolazione è possibile regolare l'angolo di spoglia del labbro scelto. La figura mostra la regolazione a 7°. La dima di regolazione è adatta a mole di ogni diametro.



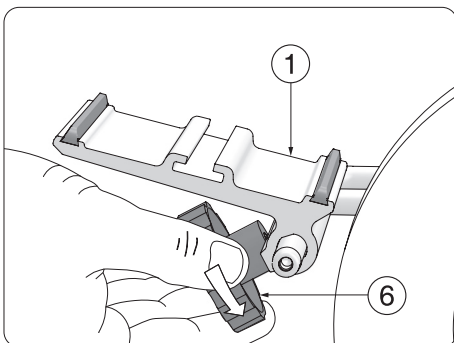
Montaggio dell'accessorio di molatura



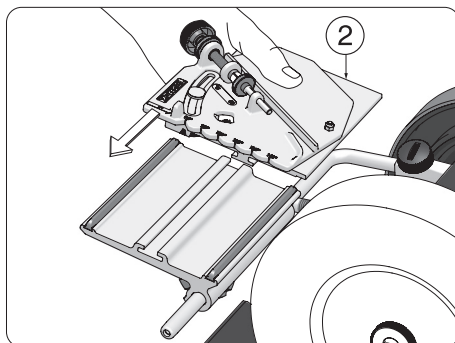
Montare il supporto universale in orizzontale (5).



Bloccarlo a una distanza di circa 14 mm dalla mola. La dima dà la distanza giusta.

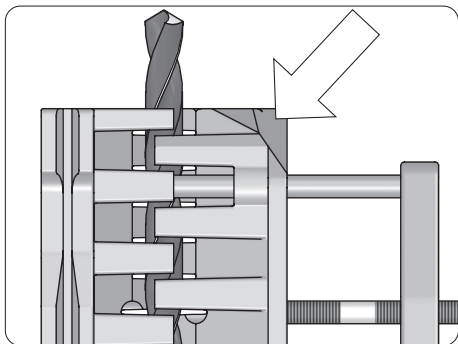


Far scorrere la piastra di base (1) sul supporto universale e bloccarla provvisoriamente con la manopola (6).

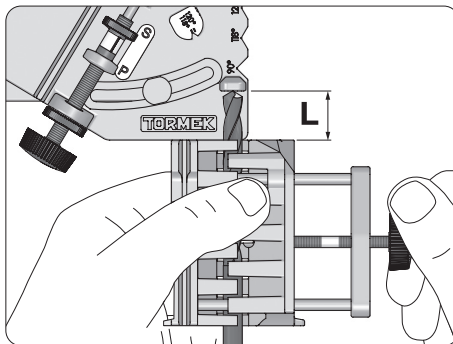


Far scorrere la piastra di guida (2) nella piastra di base.

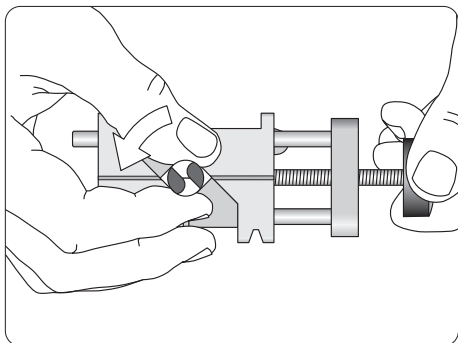
Montaggio della punta



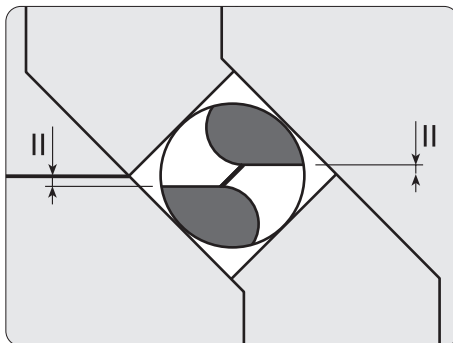
Girare il supporto della punta in modo che il lato smussato sia rivolto verso la macchina.



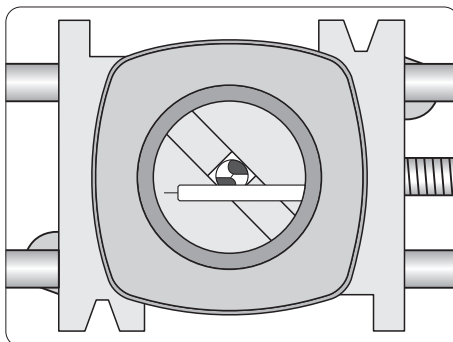
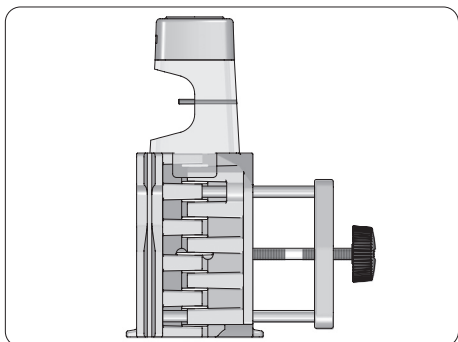
Montare la punta con la sporgenza **L** indicata vicino all'arresto della guida. Bloccare la punta provvisoriamente.



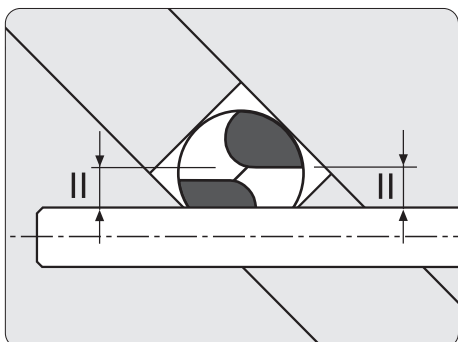
Allentare la manopola e girare la punta in modo che i taglienti siano allineati parallelamente alle linee orizzontali del supporto della punta. Stringere la manopola. Non è necessario che la sporgenza **L** sia esatta.



Nota! La figura mostra come montare e molare una punta leggermente smussata. Le punte fortemente usurate e rotte necessitano di una diversa regolazione del supporto della punta. Ciò è dovuto al graduale cambiamento della direzione dei taglienti durante la molatura. Vedere a pagina 83.



Per le punte piccole fino a 8 mm circa è possibile utilizzare la speciale lente d'ingrandimento Tormek.

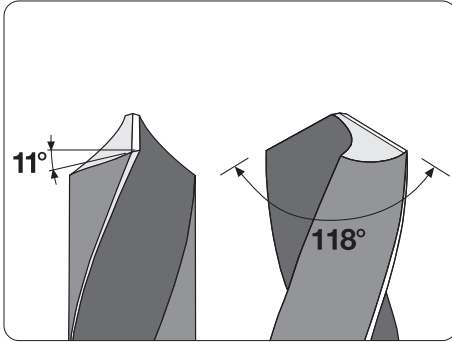


I taglienti devono essere paralleli al perno della lente d'ingrandimento.

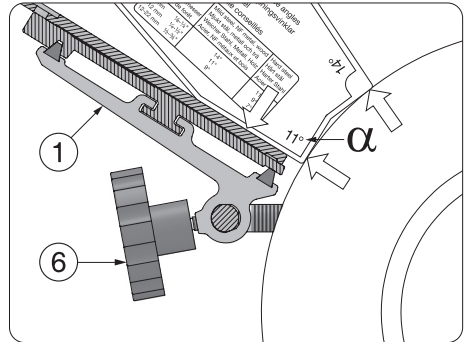
Impostazione dell'angolo di spoglia e dell'angolo in punta.

A. Punta standard

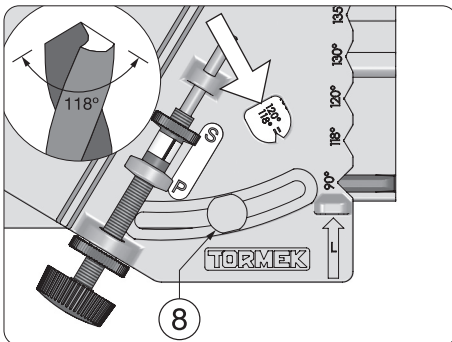
Le punte standard hanno un angolo di spoglia di 11° e un angolo in punta di 118°. Questi angoli sono adatti alla maggior parte dei lavori di perforazione.



Angolo di spoglia 11°. Angolo in punta 118°.



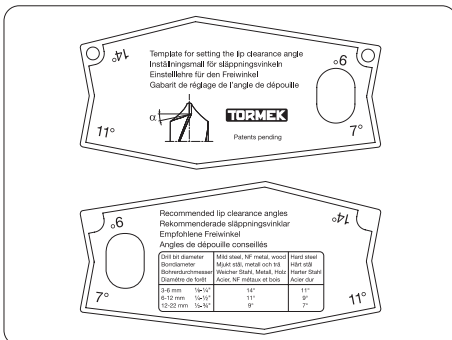
Angolo di spoglia. Posizionare la dima di regolazione come in figura e inclinare la base (1) in modo che l'angolo della dima di regolazione tocchi la mola. Bloccarla saldamente con la manopola (6).



Angolo di punta. Impostare l'angolo in punta a 118°. Bloccare saldamente con la manopola (8).

B. Punta per funzioni particolari

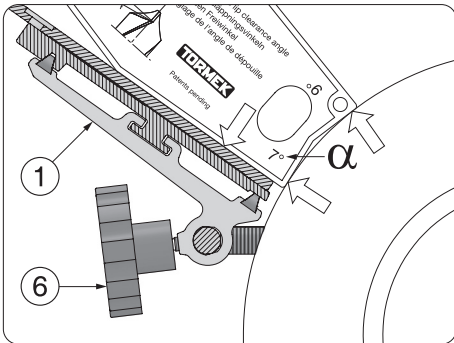
Con l'affilatrice per punte Tormek è possibile molare le punte in modo che funzionino in modo ottimale in base alle singole operazioni di perforazione. Ciò risulta particolarmente utile per la produzione in serie, dove la scelta dell'angolo in punta e dell'angolo di spoglia costituisce un fattore determinante per la durata della punta. La scelta dell'angolo di spoglia dipende dal materiale da forare e dalla dimensione della punta.



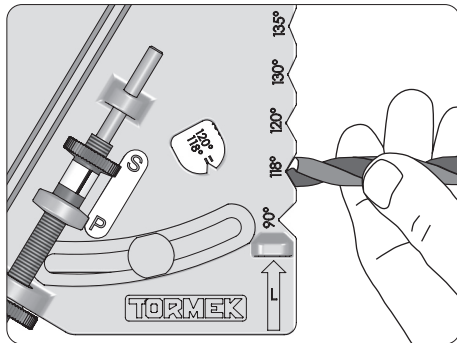
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

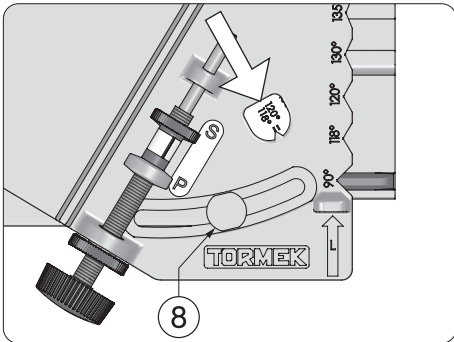
Angolo di spoglia. Con la dima di regolazione Tormek è possibile regolare l'angolo di spoglia a 7°, 9°, 11° o 14°. La dima suggerisce un angolo adatto in base alle dimensioni della punta e al materiale da forare.



Angolo di spoglia, α . In questo caso, 7°. Inclinare la base (1) in modo che entrambi gli angoli della dima di regolazione tocchino la mola. Bloccarla saldamente con la manopola (6).

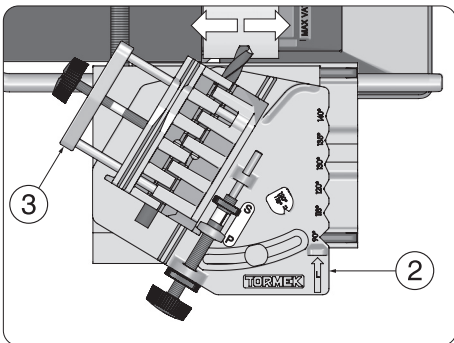


Angolo in punta. Misurare l'angolo in punta già presente tramite le scanalature sulla guida o scegliere l'angolo più adatto al lavoro.

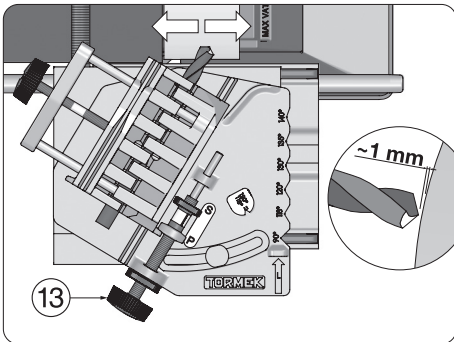
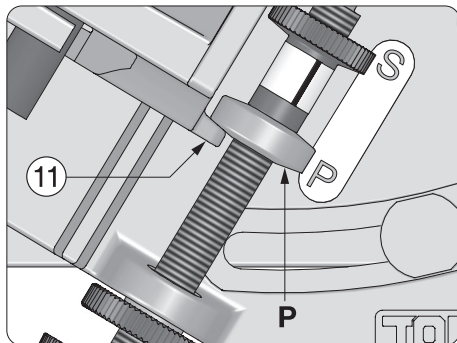


Impostare l'angolo in punta scelto sulla guida e bloccare con la manopola (8).

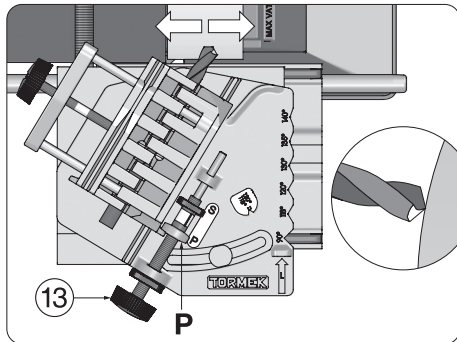
Molatura delle sfaccettature primarie



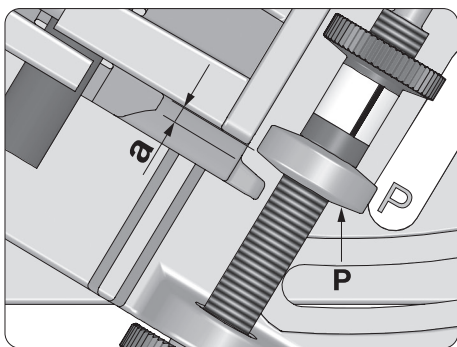
Posizionare il supporto della punta (3) sulla guida (2) in modo che la linguetta (11) tocchi l'arresto P.



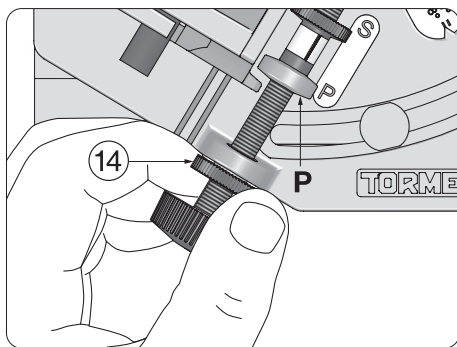
Regolare la vite di registro (13) in modo che la punta sia circa 1 mm dalla mola. Avviare la macchina.



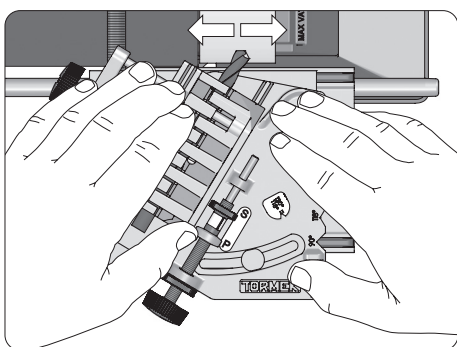
Impostare la profondità di taglio a zero regolando l'arresto P verso la mola fino a sentire quando la punta tocca leggermente la mola. Fermare la macchina.



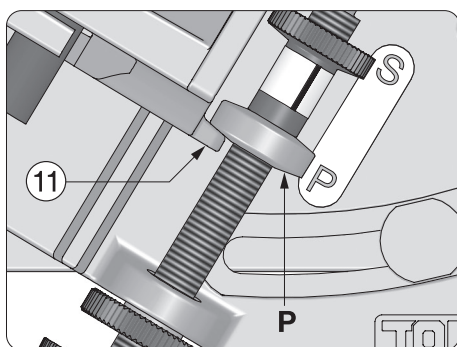
Avvitare l'arresto **P** facendolo scendere (**a**) per la stessa lunghezza di molatura dell'estremità appuntita. Un giro è pari a 0,5 mm di profondità di taglio.



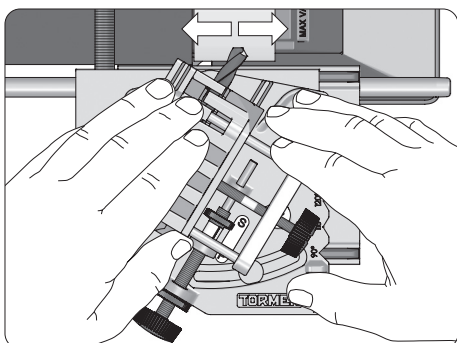
Bloccare l'arresto **P** con il dado di bloccaggio (14). Avviare la macchina.



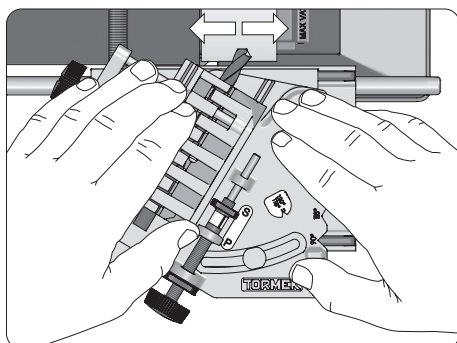
Premere il supporto della punta verso la mola e molare una delle sfaccettature primarie. Muovere la guida avanti e indietro lungo la mola.



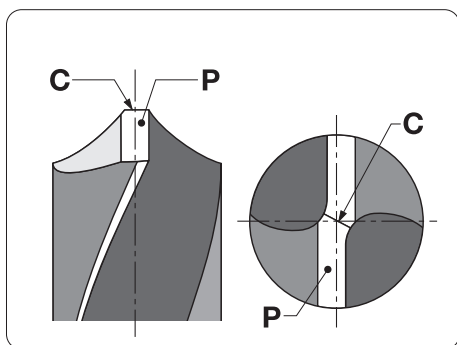
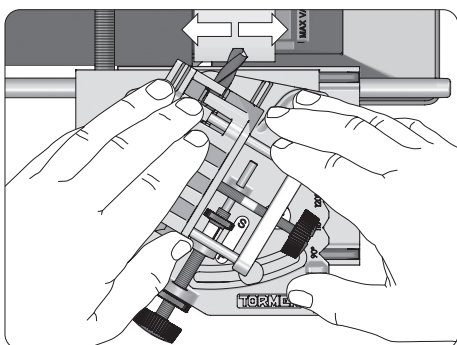
Continuare la molatura finché la linguetta (11) non tocca l'arresto **P**.



Sollevare e girare di 180° il supporto della punta e molare l'altra sfaccettatura primaria allo stesso modo.



Molare le due sfaccettature primarie alternandole fino a raggiungere il centro della punta.

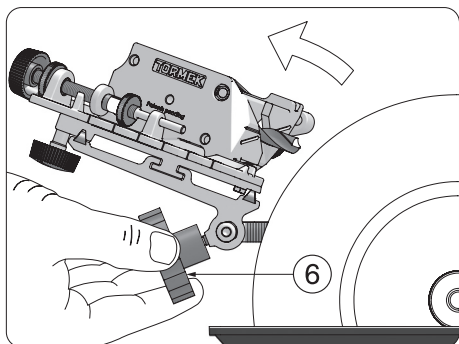


È possibile stabilire il momento in cui le sfaccettature primarie **P** sono molate allo stesso modo notando la diminuzione del rumore. Non ha importanza fino a che punto le sfaccettature sono state molate oltre il centro, quanto invece il fatto che siano molate simmetricamente. Le sfaccettature primarie devono incontrarsi a formare un tagliente trasversale piatto, **C**.

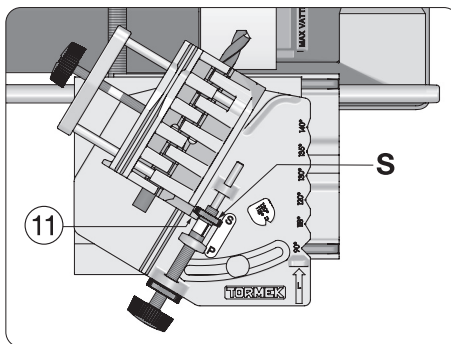
Molare le sfaccettature secondarie e creare una punta a 4 sfaccettature

Le due sfaccettature primarie si incontrano a formare un tagliente orizzontale e trasversale piatto non appuntito. Questo tagliente trasversale non è la soluzione migliore, in quanto fa scivolare la punta quando si avvia la perforazione. Il tagliente trasversale assorbe inoltre gran parte della forza assiale senza praticare un vero e proprio taglio, generando così una gran quantità di calore.

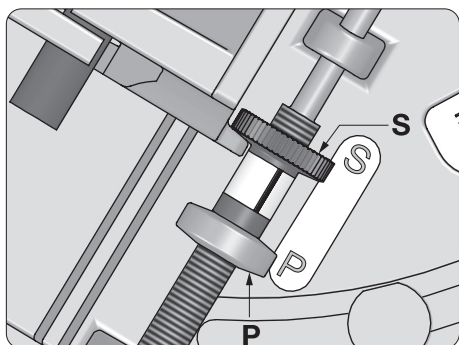
Mediante la molatura di due sfaccettature secondarie la punta assume una forma più funzionale a 4 sfaccettature e appuntita. La forza di spinta necessaria risulta ridotta, così come lo sviluppo di calore, particolarmente dannoso per la durata della punta. Inoltre una punta a 4 sfaccettature riesce a praticare fori più dritti senza scivolare.



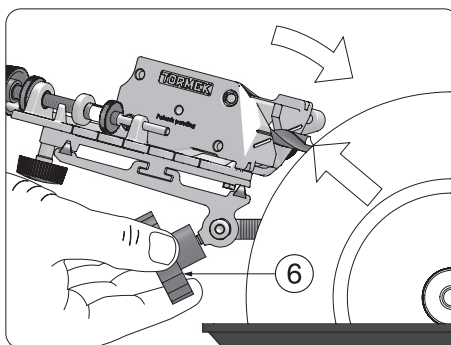
Allentare la manopola (6) e inclinare la base in posizione all'incirca orizzontale.



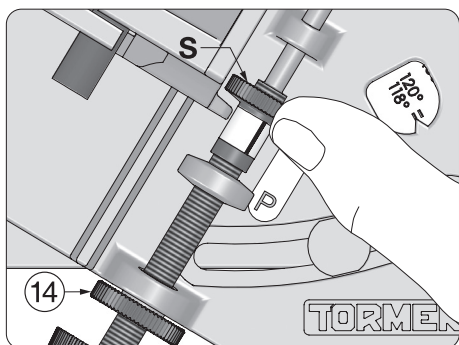
Sollevare e spostare il supporto della punta in avanti in modo che la linguetta (11) appoggi sul dado di arresto S.



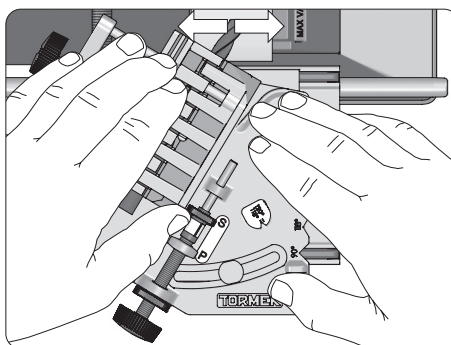
Il dado di arresto S deve essere avvitato fino a toccare l'arresto P.



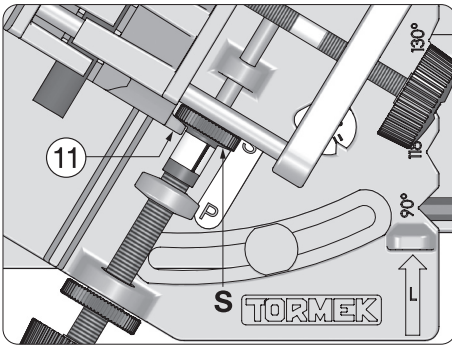
Inclinare la base finché la spalla della punta non tocca la mola, quindi bloccarla con la manopola (6).



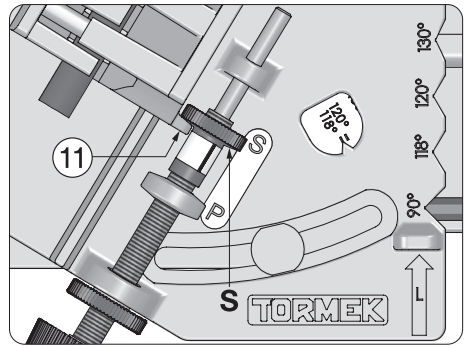
Avvitare il dado di arresto S in avanti. Partire con 1½ giro per una punta da 6 mm. La vite di registro deve essere ancora bloccata con il dado di bloccaggio (14).



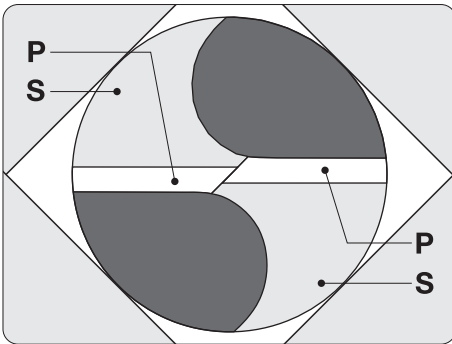
Avviare la macchina. Spingere il supporto della punta verso la mola e iniziare a molare la prima sfaccettatura primaria. Muovere la guida avanti e indietro lungo la mola.



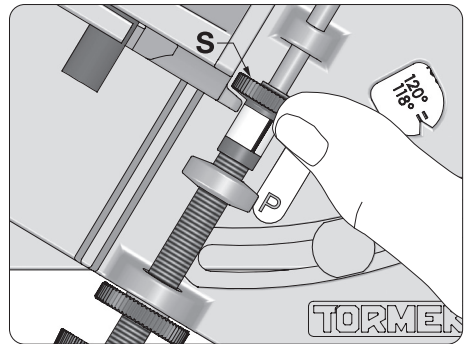
Continuare la molatura finché la linguetta (11) non tocca il dado di arresto **S**.



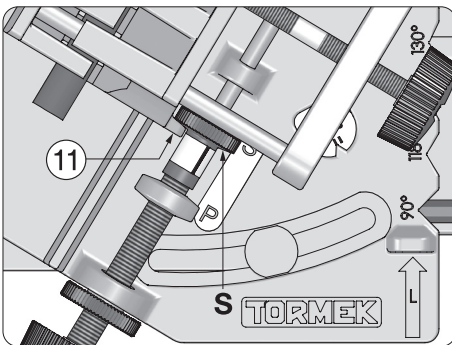
Girare di 180° il supporto della punta e molare l'altra sfaccettatura secondaria allo stesso modo.



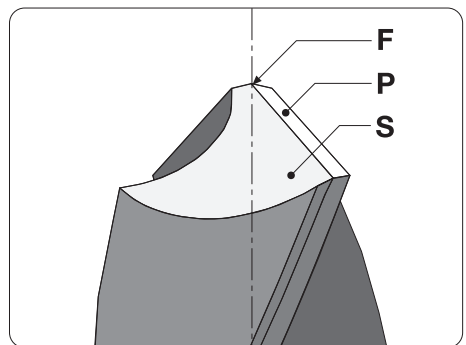
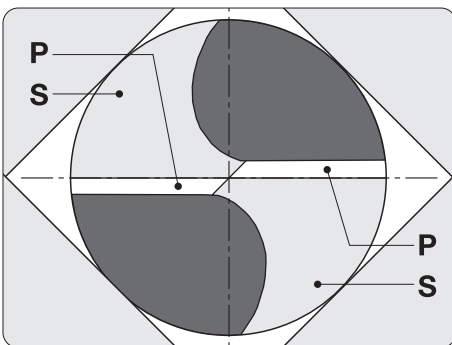
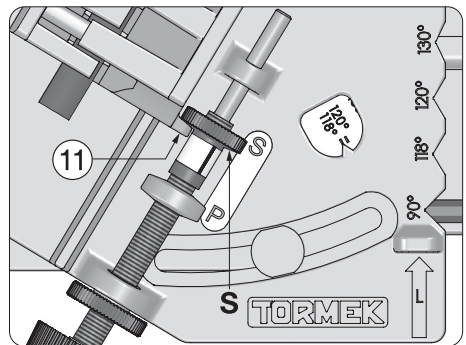
A questo punto inizia a svilupparsi la forma a 4 sfaccettature, ma le sfaccettature secondarie **S** devono essere molate ulteriormente in modo che si incontrino al centro e formino una punta.



Spostare il dado **S** un poco oltre. Provare con $\frac{1}{4}$ di giro. Un giro è pari a 0,5 mm.



Molare i due smussi secondari alternandoli finché la linguetta (11) non tocca il dado di arresto **S** su entrambi i lati. Eseguire le molature finali con cautela e verificare che le sfaccettature siano simmetriche e formino una punta.

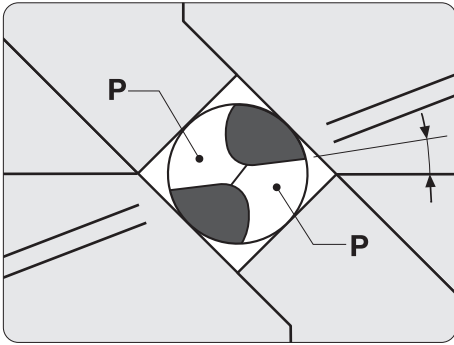


Ecco come dovrebbe presentarsi una punta molata. Le sfaccettature secondarie **S** incontrano le sfaccettature primarie **P** nel centro. Il tagliente trasversale piatto è stato modellato a formare una punta, **F**.

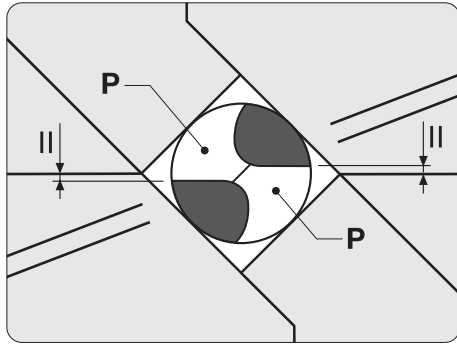
Consigli e suggerimenti

Punte molto usurate

Se la punta è molto usurata, è necessario rimuovere una notevole quantità di materiale per ottenere dei nuovi taglienti. In questo caso è necessario montare la punta in senso antiorario verso le linee oblique di una misura che dipende dal grado di usura. Durante la molatura della punta i taglienti cambiano direzione. Una volta completata la molatura, i taglienti devono essere paralleli alle linee orizzontali.



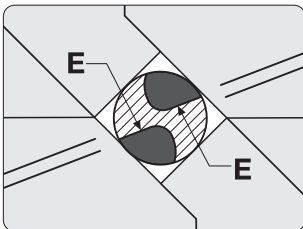
Montare una punta molto usurata in senso antiorario.



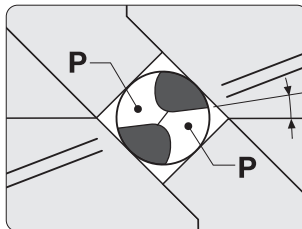
Quando la molatura è terminata, le sfaccettature primarie **P** devono essere parallele alle linee orizzontali.

Punte rotte

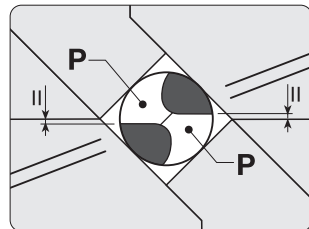
Montare queste punte rivolte in senso antiorario in modo che i taglienti **E** siano paralleli alle linee oblique. Le sfaccettature primarie si sviluppano durante la molatura e, a molatura terminata, devono essere parallele alle linee orizzontali.



Montare la punta in modo che i taglienti **E** siano paralleli alle linee oblique.



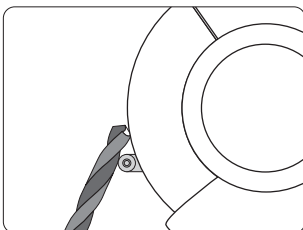
Dopo pochi minuti le sfaccettature primarie **P** sono molate. Servono circa 4 minuti per una punta da 10 mm.



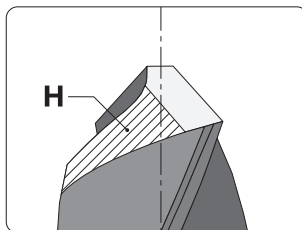
Continuare la molatura finché le sfaccettature primarie **P** non sono parallele alle linee orizzontali.

Punte di maggiore spessore

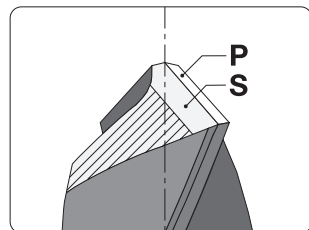
Per la prima molatura di punte di maggiore spessore (oltre i 10 mm circa) occorre rimuovere una notevole quantità di materiale per ottenere le corrette sfaccettature secondarie. È possibile risparmiare tempo se si inizia a molare la spalla su una mola da banco. La spalla non incide sulla funzionalità della punta.



Molare la spalla su una mola da banco.



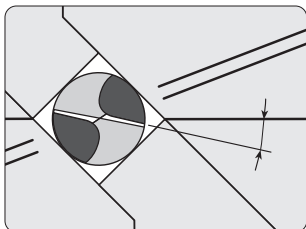
La spalla **H** è stata rimossa.



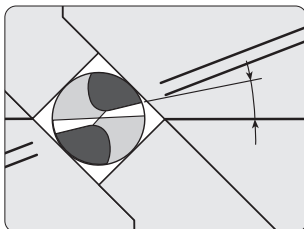
Punta molata finita sulla macchina Tormek.

Scostamenti dalla geometria ideale della punta

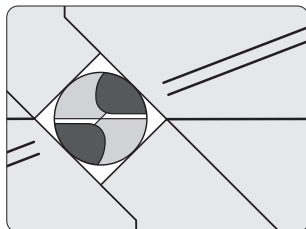
La punta da trapano non deve essere necessariamente montata con i taglienti esattamente paralleli alle linee orizzontali. Questi due esempi mostrano il risultato nel caso in cui la punta sia leggermente disallineata. La punta funziona comunque, ma è consigliabile tentare di ottenere dei taglienti paralleli per la massima durata possibile della punta. È preferibile che le sfaccettature primarie siano più larghe verso la periferia.



Punta montata in senso orario. Sfaccettature primarie più sottili sulla periferia.



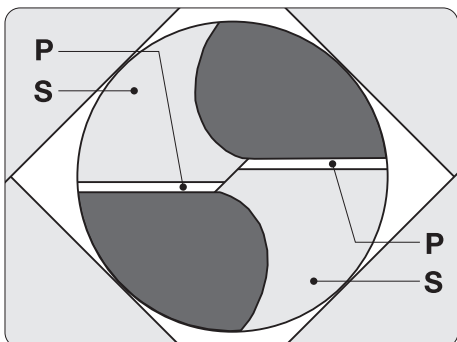
Punta montata in senso antiorario. Sfaccettature primarie più larghe sulla periferia.



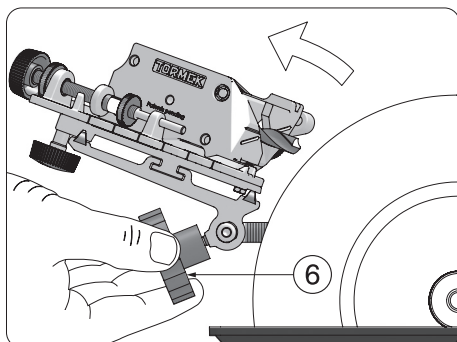
Punta montata correttamente. La larghezza delle sfaccettature primarie è uniforme.

Riproduzione delle sfaccettature primarie

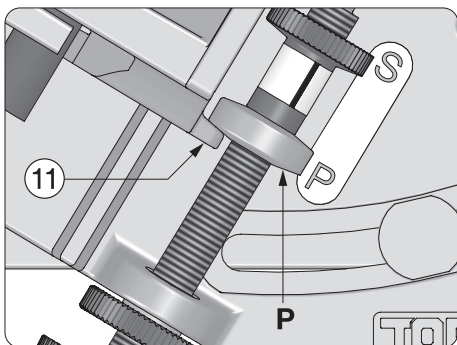
Se le sfaccettature secondarie sono state molate troppo, ripetere l'operazione dall'inizio e molare di nuovo con cura le sfaccettature primarie.



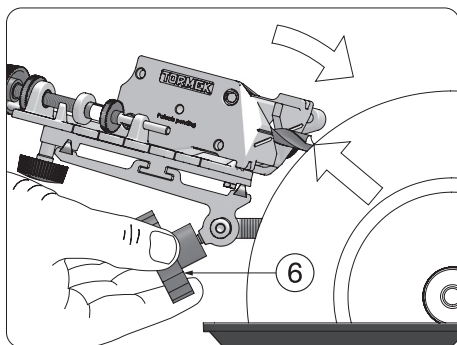
*Le sfaccettature secondarie **S** sono state molate troppo, lasciando delle sfaccettature primarie troppo piccole.*



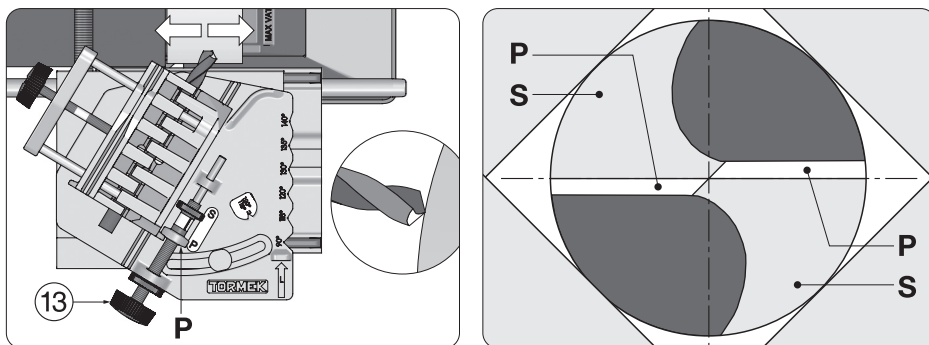
Allentare la manopola (6) e inclinare la base in posizione all'incirca orizzontale.



*Sollevare e spostare il supporto della punta in modo che la linguetta (11) tocchi l'arresto **P**.*



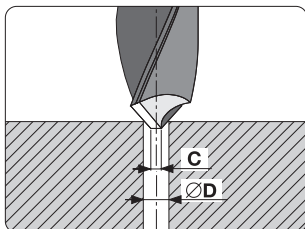
Inclinare la base finché le sfaccettature primarie non toccano la mola. Bloccare saldamente.



Girare leggermente la vite di registro (13) verso la mola e molare con cautela finché la punta a 4 sfaccettature non viene ripristinata.

Alesatura di foro già esistente

Se occorre allargare un foro già esistente, non è necessario molare le sfaccettature secondarie. Tuttavia il foro già esistente $\varnothing D$ deve essere più grande del tagliente trasversale, **C**.



Riaffilatura prima che la punta smetta di funzionare

Non lasciare che la punta si usuri tanto da iniziare a lavorare male. Provvedere invece a molarla non appena si nota un calo delle prestazioni; in caso contrario si rende necessario rimodellare la punta anziché ritoccarla.

Manutenzione della mola

Se l'efficienza della mola diminuisce durante l'affilatura, è possibile ripristinarla facilmente utilizzando la faccia grezza del ravnivatore Tormek SP-650, che porta dei nuovi grani abrasivi in superficie aumentando così l'efficienza della mola. Il ravnivatore può essere particolarmente utile per la molatura di punte di maggiore spessore che hanno un'ampia area di molatura.

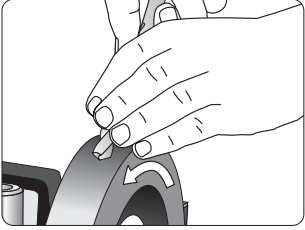
Superficie più fine

La mola originale Tormek è da 220 grit e crea un tagliente liscio, più fine rispetto alla molatura ad alta velocità convenzionale. Dopo aver molato la punta alla forma giusta, è possibile utilizzare la faccia fine del ravnivatore Tormek SP-650 per ravnivare la mola portandola a 1000 grit. Quindi è possibile rifinire ulteriormente le sfaccettature primarie. Più la superficie del tagliente è fine, migliori saranno i risultati di taglio e maggiore sarà la durata.

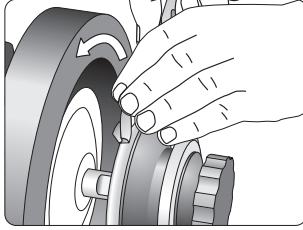
Per la molatura di punte più piccole (fino a circa 6 mm) è consigliabile ravnivare la mola fin dall'inizio, dal momento che la mola, in caso contrario, potrebbe tagliare una punta piccola in modo troppo aggressivo.

Levigatura sulle ruote levigatrici in cuoio

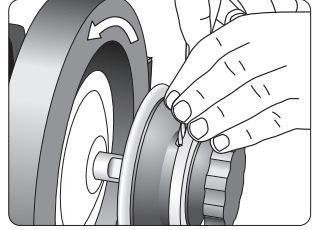
È possibile migliorare ulteriormente le prestazioni di taglio utilizzando le ruote levigatrici in cuoio. Levigando e rimuovendo le bave che si sviluppano durante la molatura è anche possibile lucidare i taglienti e aumentare la durata della punta.

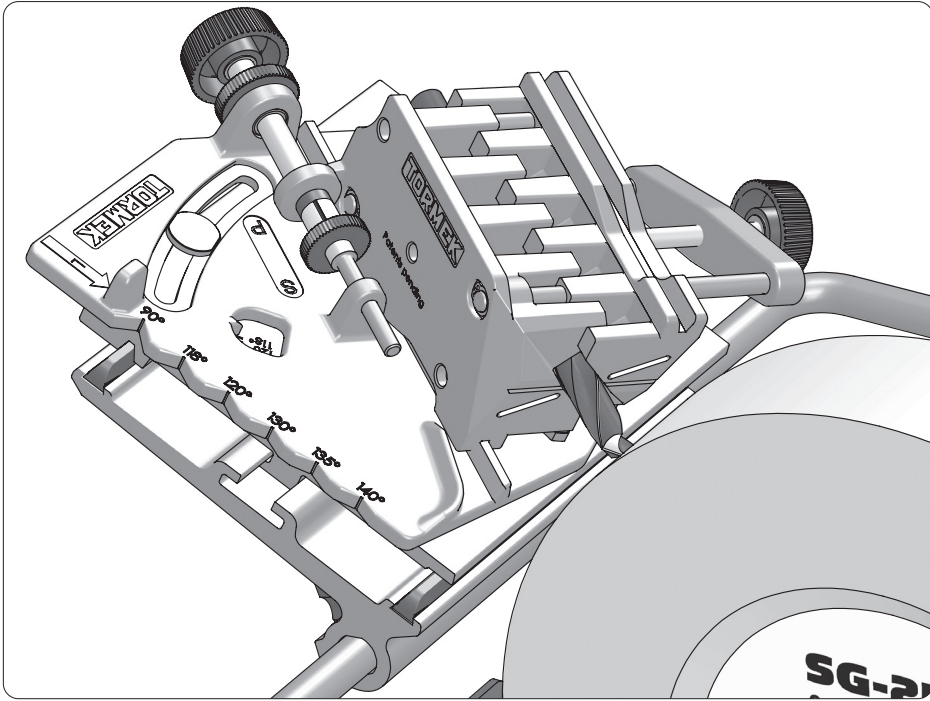


Le sfaccettature vanno levigate sulla ruota levigatrice piatta standard.

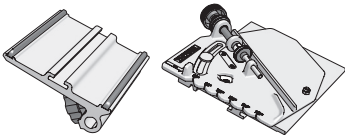


La scanalatura va levigata su una delle ruote levigatrici profilate in cuoio. Selezionare la ruota a seconda delle dimensioni della punta.



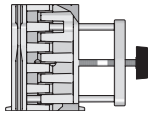


同梱品

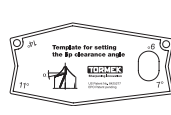


ベースプレート

ガイド



ドリルホルダー

セッティング・
テンプレート

拡大鏡

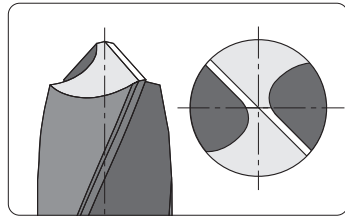


取扱説明書

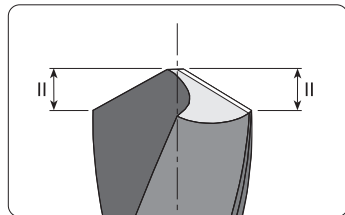
ドリルビット用シャープニングアタッチメント

特許を取得したトルメックのドリルビット用シャープニングアタッチメントをお使い頂ければ、お持ちのドリルビットを高い精度で研ぐことができます。ドリルのサイズは3mmから22mmまで、先端角は90°から150°まで対応しています。また、ドリルのサイズと被削材に応じて逃げ角を7°、9°、11°、14°の中からお希望の角度に設定できます。水冷式なため、鋼を熱し過ぎたり、微小のヒビが発生したりする心配がありません。また、低速回転のため、埃や火花も発生せず、安全にご使用頂けます。

ドリルの先端を2段平面研削（フォーファセットポイント）することで非常に高い切断性能を発揮します。一般的なドリルはチゼルエッジが平らに近いですが、フォーファセットポイントでは先端が点になるため、円錐研削のドリルに比べて食いつきが良く、切削抵抗も少なくなります。また、熱の発生が少なくなり、ドリルの寿命も延びます。ドリルの刃先が2段階になるように研磨することで誤差の少ない真円に近い穴あけが可能となります。



各構成部品は高い精度で製作されているため、2つの切れ刃は同一の寸法に仕上がります。これによって2つの切れ刃は同じ働きをして、ドリルの直径を超えることなく丸く真っ直ぐな穴あけが可能となります。



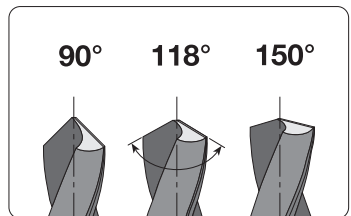
研磨、形作り、研ぎ

研ぎとは一般的には刃物の最終仕上げを表します。他の刃物と同様にドリルビットも研ぎ始める前に予め正しい形でなければなりません。例えば、ドリルの先端角を変えるときや折れていたり、大分磨り減っていたりするドリルを形作るときのように、最初の形作りとは非常にたくさんの鋼を取り除くことを意味します。一度先端の形状を形作った後は、研ぐことで切れ味を維持します。トルメックの研磨システムをお使いいただければ、既存の形状を正確に再現できるため、刃先を軽く研ぐだけで済みます。

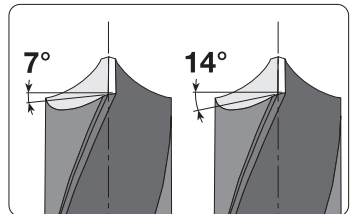
研磨とは一般的に形作りと研ぎの両方を意味します。作業の一部には両方必要なものもあります。トルメックの研磨システムではドリルビットの形作りと研ぎの両方を行うことができます。本書では研磨という言葉を使っており、どの程度鋼を取り除く必要があるかによって形作り、もしくは、研ぎを意味します。

ドリルの先端形状

通常ドリルビットの先端角は118°か130°になります。これ以外にも120°、135°、140°、150°の先端角もあります。硬鋼やステンレス鋼に対しては大きな先端角が必要となります。また、切りくずの長くなる被削材、銅やアルミニウムなどの穴あけにも大きな先端角が適しています。プレキシガラスを穴あけする際は、約90°の小さな先端角がヒビ割れの危険を軽減します。通常センタードリルの先端角は90°になります。

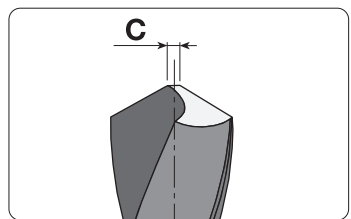


ドリルビットで穴あけを行うには正しい逃げ角が必要になります。逃げ角は7°から14°の間で設定されます。大きな逃げ角のドリルは切断力が増しますが、逃げ角が大きすぎると振動が発生して不規則な穴あけとなり、すぐに切れなくなります。逆に逃げ角が小さすぎるとドリルはまったく切れ味を失い、熱せられてすぐに破損してしまいます。



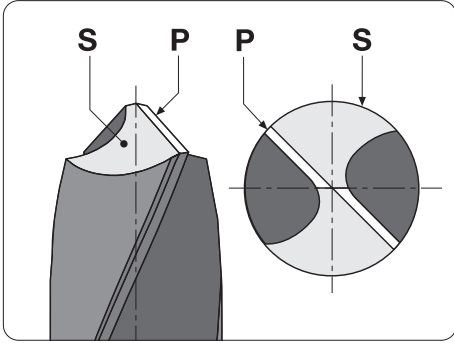
最適な逃げ角は被削材に応じて変わります。硬材に対しては逃げ角の小さなドリルが必要となり、軟材に対しては逃げ角の大きなドリルが必要になります。また、ドリルのサイズも最適な逃げ角を選択する上で重要になります。大きなドリルには小さな逃げ角が必要となり、小さなドリルには大きな逃げ角が必要になります。

多くのドリルビットの先端は標準的な円錐研削になっています。2つの切れ刃が中心で交わり、Cのチゼルエッジとなります。この先端形状では被削材をチゼルエッジが切断せずに押し進むため、好ましくありません。チゼルエッジ部の摩擦によって熱が発生し、ドリルビットの切れ味が落ちてしまいます。また、チゼルエッジには切れ刃が無いので、下穴なしで穴あけを行うとドリルがずれてしまいます。

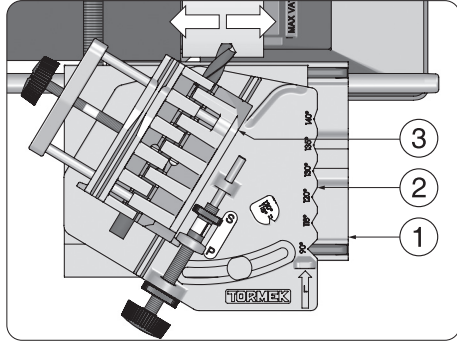


比較的高価なドリルビットは様々な種類の特別な先端形状に加工されています。これらのドリルの研磨は本来の生産設備か、特別な設備が必要となり、限られた専門の研磨業者でしか行うことができませんが、トルメックのアタッチメントを使うことで、先端を2段平面に研磨することもできます。

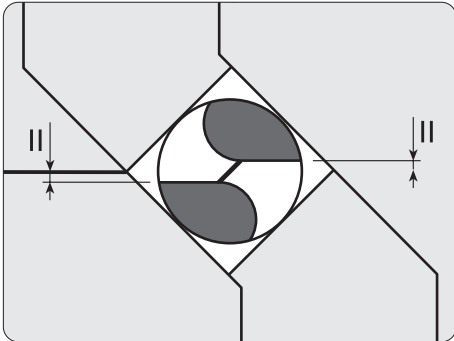
アタッチメントのご使用方法



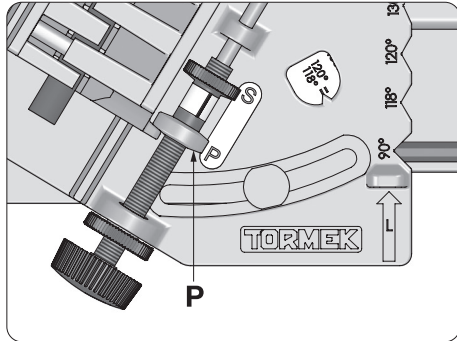
ドリルを2段平面（フォーファセットポイント）に研磨します。1段目の面Pと2段目の面Sが中心で点になります。



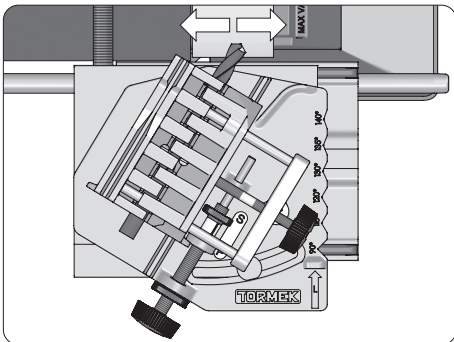
ドリルは②のガイド上の③のドリルホルダーに設置して、①のベース上で動かします。回転砥石を横切るようにドリルを動かすことで自動的に砥石の一番高い位置で研磨します。



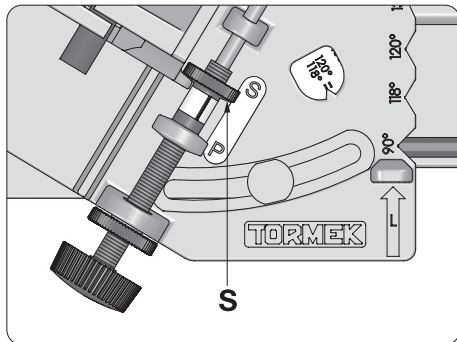
高精度のドリルホルダーは同一寸法の2つの部品から構成されています。ドリルは正確な中心をもち、2つの切れ刃も同じ形状に正確に研磨されます。



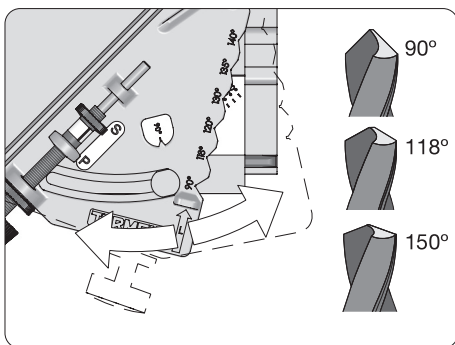
Pのナットの付いたネジを調整して1段目の面を研磨する深さを設定します。



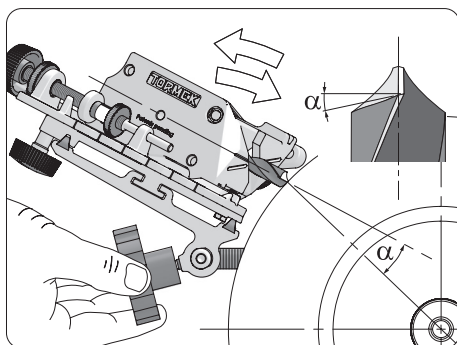
片方の面を研磨したらドリルホルダーを180°回転させてもう片方の面を全く同じ形状に研磨します。これで1段目の面の研磨が完了です。



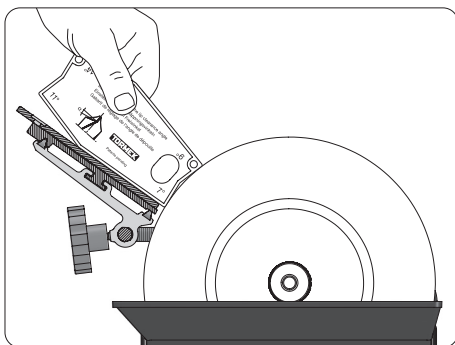
1段目の面を研磨した後、ドリルホルダーの突出部がSのナットに当たる位置に前進させて2段目の面を研磨します。これでドリルは2段平面（フォーファセットポイント）に仕上がります。



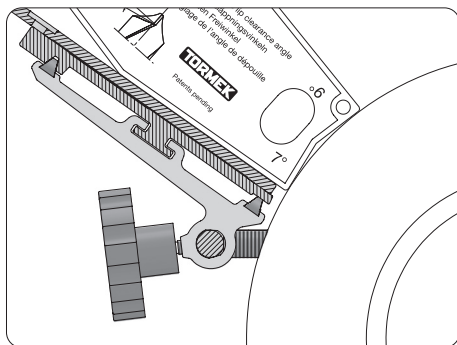
ガイドを調整することで先端角をお好みの角度に設定できます。治具を使って90°から150°の角度に設定できます。



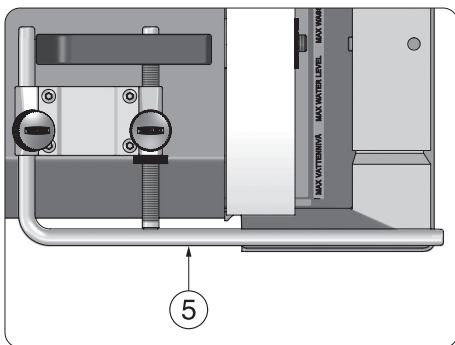
ベースを傾けて逃げ角を設定します。7°、9°、11°、14°の中からご希望の角度に設定できます。



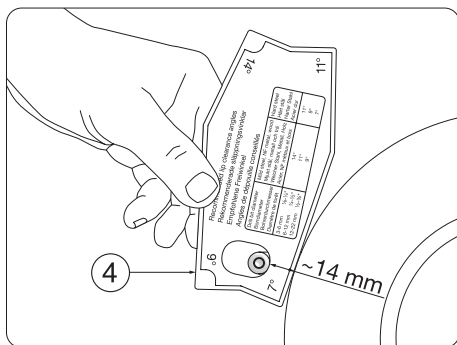
セッティング・テンプレートを使って切れ刃の逃げ角を設定します。図は7°に設定されています。セッティング・テンプレートはどの直径の回転砥石にも対応しています。



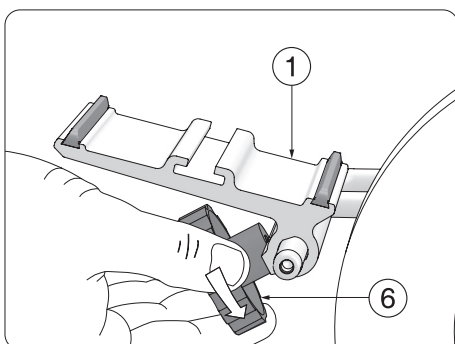
アタッチメントの設置方法



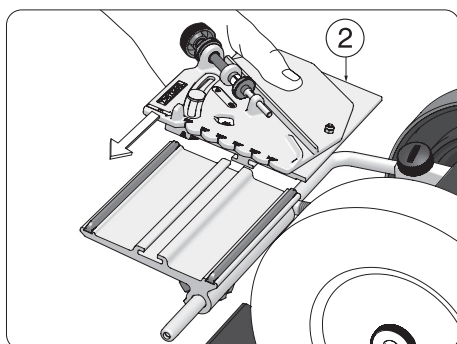
⑤のユニバーサルサポートを水平方向に設置します。



砥石から約14mm離れた位置で固定します。図のようにテンプレートを使うと正確な位置が分かります。

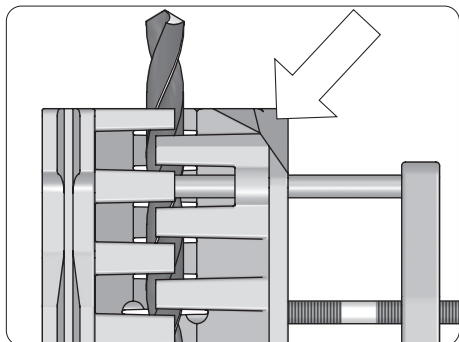


①のベースプレートをユニバーサルサポートにはめて、⑥のつまみで仮の位置に固定します。

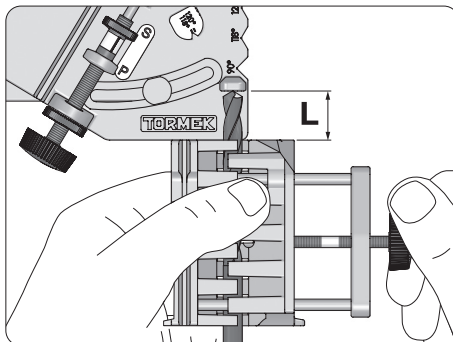


②のガイドプレートを滑らせてベースプレートにはめ込みます。

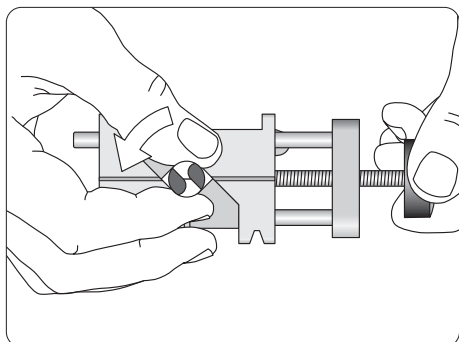
ドリルビットの設置方法



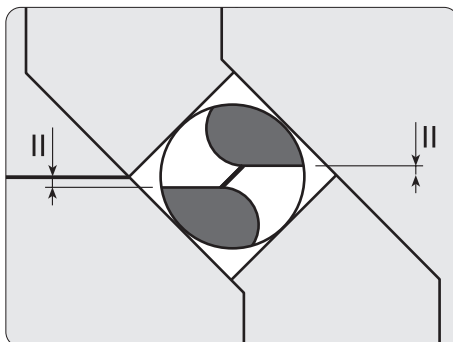
ドリルホルダーの角が欠けている面を本体に向けます。



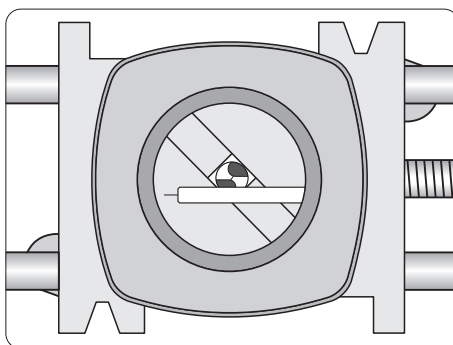
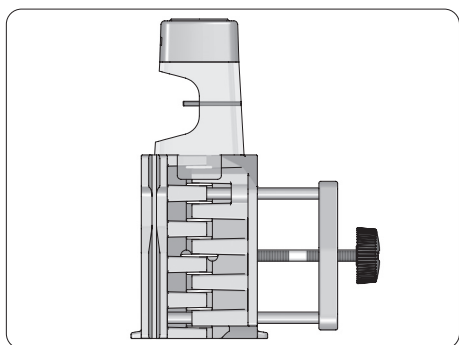
ガイドの止め具が示す通りにLの位置でドリルビットをドリルホルダーに設置します。つまみを回してドリルを固定します。



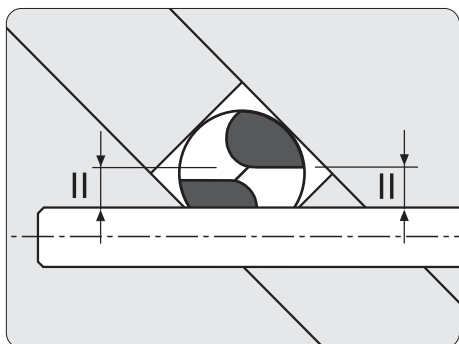
切れ刃がドリルホルダーの水平方向の線に合うようにハンドルを緩めてドリルビットを回転させます。ハンドルを締めます。突き出し部分のLの位置が多少変わっても構いません。



注意 ここでは少しだけ切れ味を失ったドリルの設置と研磨について説明しています。酷く磨耗したり、破損したりしたドリルの場合にはドリルホルダーの設定方法が異なります。この場合、研磨すると切れ刃の向きが徐々に変わります。97ページをご参照ください。



約8mm以下の小さなドリルにはトルメックの拡大鏡を使います。

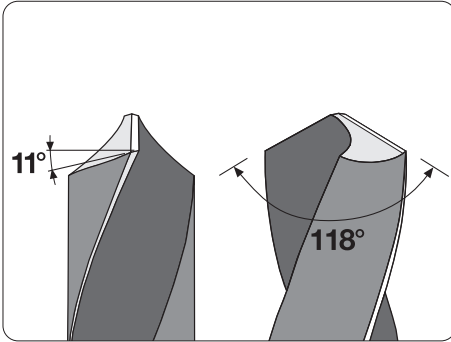


切れ刃が拡大鏡のピンと平行になるように設置します。

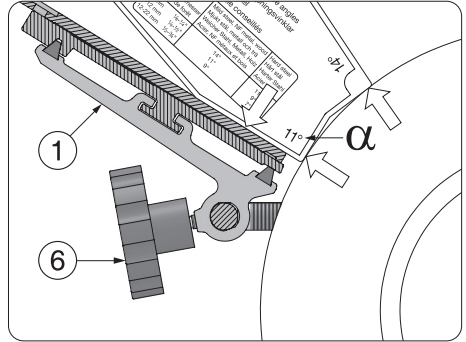
逃げ角と先端角の設定方法

A. 標準的なドリル

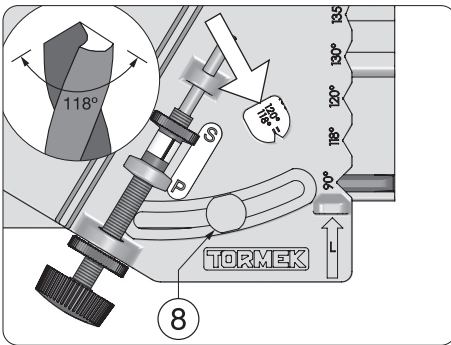
標準的なドリルは逃げ角が11°で先端角が118°です。これでほとんどの穴あけ作業に対応できます。



逃げ角11°。先端角118°。



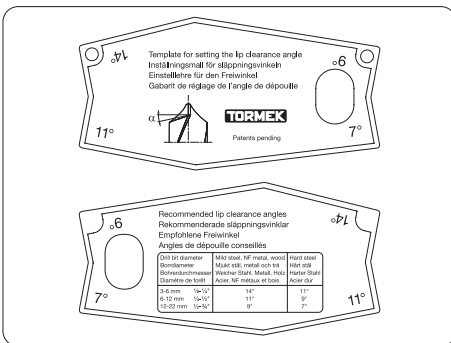
逃げ角。ベースプレートにガイドを設置してから、図と同じようにセッティング・プレートを上に乗せて、セッティング・プレートの両端の角が砥石にあたるように①のベースを傾けます。⑥のつまみでしっかりと固定します。



先端角。先端角を118°に設定します。⑧のつまみでしっかりと固定します。

B. 各作業に適したドリルの設定

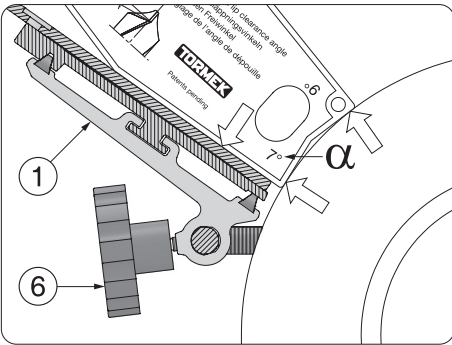
トルメックのドリルビット用アタッチメントをお使いいただければ各穴加工に合った最適な形状をお持ちのドリルを研磨することができます。先端角と逃げ角の選択はドリルの寿命を大きく左右します。被削材とドリルのサイズに合わせて逃げ角を選択します。



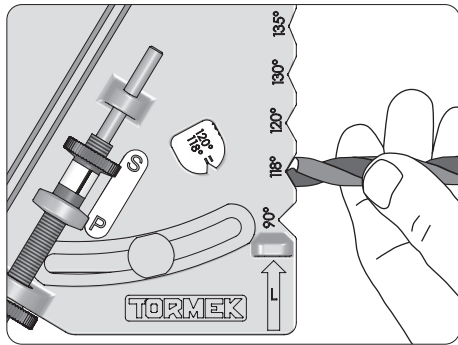
お勧めの切れ刃の逃げ角

ドリルビットの直径	軟鋼、NFメタル、木材	硬鋼
3-6 mm	14°	11°
6-12 mm	11°	9°
12-22 mm	9°	7°

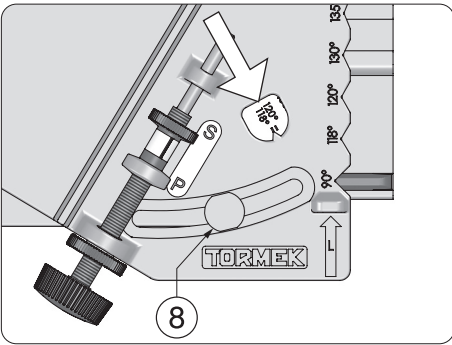
逃げ角。トルメックのセッティング・テンプレートを使って逃げ角を7°、9°、11°、14°に設定することができます。ドリルのサイズと被削材に合わせてお勧めの角度をテンプレートに表示しています。



逃げ角。図は7°です。セッティング・プレートの両端の角が砥石にあたるように①のベースを傾けます。⑥のつまみでしっかりと固定します。

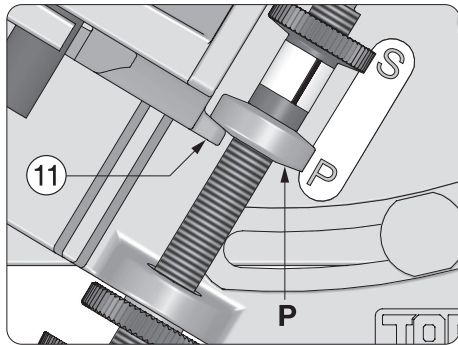
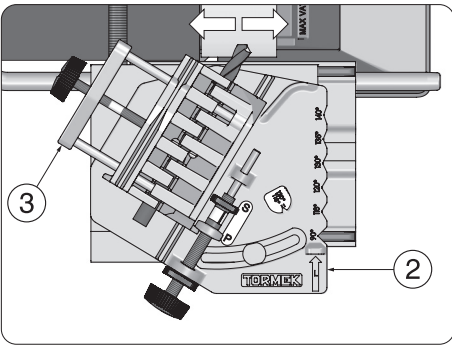


先端角。ガイドの溝を使って現在の先端角を測定するか、もしくは、作業に適した角度を選んでください。

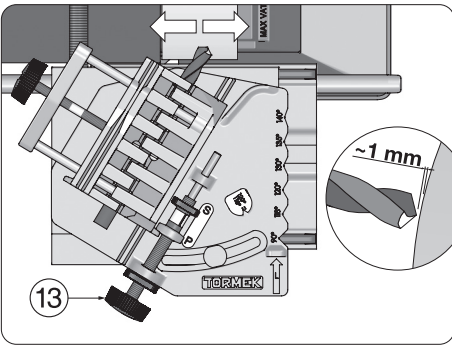


選択した先端角の位置にガイドを調整して⑧のつまみで固定します。

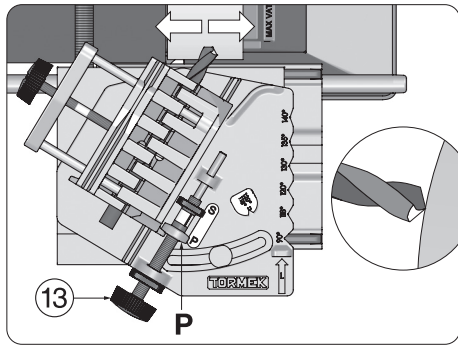
1段目の面の研磨



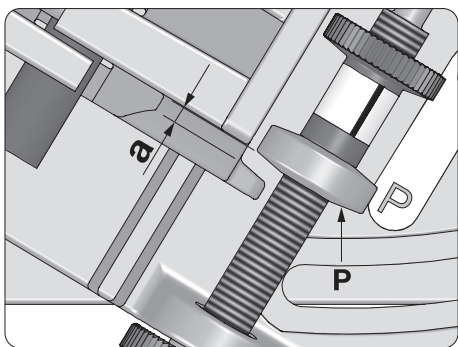
⑪のガイドの突出部がPのナットに当たるように②のガイド上に③のドリルホルダーを設置します。



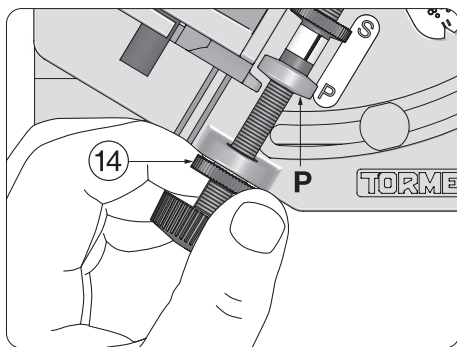
ドリルが回転砥石より約1mm離れた位置にくるように⑬のつまみを回してドリルの位置を調整します。本体を稼動します。



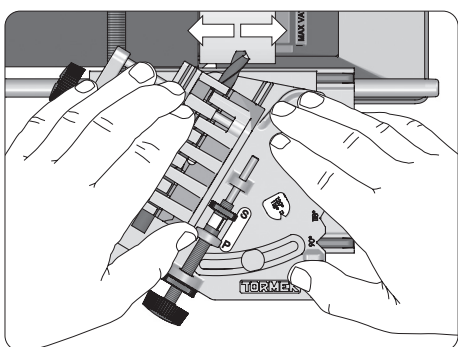
ドリルが回転砥石に触れる位置まで⑬のつまみを回してPのナットを前進させます。これで切断する深さが0になります。本体を一旦止めます。



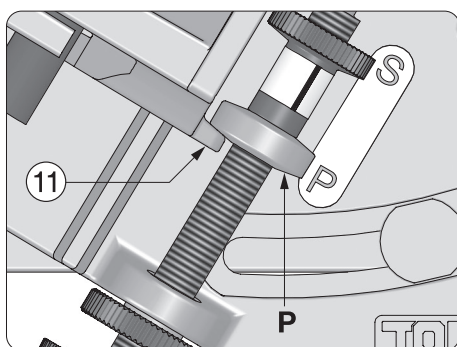
先端が研磨される位置まで⑬のつまみを回してPのナットを更に下の方へ動かします。1回転で0.5mm深く研磨します。



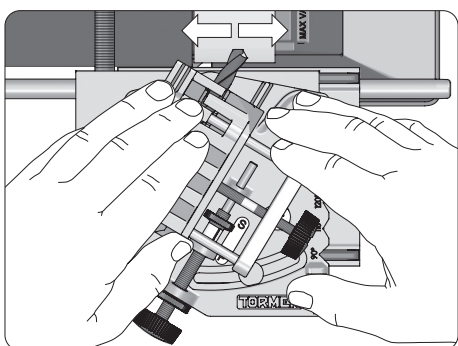
⑭のナットを締めてPのナットの位置を固定します。本体を稼働させます。



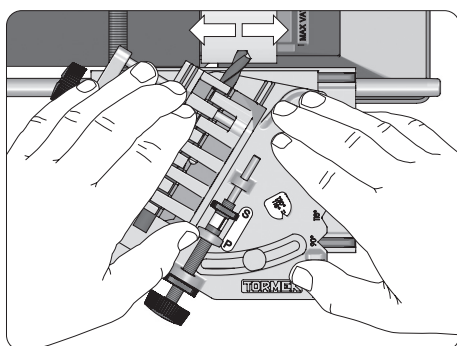
ドリルホルダーを回転砥石に押し当てて1段目の面の片側を研磨します。回転砥石を横切るようにガイドを左右に動かします。



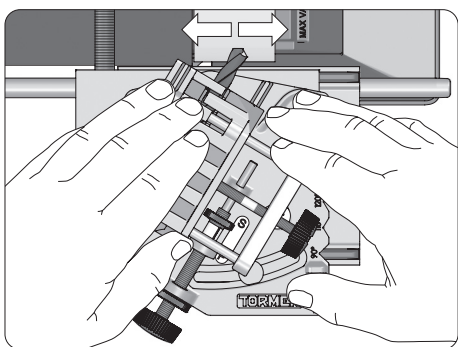
⑪の突出部がPのナットに当たるまで研磨します。



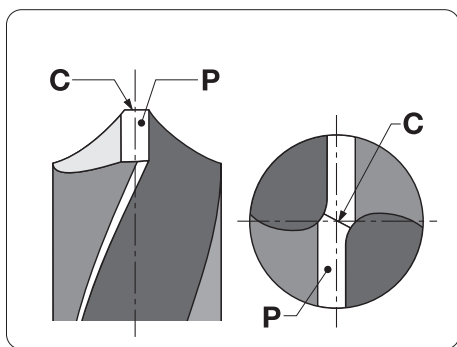
ドリルホルダーを持ち上げて180°回転させて逆側も同じように研磨します。



1段目の面がドリルの中心に達するまで左右を交互に研磨します。



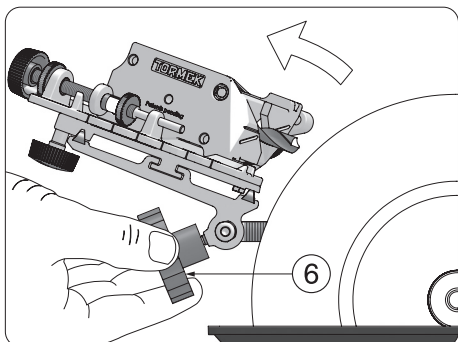
次第に小さくなる音で1段目の面Pが等しく研磨できたか判断します。中心を越えてどの程度研磨されたかは重要ではなく、左右対称に研磨することが重要になります。1段目の面は交わってCの平らなチゼルエッジにならなければなりません。



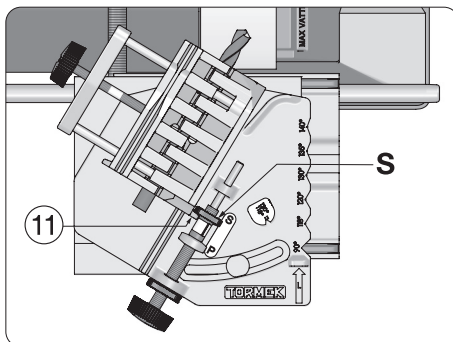
2段目の面を研磨して2段平面(フォーファセットポイント)の刃先形状を作ります。

1段目の面2つが交わることで真っ直ぐで平らなチゼルエッジができます。穴あけを始めるとドリルがずれてしまうため、このチゼルエッジはあまりお勧めできません。チゼルエッジは相当な軸力を受けることになり、かなりの熱が発生します。

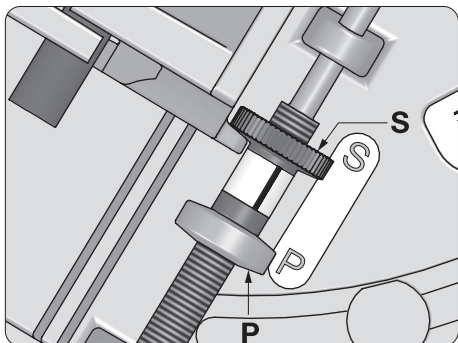
2段目の面を研磨することでドリルは先端が点の2段平面(フォーファセットポイント)になり、効率良く働きます。必要な背分力が軽減されることで、ドリルの寿命を大きく左右する熱の発生を抑えることができます。もっと言うと、2段平面(フォーファセットポイント)型のドリルは食いつきが良く、より真円に近い穴あけが可能となります。



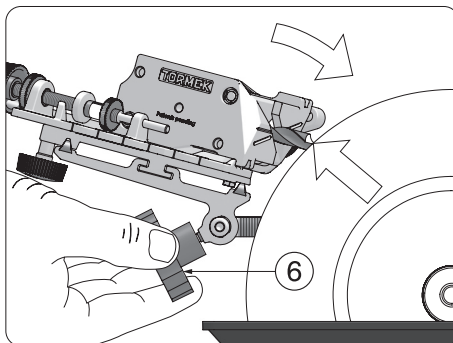
⑥のつまみを緩めてベースを水平の位置に傾けます。



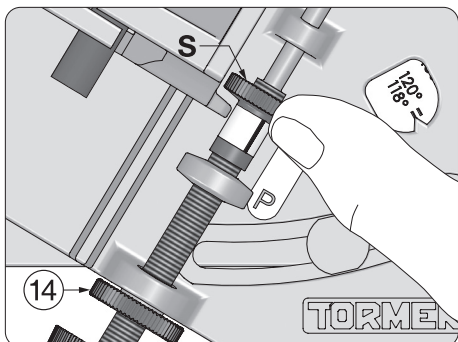
⑪のガイドの突出部がSのナットに当たるようにドリルホルダーを持ち上げて前に移動させます。



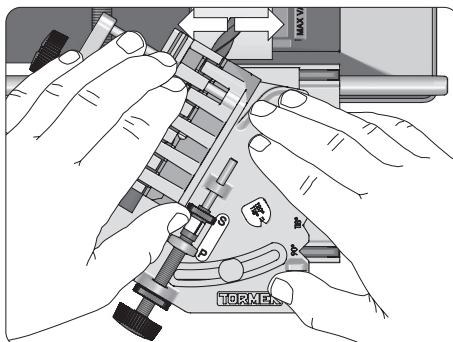
PのナットとSのナットの間に隙間ができないようにPのナットに当たるまでSのナットを回します。



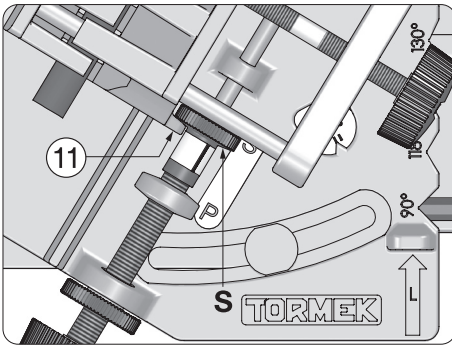
ドリルの切れ刃の付け根が回転砥石に当たるようにベースを傾けて⑥のつまみで固定します。



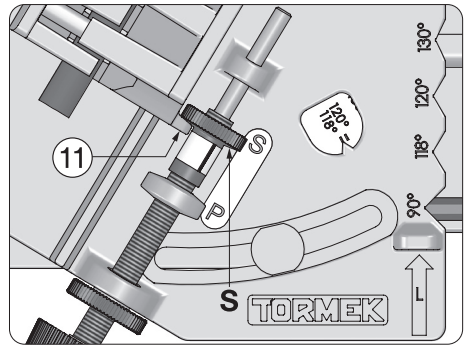
Sのナットを回して研磨する深さを調整します。6mmのドリルでは1回転半から始めます。深く研磨し過ぎないように気を付けてください。ネジが回らないように⑭のナットで固定します。



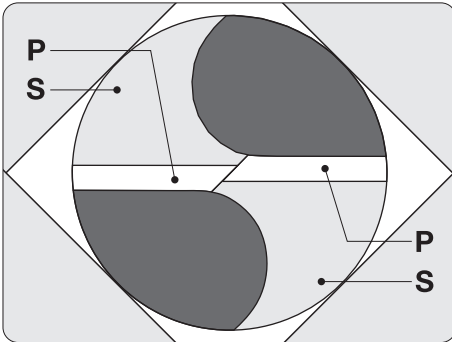
本体を稼動します。ドリルホルダーを回転砥石に押し当てて、2段目の面の片側を研磨します。砥石を横切るようにガイドを左右に動かします。



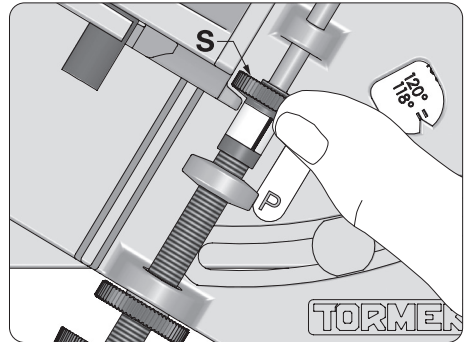
⑪の突出部がSのナットに当たるまで研磨を続けます。



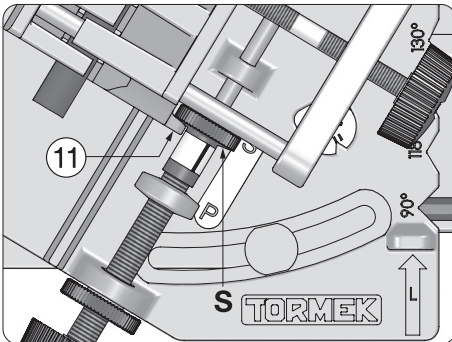
ドリルホルダーを180°回転させて逆側の面を同じように研磨します。



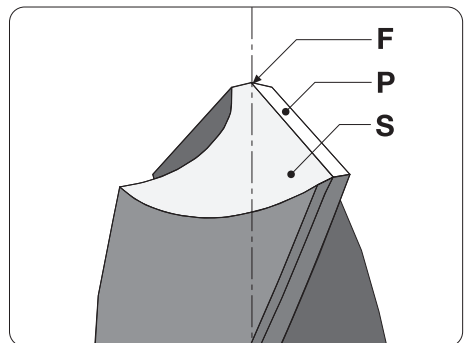
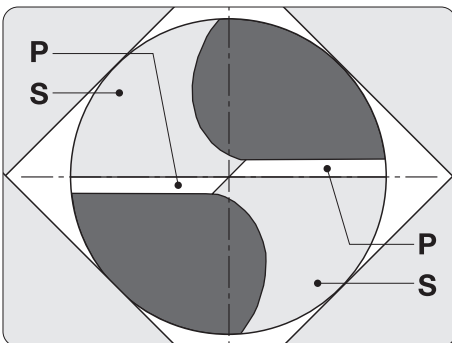
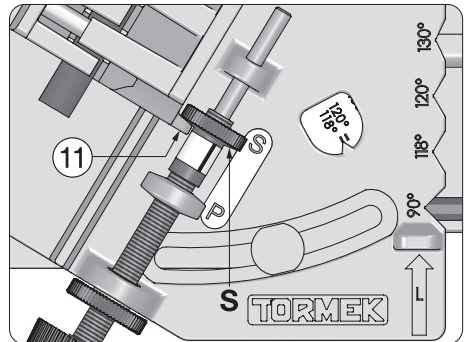
これで2段平面(フォーファセットポイント)の形状が出来上がってきますが、2段目の面Sが中心で交わって点になるように更に研磨する必要があります。



Sのナットをもう少し奥に動かします。まずは1/4回転させます。1回転で0.5mm分になります。深く研磨し過ぎないように少しずつ深さを調整します。



⑪の突出部が両側でSのナットに当たるように両方の面を交互に研磨します。2つの面が左右対称で中心で点になるように最後の研磨を注意深く行います。

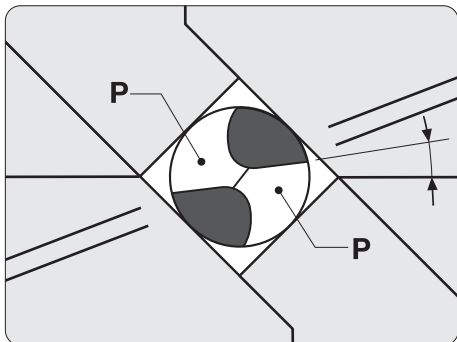


研磨が完了したドリルは図のようになります。2段目の面Sが1段目の面Pと中心で交わります。先端の平らなチゼルエッジが点Fに変わっています。

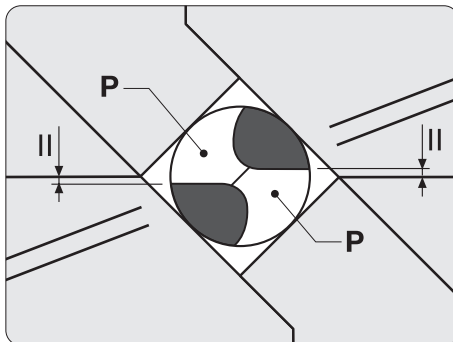
ご使用上のヒント

大分使い古したドリル

大分使い古したドリルの場合、新しい切れ刃を付けるには相当な量の材料を研磨する必要があります。この場合、斜線に向かってドリルを反時計回りに少し回して設置します。どの程度回すかはドリルの状態によります。ドリルを研磨することで切れ刃の向きが徐々に変わります。研磨が終われば刃先は水平の線と平行になります。



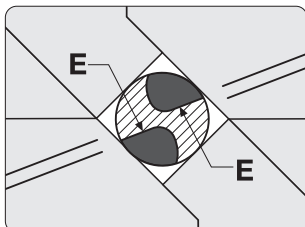
大分使い古したドリルは反時計回りに回して設置します。



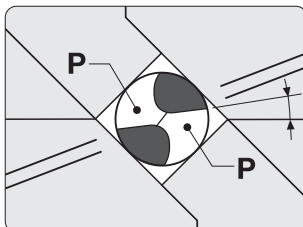
研磨が終わった時点で1段目の面Pが水平の線と平行になります。

破損したドリル

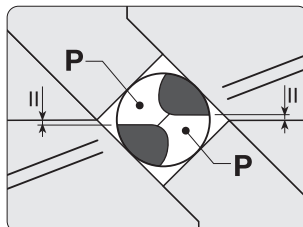
これらを設置する場合、Eの刃先が斜線と平行になるように反時計回りに回します。研磨を進めていくと1段目の面が形成され、研磨が終わった時点で水平の線と平行になります。



Eの刃先が斜線と平行になるようにドリルを設置します。



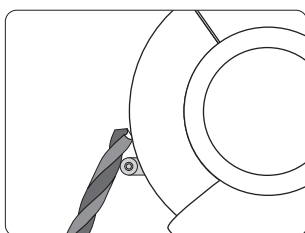
数分もすれば1段目の面Pが研磨されます。10mmのドリルで約4分掛かります。



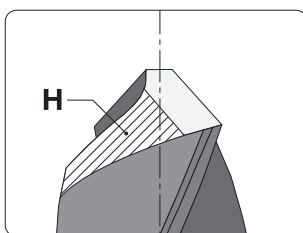
1段目の面Pが水平の線と平行になるまで研磨を続けます。

大きなドリル

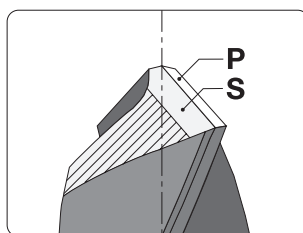
(約10mm以上の)大きなドリルを初めて研磨する場合、2段目の刃先を正しく付けるには相当な量を研磨する必要があります。始めにグラインダーを使って付け根を研磨すれば時間を短縮できます。付け根部分はドリルの性能に関係ありません。



ベンチグラインダーで付け根を研磨します。



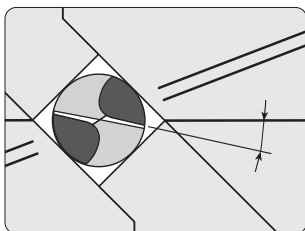
付け根部分のHを研磨します。



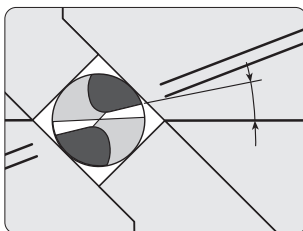
トルメックの研磨機で仕上げの研磨を行います。

理想的な先端形状からの偏差

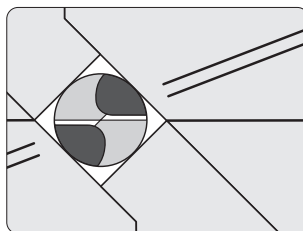
水平の線に対して必ずしも正確に刃先を平行に設置する必要はありません。ドリルビットが正確に設置されなかった場合の2つの結果を下記に表示しています。ドリルは問題なく使用できますが、ドリルの寿命を最大活用するためにはなるべく刃先を平行にするべきです。1段目の面が外縁に向かって狭くなるよりは広がっていくべきです。



ドリルを時計回りに回して設置した場合。面の幅は外縁に向かって狭くなります。



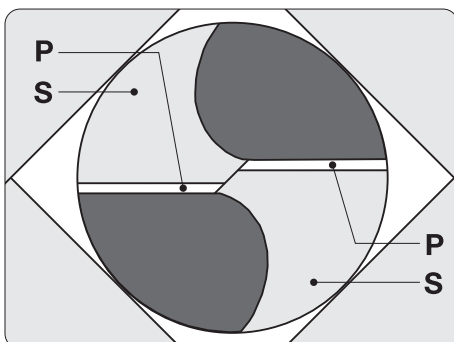
ドリルを反時計回りに回して設置した場合。面の幅は外縁に向かって広がります。



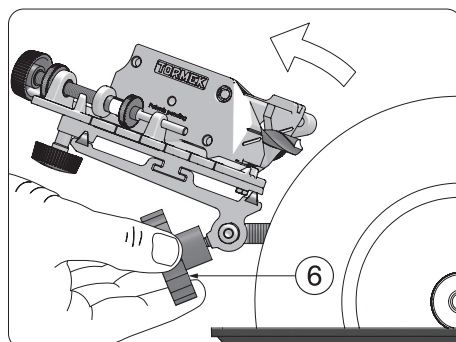
ドリルを正確に設置した場合。面の幅は均一になります。

1段目の面の複製

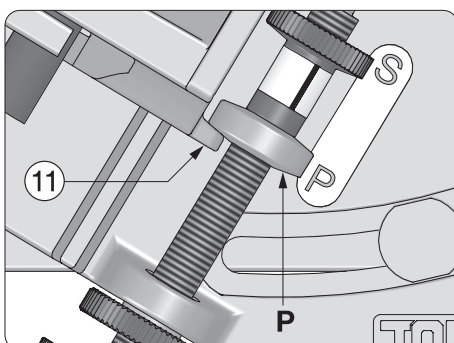
2段目の面を研磨し過ぎた場合は1段目の面をもう一度注意深く研磨し直します。



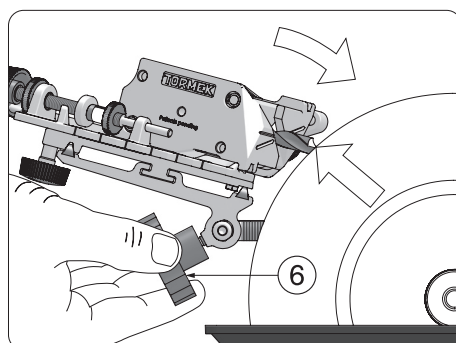
2段目の面Sを研磨し過ぎた結果、1段目の面が小さすぎます。



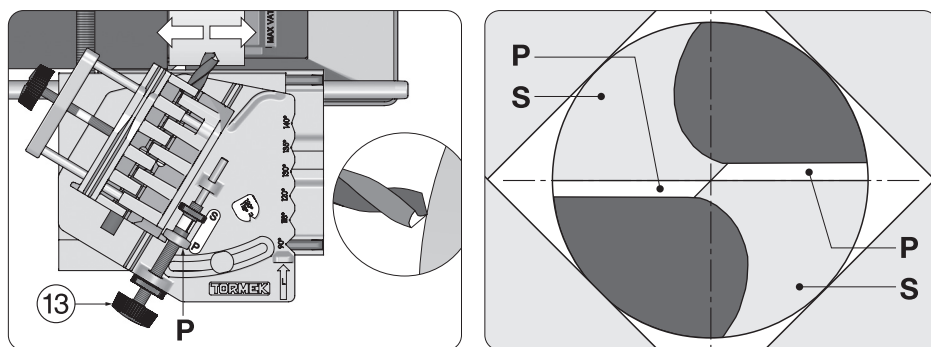
⑥のつまみを緩めてベースを水平方向に傾けます。



⑪の突出部がPのナットに当たるようにドリルホルダーを持ち上げて動かします。



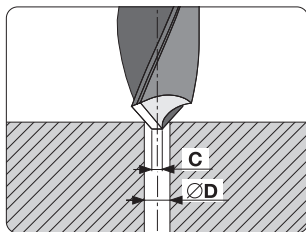
1段目の面が回転砥石に当たるようにベースを傾けます。しっかりと固定します。



⑬のネジを回転砥石に向けてわずかに動かし2段平面（フォーファセットポイント）の先端形状ができるまで注意深く研磨します。

穴を広げる

既存の穴を広げる場合には2段目の面を研磨する必要はありません。但し、既存の穴の直径DがCのチゼルエッジより大きくなければなりません。



ドリルが使えなくなる前に再研磨します。

ドリルがうまく作用しなくなるまで使い古さないでください。通常通りに作用しなくなったと気づいたらすぐに研磨してください。さもないければ、軽く仕上げるだけでなく、先端を研磨し直すことが必要になります。

回転砥石を常に活性化します。

研磨の最中に回転砥石の研磨力が落ちてしまった場合はトルメックのSP-650ストーングレーダーの粗い面を使って簡単に活性化することができます。新しい研磨粉が作用することで砥石の性能が向上します。研磨する面が広い大きなドリルを研磨する際に特にストーングレーダーが役に立ちます。

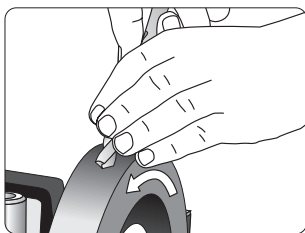
細かい表面

トルメックの回転砥石の粒度は#220のため、一般的な高速グラインダーに比べて刃先が滑らかに仕上がります。ドリルビットを正しい形状に研磨した後であれば、トルメックのSP-650ストーングレーダーの細かい面を使って砥石を#1000相当の粒度に切り替えることができます。そうすることで1段目の面を更にキレイに仕上げることができます。刃先の表面が滑らかなほど、切断力が増し、長持ちします。

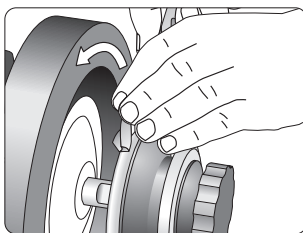
(約6mm以下の)小さなドリルを研磨する場合は、始めから回転砥石を細目に切り替えることをお勧めします。さもないければ、小さなドリルに対して研磨し過ぎてしまいます。

レザーホイールでの仕上げ

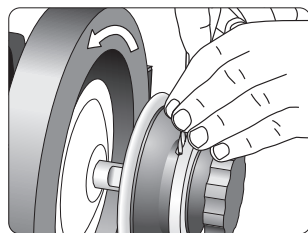
レザーホイールを使って更に切断性能を高めることもできます。研磨の際にできたかえりを取り除くことによって、刃先が磨かれてドリルビットの耐久性が増します。

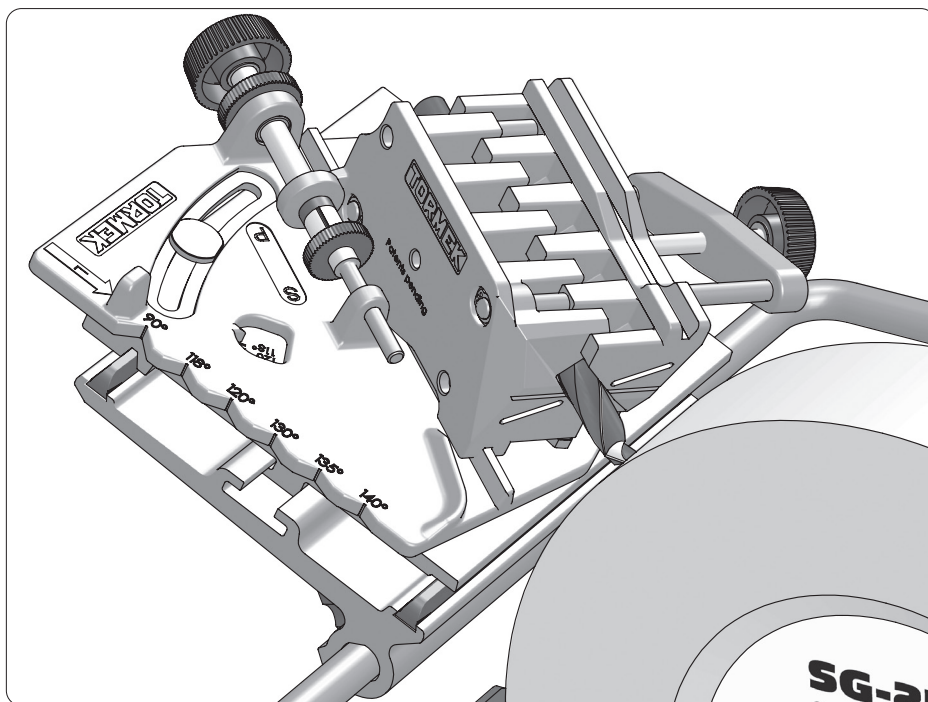


各面は標準のレザーホイールで磨きます。

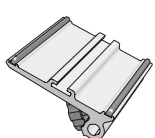


ドリルの内側はプロファイルド・レザーホイールを使って磨きます。ドリルのサイズに合わせてホイールを選択します。

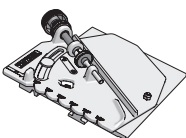




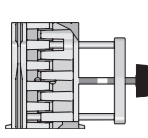
Составляющие



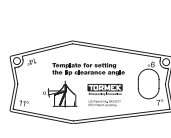
Опорная
плита



Направляющая



Сверлодержатель



Устано-
вочный
шаблон



Увеличи-
тельный
прибор

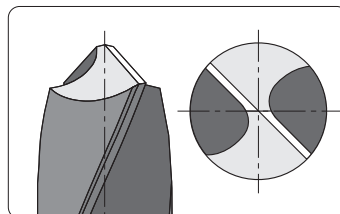


Инструкции

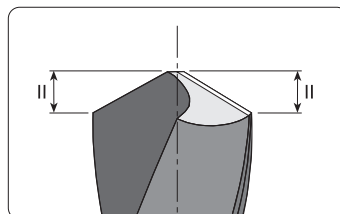
Приспособление для свёрел

С помощью запатентованного приспособления для заточки сверл фирмы Tormek вы сможете затачивать сверла с высокой точностью. Приспособление предназначено для заточки сверл от 3 мм до 22 мм с углом при вершине сверла от 90° до 150°. Оптимальная величина заднего угла устанавливается на 7°, 9°, 11° или 14° в зависимости от размера сверла или типа материала для сверления. Водяное охлаждение не допускает перегрева и образования микротрещин, и при низких оборотах вы полностью контролируете процесс заточки. В процессе работы не образуется пыль или искры.

Сверлам придается *4-гранная заточка при вершине*, что позволяет обеспечить прекрасные режущие характеристики. Поперечная кромка такого сверла имеет выпуклость, а не является почти плоской, как у других сверл. Сверло с 4-гранной заточкой при вершине не будет уводить, а вследствие того, что по сравнению с обычной конусной головкой, значительно снижается осевая сила при сверлении и снижается нагрев, продлевается срок службы сверла. 4-гранная геометрия сверла позволяет высверливать более прямые и круглые отверстия с большей точностью.



Все компоненты отличаются высокоточным изготовлением, вследствие чего с минимальным допуском длины двух режущих кромок будут равны друг другу. Данное условие является ключевым для того, чтобы обе режущие кромки работали одинаково, и таким образом, высверливаемое отверстие получалось ровным и круглым и не превышало диаметр сверла.



Заточка, формовка и затачивание

Термином *затачивание* обычно определяется конечная стадия обработки режущих инструментов. Как и в случае любого другого режущего инструмента, прежде чем начать затачивать головку сверла, ему необходимо придать правильную форму. Для того чтобы придать сверлу требуемую форму может понадобиться снять достаточно большой слой стали, когда, например, вы хотите изменить угол при вершине сверла или же правите сломанное или сильно изношенное сверло. И только после того, когда геометрия вершины сверла будет восстановлена, вы сможете остро заточить сверло. С помощью системы Tormek вы можете точно воспроизвести существующую форму, и поэтому вам понадобится всего лишь обработать кромки.

Термин *заточка* обычно включает себя и *формовку*, и *затачивание*. При некоторых операциях эти стадии плавно переходят одна в другую. С помощью системы Tormek вы сможете как формовать, так и затачивать имеющиеся у вас сверла. В настоящем руководстве по эксплуатации используется термин *заточка*, который может означать или *формовку* или *затачивание*, в зависимости от количества стали, которое требуется удалить.

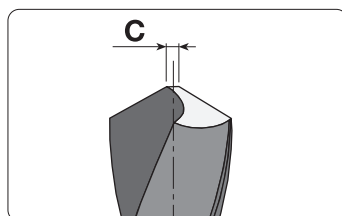
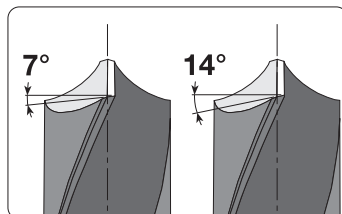
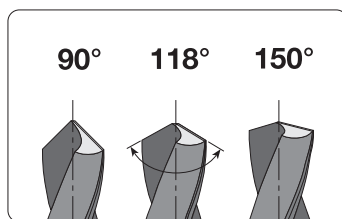
Геометрия вершины сверла

Обычно угол при вершине головки сверла составляет 118° или 130° . Также возможна величина угла при вершине, равная 120° , 135° , 140° и 150° . Для сверления твердой стали и нержавеющей стали требуются сверла с большими углами при вершине. Сверла с большими углами при вершине также наиболее подходят для сверления меди и алюминия. При сверлении органического стекла (плексиглас) риск образования трещин от прохождения сверла через данный материал снижается при использовании сверл с меньшим углом при вершине, а именно – около 90° .

Для того чтобы сверло хорошо проходило через материал, головка сверла должна иметь соответствующий задний угол. Величина заднего угла находится в пределах от 7° до 14° . Сверло с большим задним углом легче врезается в материал. Тем не менее, если угол слишком большой, сверло будет вибрировать и резать неравномерно, вследствие чего быстро затупится. Если задний угол слишком мал, сверло совсем не будет резать материал, будет быстро нагреваться и скоро придет в негодность.

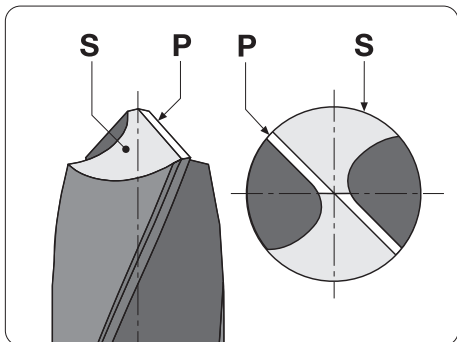
Оптимальная величина заднего угла в каждом конкретном случае зависит от материала: для сверления более жестких материалов потребуются сверла с меньшим задним углом, а для более мягких материалов можно использовать сверла с большим задним углом. Для выбора величины заднего угла имеет значение и величина самого сверла. Более крупное сверло должно иметь меньший задний угол, в то время как задний угол у более маленького сверла должен быть больше.

Многие новые сверла имеют вершину конусной формы. Две режущие кромки сходятся в центре и формируют перемычку, **C**. Такая геометрия головки не является идеальной, так как при высверливании отверстий перемычка вместо резания материала вдавливается в него. В результате трения на перемычке сверло сильно нагревается, что сокращает срок его службы. Так как перемычка не имеет заостренного выступа, сверло уводит при высверливании нового отверстия, которое не было просверлено предварительно.

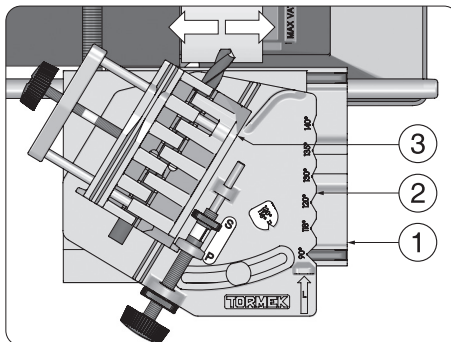


Головкам более дорогих сверл могут придаваться различные формы. Заточку таких сверл можно осуществлять только на станках, где они и были изготовлены, или же при помощи специальных устройств, имеющих лишь в некоторых профессиональных мастерских по заточке инструментов. Таким сверлам можно придать четырехгранную заточку при вершине с помощью приспособления для заточки Tormek.

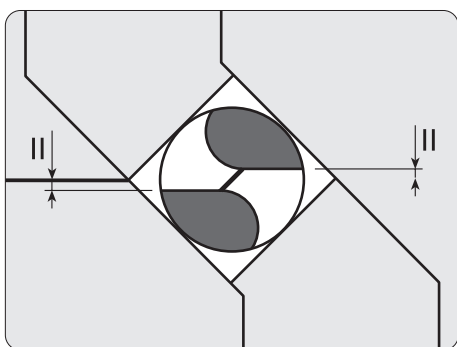
Способ работы приспособления



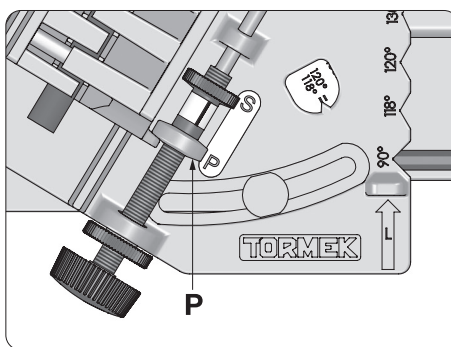
Сверлам придается 4-гранная заточка при вершине. **Передние поверхности, P** и **задние поверхности, S** сходятся в центре и формируют вершину сверла.



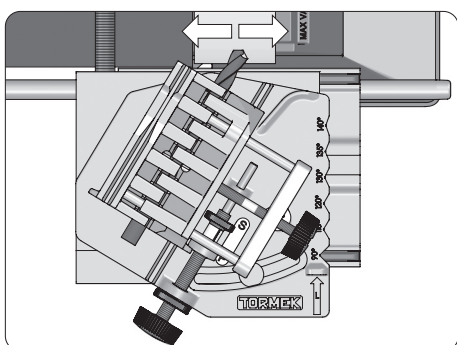
Сверло устанавливается в сверлодержатель (3) на направляющей (2), которая, в свою очередь, располагается на опорной плите (1). Когда вы двигаете сверло по точильному камню, заточка лезвия автоматически осуществляется в самой высокой точке камня.



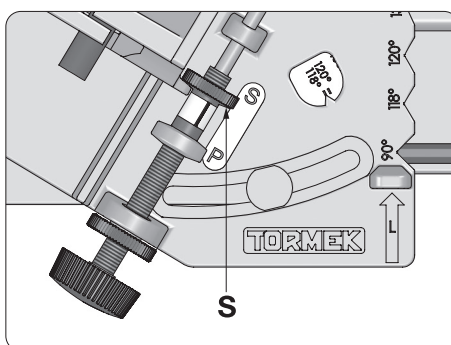
Высокоточный держатель для сверла состоит из двух идентичных частей. С его помощью сверло будет удерживаться точно по центру, что обеспечит симметричную заточку обеих режущих кромок.



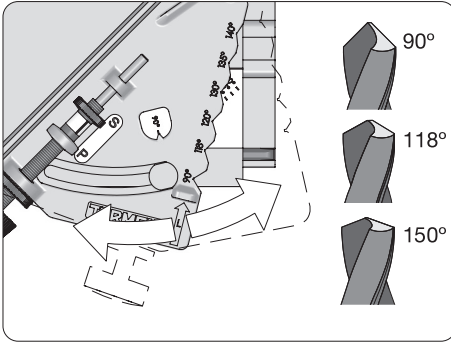
Глубина заточки первых двух поверхностей определяется положением регулировочного винта, для которого имеется ограничитель, **P**. Данные поверхности и называются передними поверхностями.



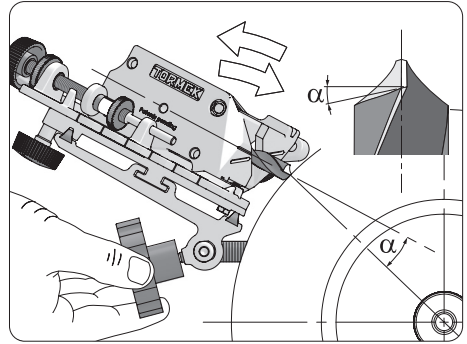
После заточки одной поверхности сверлодержатель поворачивается на 180° и вторая поверхность затачивается до идентичной формы. Таким образом, обе передние поверхности будут заточены.



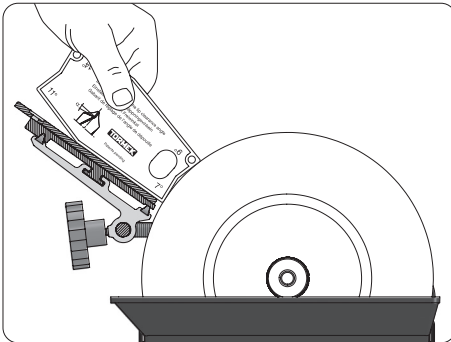
После заточки передних поверхностей сверлодержатель продвигается вперед до второго ограничителя **S** для заточки задних поверхностей, что и придаст заточке сверла при вершине четырехгранную форму.



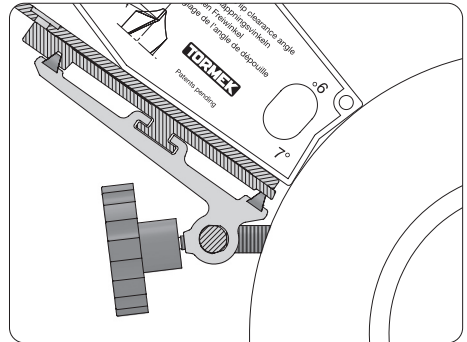
Величину **угла при вершине** вы можете установить, наклоняя бесступенчато, соответственно поворачивая направляющую. Шкала направляющей рассчитана на любую величину угла при вершине от 90° до 150°.



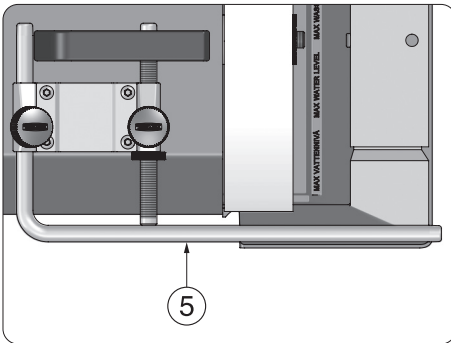
Задний угол (α) задается, наклоняя опорную плиту. Можно установить следующую величину заднего угла: 7°, 9°, 11° или 14°.



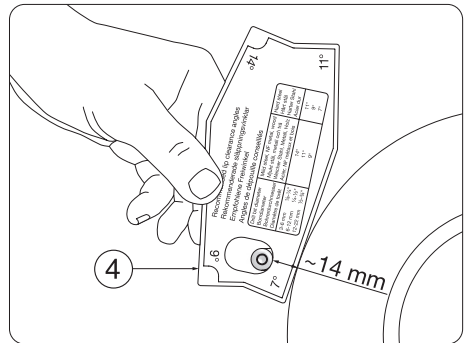
Задний угол для выбранной режущей кромки определяется при помощи установочного шаблона. На рисунке показан угол в 7°. Установочный шаблон подходит для точильного камня любого диаметра.



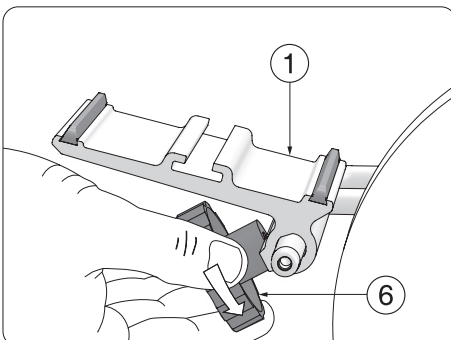
Установите приспособление для заточки сверл



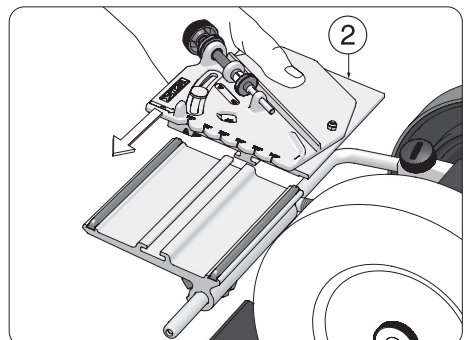
Установите универсальный суппорт в горизонтальном положении (5).



Зафиксируйте его на расстоянии примерно 14 мм от точильного камня. Точное расстояние измеряется с помощью установочного шаблона.

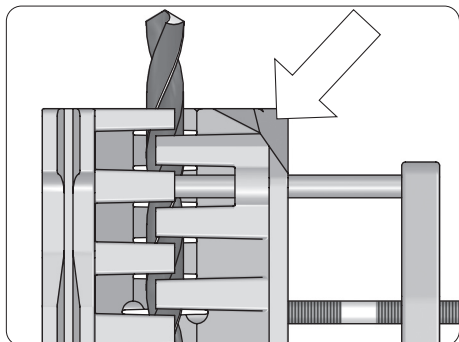


Наденьте опорную плиту (1) на универсальный суппорт и временно закрепите ее посредством винта (6).

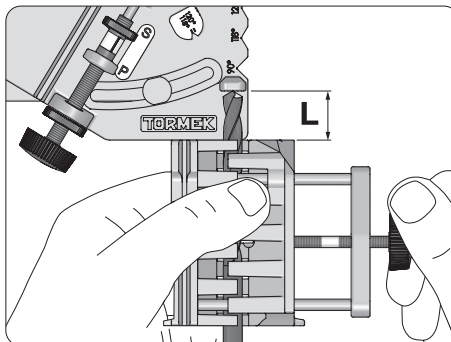


Наденьте направляющую пластину (2) на опорную плиту.

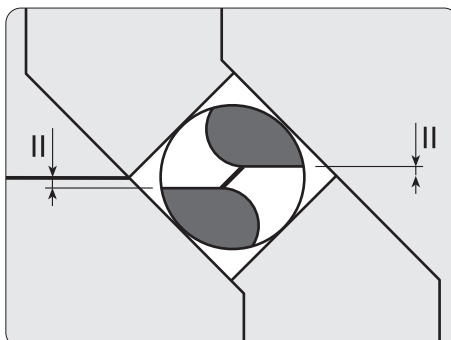
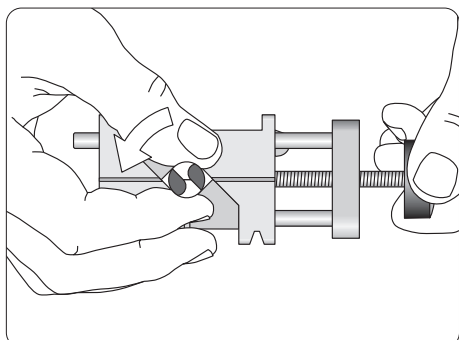
Закрепите сверло



Поверните сверлодержатель скошенным краем в сторону агрегата.

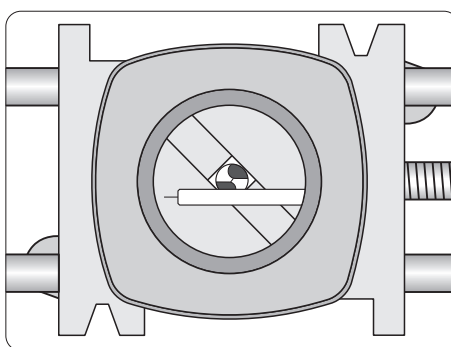
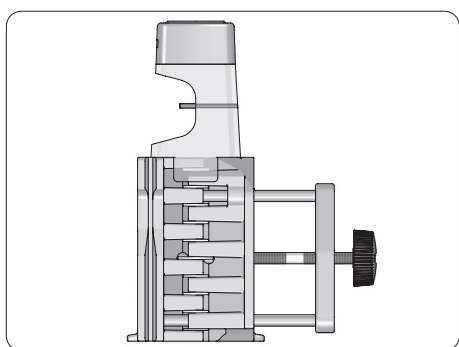


Установите сверло таким образом, чтобы оно выступало за край держателя на расстояние L , определяемое по упору на направляющей пластине. Временно зафиксируйте сверло.

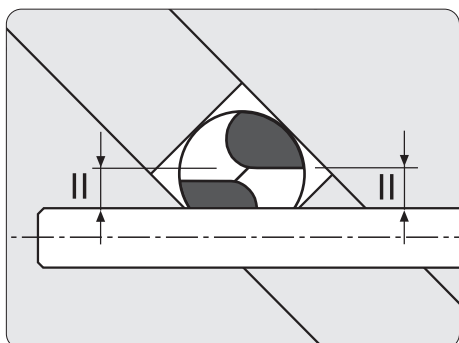


Немного открутите винт и поверните сверло таким образом, чтобы режущие кромки располагались параллельно горизонтальным линиям на сверлодержателе. Закрутите винт. Точное расстояние L соблюдать не обязательно.

Примечание! Далее показано как следует устанавливать и затачивать слегка затупившиеся сверла. Для сильно изношенных и сломанных сверл потребуется иная настройка сверлодержателя. Данное условие связано с тем, что в процессе заточки направление режущих кромок постепенно изменяется. См. стр. 111.



Для работы с маленькими сверлами, до приблизительно 8 мм, можно использовать особый увеличительный прибор Tormek.

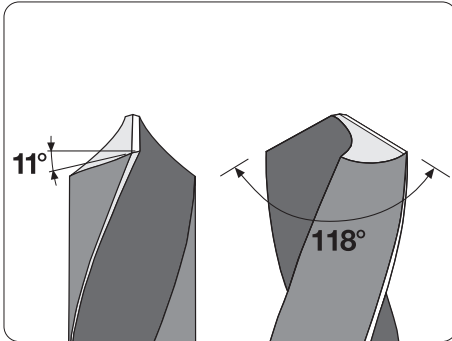


Режущие кромки должны быть расположены параллельно внутреннему стержню увеличительного прибора.

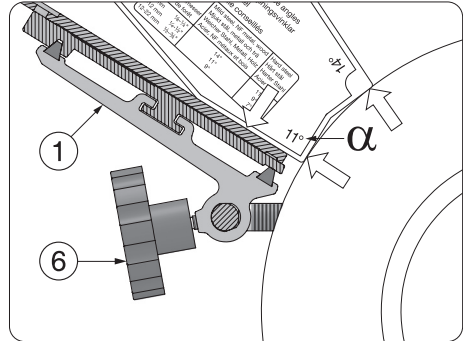
Установите задний угол и угол при вершине

А. Стандартные сверла

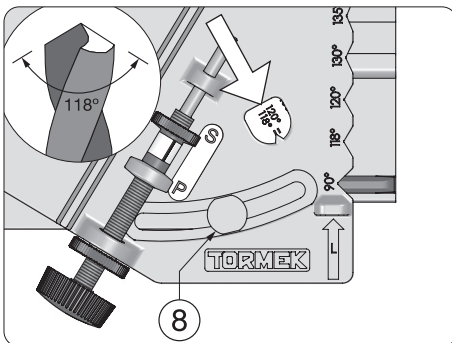
У стандартных сверл задний угол равен 11°, а угол при вершине равен 118°. Такие сверла подходят для большинства работ по сверлению. 118°



Задний угол в 11°. Угол при вершине в 118°.



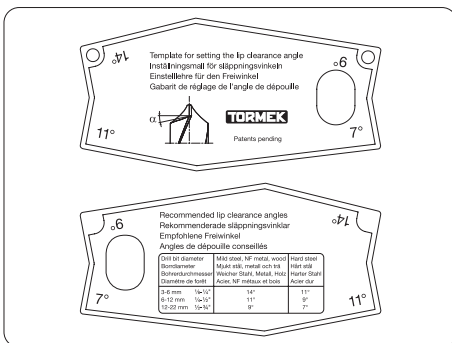
Задний угол. Расположите установочный шаблон, как показано на рисунке, и приподнимите опорную плиту (1) так, чтобы углы установочного шаблона соприкасались бы с точильным камнем. Прочно зафиксируйте посредством винта (6).



Угол при вершине. Установите величину угла при вершине, равную 118°. Тщательно зафиксируйте при помощи винта (8).

В. Оптимальное сверло для работы

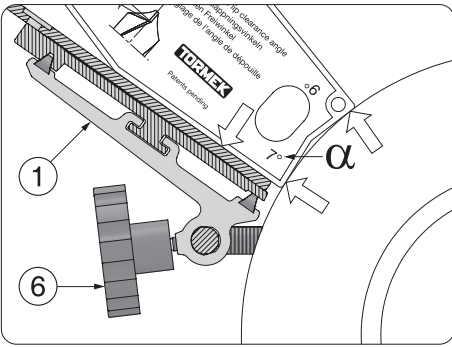
С помощью приспособления для заточки сверл фирмы Tormek вы сможете заточить сверло наиболее оптимальным для каждой конкретной задачи по сверлению образом. Такая возможность имеет большую практическую пользу особенно в условиях серийного производства, когда именно от правильно выбранного заднего угла и угла при вершине зависит срок службы сверла. Выбор величины заднего угла зависит от материала для сверления и величины самого сверла.



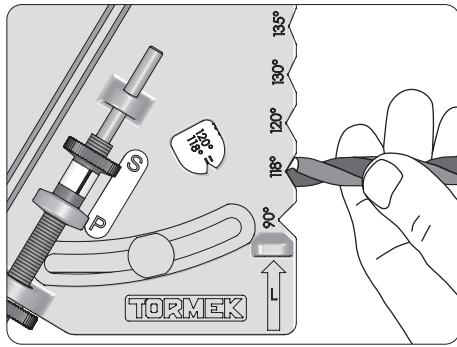
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

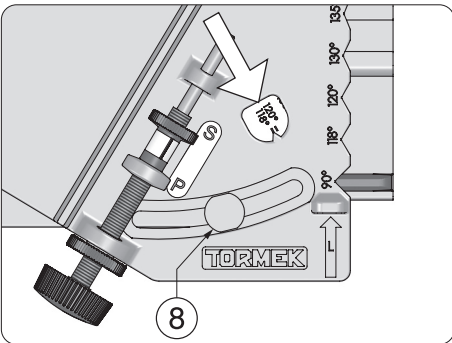
Задний угол. Посредством установочного шаблона Tormek вы сможете задать следующую величину заднего угла: 7°, 9°, 11° или 14°. Шаблон поможет установить рекомендуемую величину угла, исходя из размера сверла и типа материала для сверления.



Задний угол, α . В данном случае угол составляет 7°. Приподнимите опорную плиту (1) так, чтобы оба угла установочного шаблона соприкасались бы с точильным камнем. Прочно зафиксируйте посредством винта (6).

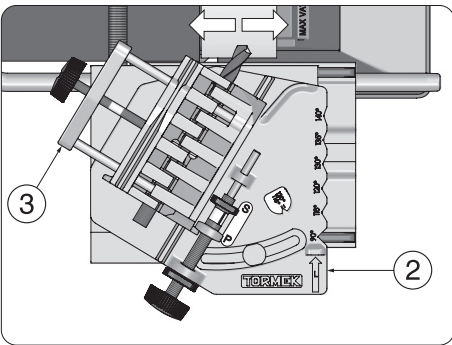


Угол при вершине. Измерьте существующий угол при вершине, приложив вершину сверла к пазу на направляющей, или выберите величину угла, которая наиболее подходит для планируемой работы.

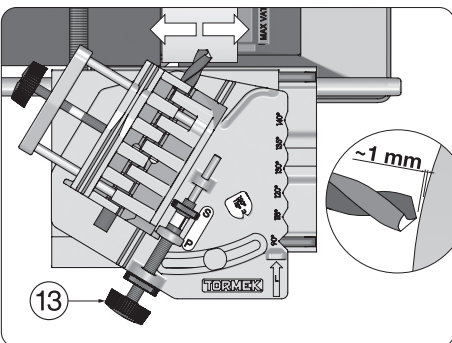
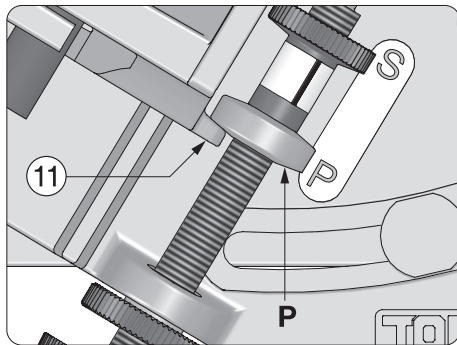


Установите направляющую на выбранную величину угла при вершине и закрепите при помощи винта (8).

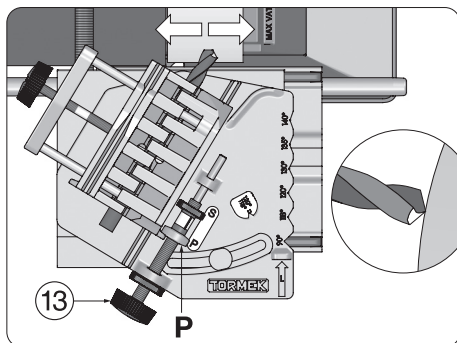
Заточите передние поверхности



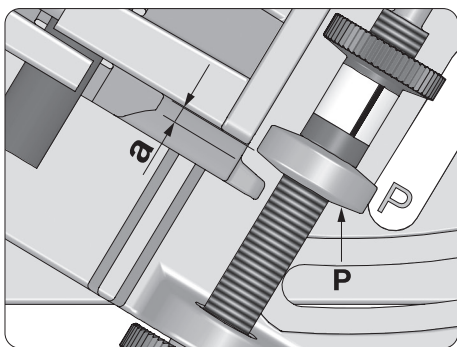
Установите сверлодержатель (3) на направляющей (2) таким образом, чтобы выступ (11) соприкасался с ограничителем P.



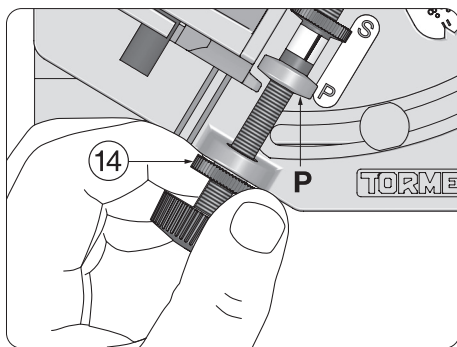
Поверните регулировочный винт (13) так, чтобы сверло находилось примерно на расстоянии 1 мм от точильного камня. Запустите станок.



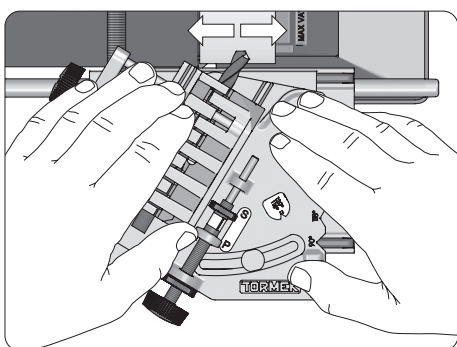
Установите величину среза на ноль, поворачивая ограничитель P по направлению к точильному камню, пока не услышите, что сверло слегка соприкасается с точильным камнем. Остановите станок.



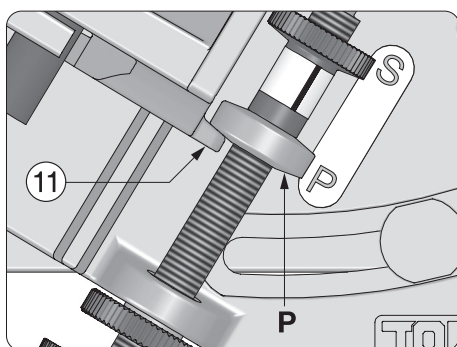
Продолжайте заворачивать ограничитель **P** вниз (**a**) на такое расстояние, на какое требуется заточить головку сверла. Один поворот равен 0,5 мм глубины среза.



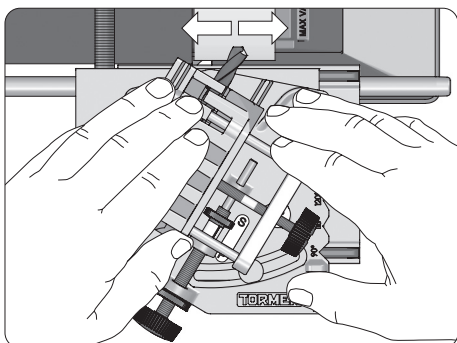
Зафиксируйте ограничитель **P** стопорной гайкой (14). Запустите агрегат.



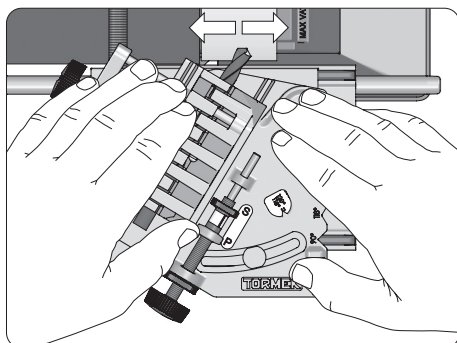
Нажмите на сверлодержатель по направлению к точильному камню и заточите одну из передних поверхностей. Возвратно-поступательными движениями двигайте направляющую по точильному камню.



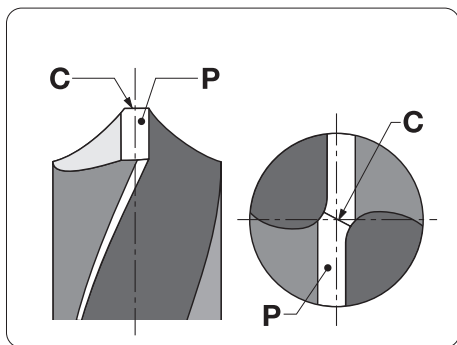
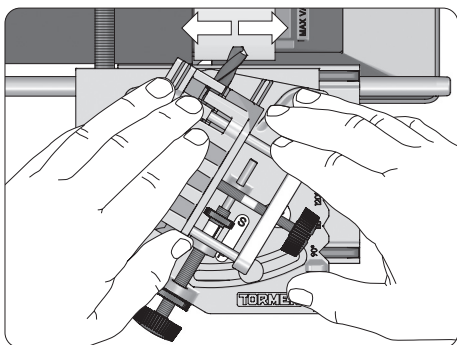
Затачивайте до тех пор, пока выступ (11) не упрется в ограничитель **P**.



Поднимите и разверните сверлодержатель на 180° и таким же образом заточите другую переднюю поверхность.



Попеременно затачивайте обе передние поверхности, пока они не сойдутся сверху у центра сверла.

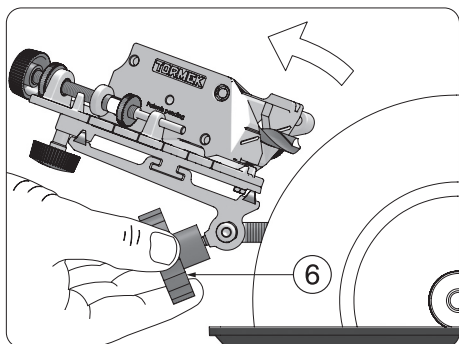


О равномерности заточки обеих передних поверхностей **P** вы сможете судить по снижению звука. Не имеет значения, насколько данные поверхности заточены по отношению к центру, главное – обеспечить их симметричную заточку. Передние поверхности должны сойтись, образуя плоскую поперечную кромку **C**.

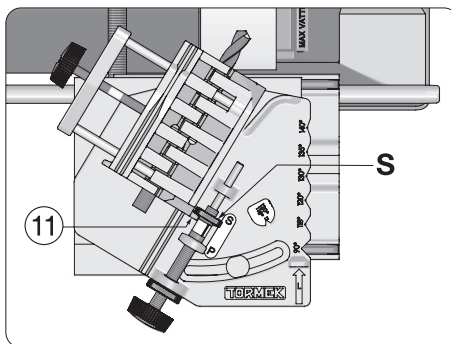
Заточите задние поверхности и создайте четырехгранную заточку при вершине

Две передние поверхности сходятся в центре и формируют горизонтальную плоскую перемычку без заостренной выпуклости. Такая форма поперечной кромки не является наилучшей, так как при высверливании отверстий сверло будет уводить. Перемычка не режет материал и при сверлении требуется создавать большое осевое усилие, что приводит к перегреву сверла.

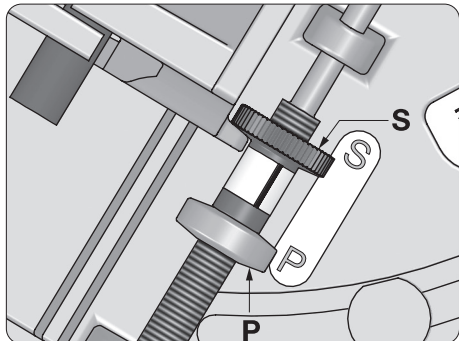
После заточки двух задних поверхностей сверло приобретает 4-гранную заточку при вершине с заострением, что положительно влияет на его производительность. Снижается осевая сила при сверлении и предотвращается чрезмерный нагрев, наиболее пагубно влияющий на срок службы сверла. Более того, сверло с 4-гранной заточкой при вершине не будет уводить, что позволит высверливать более прямые отверстия.



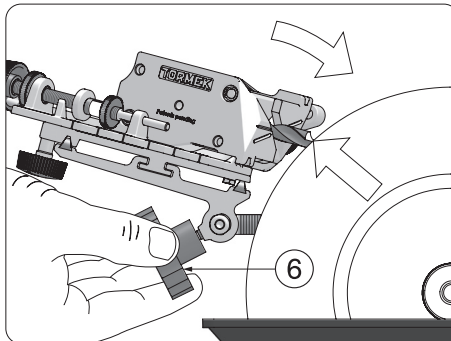
Ослабьте винт (6) и приподнимите опорную плиту примерно до горизонтального положения.



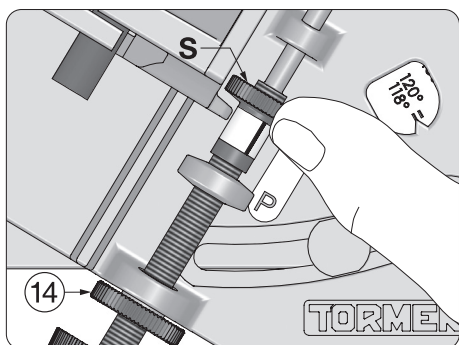
Поднимите и продвиньте сверлодержатель вперед так, чтобы выступ (11) упирался в стопорную гайку S.



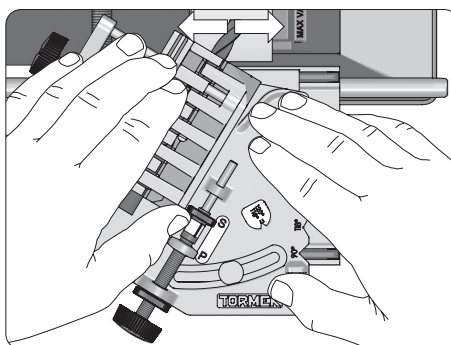
Стопорную гайку S следует закрутить так, чтобы она соприкасалась с ограничителем P.



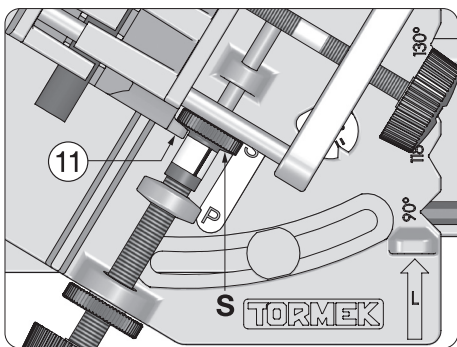
Приподнимите опорную плиту так, чтобы задняя часть сверла соприкасалась с точильным камнем, и зафиксируйте ее посредством винта (6).



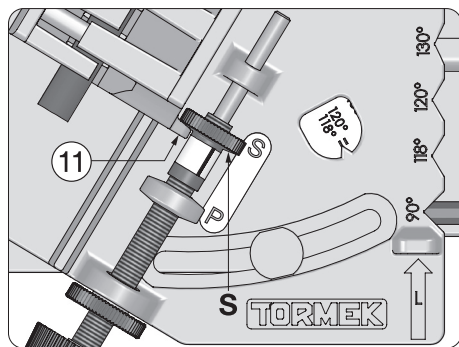
Завинтите стопорную гайку S по направлению вперед. Начните с $1\frac{1}{2}$ оборота для 6 мм сверла. Установочный винт должен при этом оставаться зафиксированным стопорной гайкой (14).



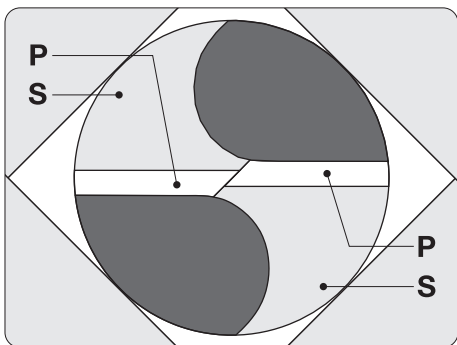
Запустите станок. Нажмите на сверлодержатель по направлению к точильному камню и заточите первую заднюю поверхность. Возвратно-поступательными движениями двигайте направляющую по точильному камню.



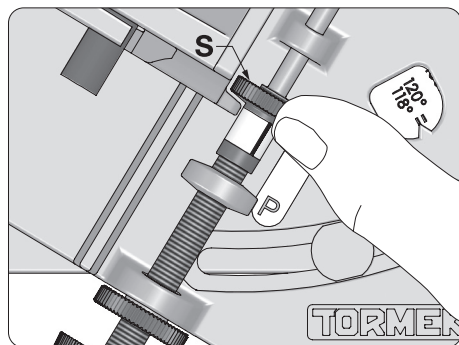
Затачивайте до тех пор, пока выступ (11) не упрется в стопорную гайку S.



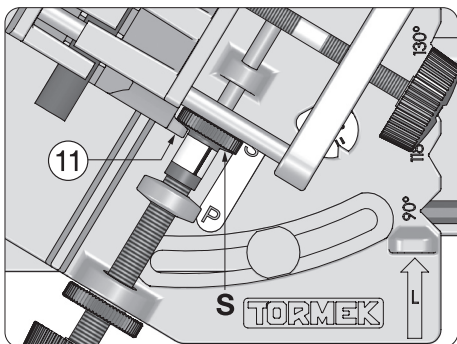
Разверните сверлодержатель на 180° и таким же образом затачите другую заднюю поверхность.



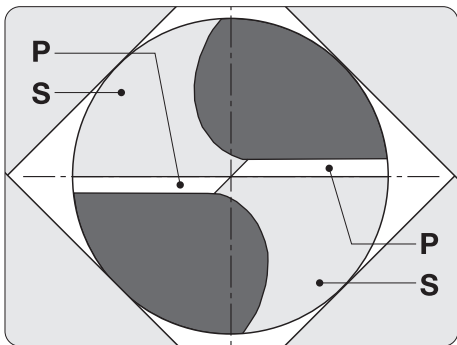
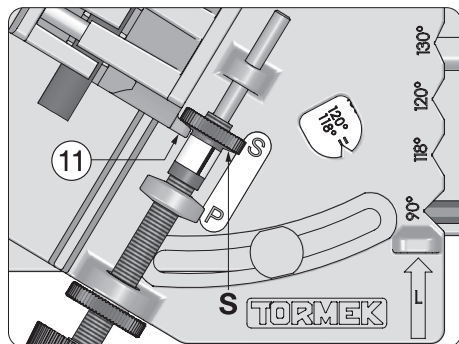
Начнет вырисовываться форма будущей 4-гранной заточки, тем не менее, следует продолжать затачивать задние поверхности S до тех пор, пока они не сойдутся в центре и не сформируют заостренную верхушку.



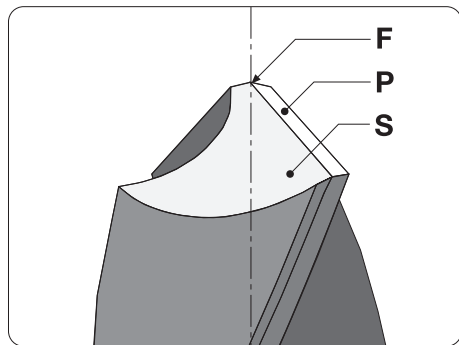
Подайте гайку S еще немного вперед. Попробуйте закрутить на ¼ оборота. Один оборот равняется 0,5 мм.



Поочередно затачивайте обе скошенные задние кромки то тех пор, пока выступ (11) не соприкоснется со стопорной гайкой S с обеих сторон. Тщательно осуществляйте последний этап заточки, убедитесь, что все грани симметричны и формируют заостренный выступ.



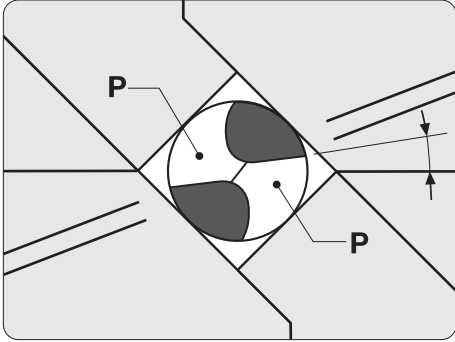
Правильно затаченное сверло должно выглядеть таким образом. Задние поверхности S сходятся с передними поверхностями P в центре. Вместо плоской поперечной кромки имеется перемычка с заострением F.



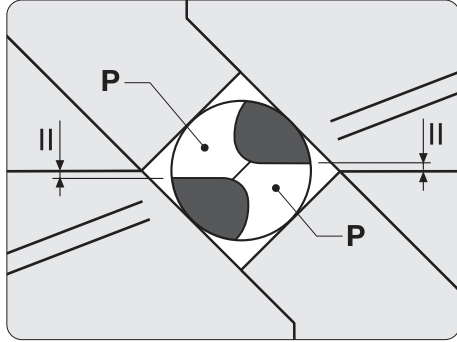
Полезные советы

Сильно изношенные сверла

Если сверло сильно изношено, для формирования новых режущих кромок понадобится сточить довольно большой слой стали. В таком случае необходимо установить сверло, повернув его против часовой стрелки по направлению к наклонным линиям. Величина поворота зависит от степени износа. Во время заточки сверла направление режущих кромок изменится. У полностью заточенного сверла режущие кромки должны находиться параллельно горизонтальным линиям.



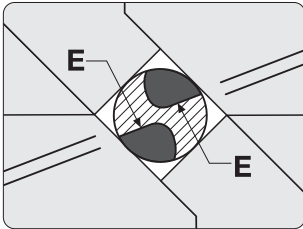
Устанавливая сильно изношенное сверло, поверните его против часовой стрелки.



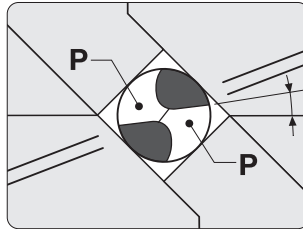
По окончании процесса заточки передние поверхности **P** должны располагаться параллельно горизонтальным линиям.

Сломанные сверла

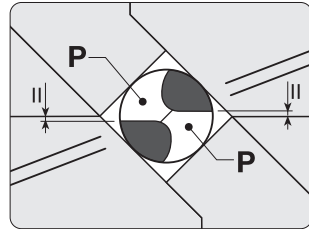
Установите такое сверло, повернув его против часовой стрелки таким образом, чтобы кромки **E** располагались параллельно наклонным линиям. Передние поверхности будут обретать форму по мере затачивания, а когда заточка будет завершена, они должны идти параллельно горизонтальным линиям.



Установите сверло так, чтобы кромки **E** располагались параллельно наклонным линиям.



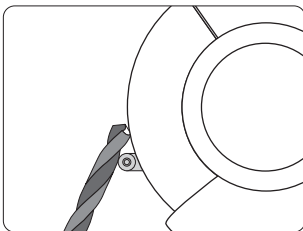
Через несколько минут передние поверхности будут заточены. Для 10 мм сверла потребуется около 4 минут.



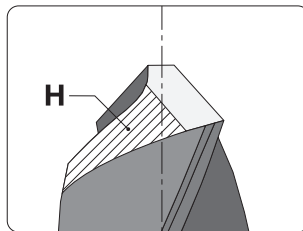
Продолжайте затачивать пока передние поверхности **P** не станут располагаться параллельно горизонтальным линиям.

Сверла большего диаметра

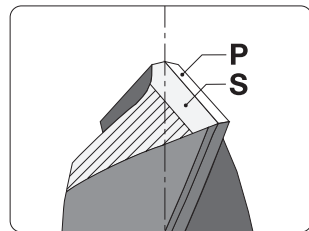
При первой заточке более толстых сверл (свыше примерно 10 мм) для достижения необходимого качества задних кромок понадобится сточить большое количество материала. Вы сможете сэкономить время, если заточите заднюю часть сверла на настольном заточном устройстве. Задняя часть сверла не влияет на рабочие характеристики сверла.



Сточите заднюю часть сверла на настольном заточном устройстве.



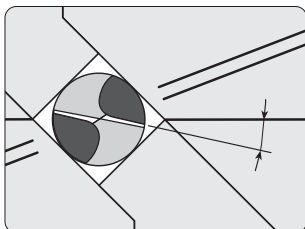
Задняя часть сверла **H** сточена.



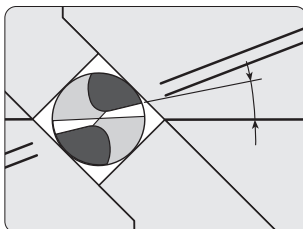
Сверло, полностью заточенное на станке Tormek.

Отклонения от идеальной геометрической формы вершины

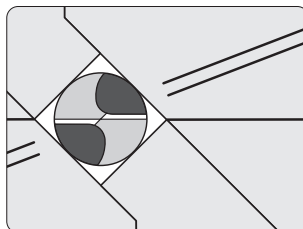
Не обязательно устанавливать головку сверла таким образом, чтобы ее кромки находились строго параллельно горизонтальным линиям. Ниже приводятся два примера результатов заточки при несколько смещенном положении сверла. Сверло пригодно для работы, однако, в целях максимизации срока службы сверла все-таки следует стараться позиционировать кромки сверла параллельно. Считается лучшим, чтобы передние поверхности были шире, чем уже, к периферии.



Сверло установлено по часовой стрелке. Передние поверхности уже на периферии.



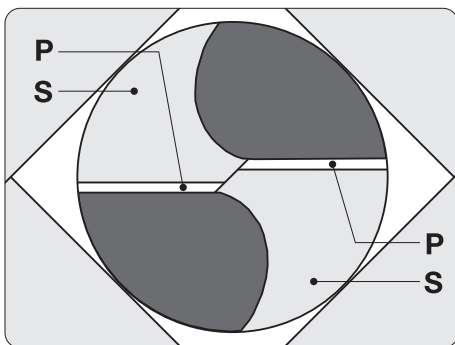
Сверло установлено против часовой стрелки. Передние поверхности шире на периферии.



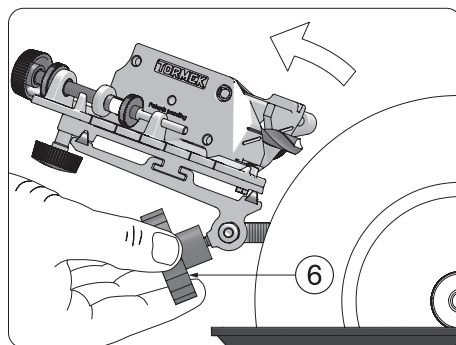
Сверло установлено правильно. Передние поверхности имеют одинаковую ширину.

Повторная заточка передних поверхностей

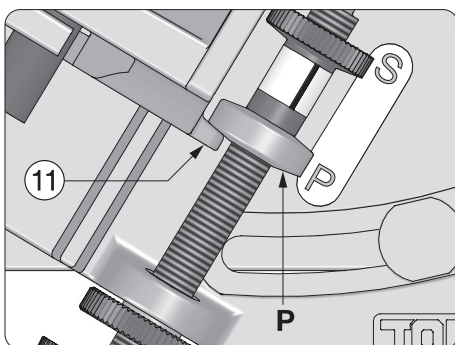
В случае, когда вы слишком сильно сточили задние поверхности, следует вернуться на шаг назад и снова аккуратно заточить передние поверхности.



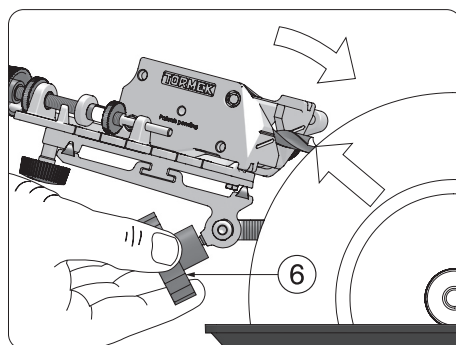
Задние поверхности *S* сточены слишком сильно, поэтому передние поверхности слишком малы.



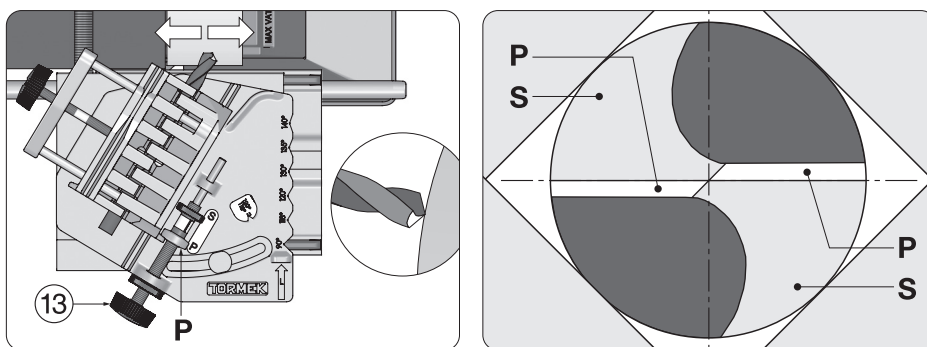
Немного отвинтите винт (6) и приподнимите опорную плиту примерно до горизонтального положения.



Поднимите и подвиньте сверлодержатель таким образом, чтобы выступ (11) соприкасался с ограничителем *P*.



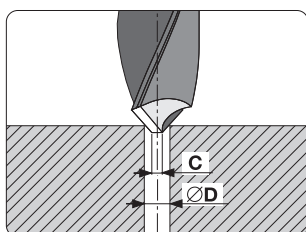
Поднимайте опорную плиту до тех пор, пока передняя поверхность не соприкоснется с точильным камнем. Тщательно зафиксируйте.



Немного поверните регулировочный винт (13) по направлению к точильному камню и аккуратно заточивайте сверло, пока его головка снова не приобретет 4-гранную форму.

Расширение имеющегося отверстия

В случае, когда требуется расширить существующее отверстие, не обязательно заточивать задние поверхности сверла. При этом диаметр имеющегося отверстия ($\varnothing D$) должен быть большим, нежели поперечная кромка **C**.



Заточивайте сверла своевременно, не доводя до полного затупления

Не допускайте износа сверла до такой степени, чтобы сверлом становилось плохо работать. Заточивайте сверло незамедлительно, как только заметите, что оно потеряло прежнюю остроту. В противном случае, придется заново заточивать саму верхушку сверла, вместо того, чтобы просто пройти по кромкам.

Очистка и выравнивание точильного камня

При снижении эффективности работы точильного камня во время заточки, его качества можно легко восстановить с помощью грубой стороны двухстороннего бруска для очистки и выравнивания точильного камня Tornek SP-650. Данное приспособление увеличивает зернистость шлифовального круга и улучшает его производительность. Брусок для очистки и выравнивания точильного камня может оказаться особенно полезным при заточке более толстых сверл с большой поверхностью для заточки.

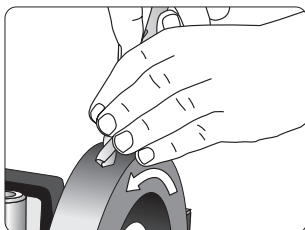
Более тонкая поверхность

Зернистость рабочей поверхности оригинального точильного камня Tornek составляет 220 grit, что позволяет добиваться гладкой режущей кромки, более тонкой, чем при обычной высокоскоростной заточке. После того, как вы заточите вершину сверла до необходимой формы, вы сможете воспользоваться бруском для выравнивания Tornek SP-650, прислонив его гладкой поверхностью к точильному камню, чтобы получить гладкую рабочую поверхность камня, соответствующую 1000 grit. Затем вы можете закончить заточку передних поверхностей. Чем тоньше будет поверхность кромки, тем лучше сверло будет резать и дольше служить.

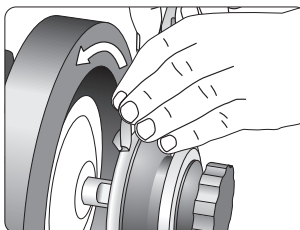
При заточке небольших сверл (до примерно 6 мм) рекомендуется сразу загладить рабочую поверхность камня, так как иначе точильный камень может слишком агрессивно стачивать маленькое сверло.

Доводка на кожаных шлифовальных кругах

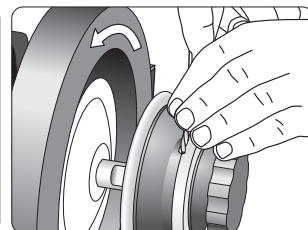
Для улучшения режущих характеристик рекомендуется довести сверло с помощью кожаных шлифовальных кругов. Сглаживая образовавшиеся в процессе заточки заусеницы, вы тем самым полируете кромки и продлеваете стойкость сверла.

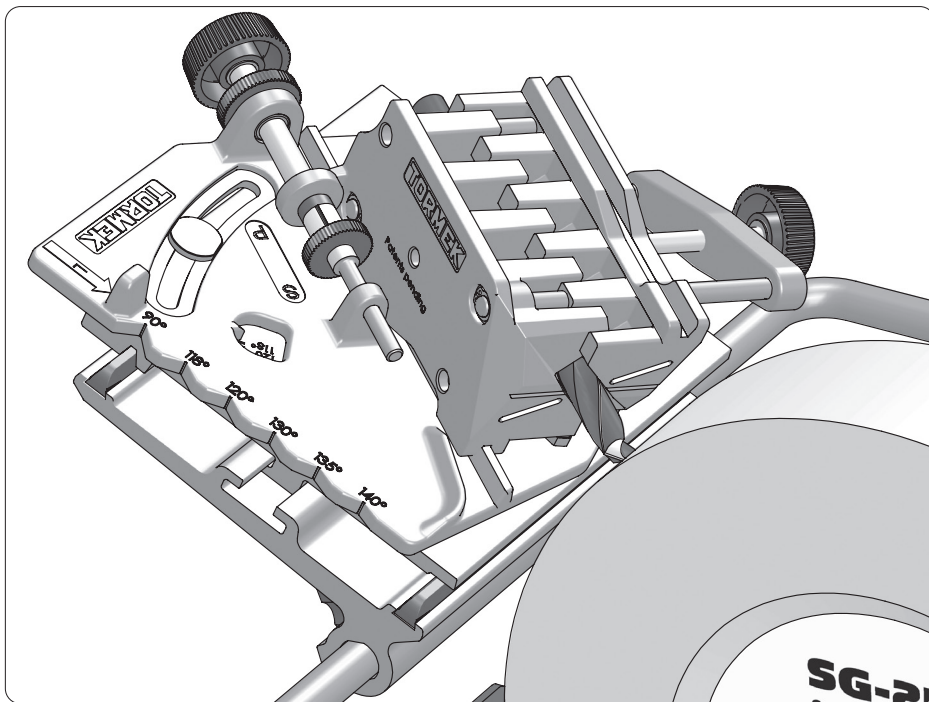


Кромки зашлифовываются на стандартном плоском шлифовальном круге.

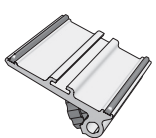


Канавки сверла шлифуются посредством одного из контурных кожаных шлифовальных кругов. Выбор шлифовального круга зависит от размера сверла.

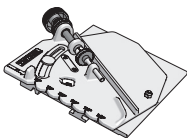




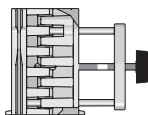
Mukana tulevat osat



Pohjalevy



Ohjain



Teränpidin



Asetusmalli



Suuren-
nuslasi



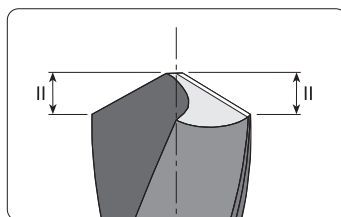
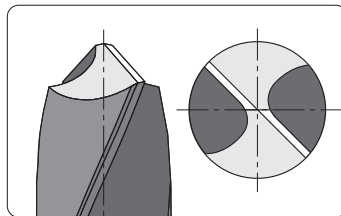
Käyttöohje

Poranterien hiontalisälaite

Tormekin patentoidun poranterien hiontaohjaimen DBS-22 avulla voit hioa ja teroittaa poranterät erittäin tarkasti. Sillä voidaan teroittaa teräkoot 3–22 mm ja kärkikulmaväillä 90°–150°. Optimaalinen päästökulma voidaan asettaa arvoihin 7°, 9°, 11° tai 14° terätyypin ja porattavan materiaalin mukaan. Vesijäähdytys estää liiallisen kuumenemisen ja mikrokokoiset murtumat, ja hitaan pyörimisnopeuden ansiosta hiontatapahtuman hallinta on helppoa. Eikä hionnassa synny pölyä tai kipinöitä.

Terä hiotaan 4-viistemuotoon, mikä antaa hyvät lastuamisominaisuudet. Leikkaava särmä on teräväkärkinen eikä lähes tasomainen, kuten tavanomaisissa poranterissa. 4-viistekärki ei vaella ja puolittaa tarvittavan porauspaineen tavanomaiseen kartiovaippakärkiseen terään verrattuna. Lämmönmuodostus pienenee olennaisesti ja terä kestää siten entistä paljon pitempään. 4-viistehiannon ansiosta poranterällä saadaan entistä suoremmat ja pyöreämmät reiät tiukkojen toleranssien sisässä.

Teränpidin ja ohjainosat ovat tarkkuustyötä, minä ansiosta lastuavista särmistä tulee hyvin tarkasti yhtä pitkät. Ehdoton edellytys on, että kumpikin leikkaava särmä lastuaa yhtä paljon, jotta saataisiin pyöreä suora reikä, joka ei ole suurempi kuin poranterän halkaisija.



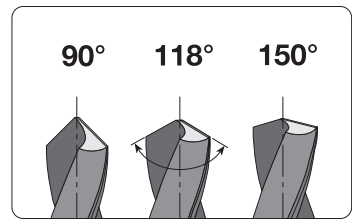
Hionta, muotoilu ja teroitus

Teroituksella tarkoitetaan tavallisesti lopullista leikkaavan särmän hienohiontaa. Kuten kaikissa leikkaavalla tai lastuavalla särmällä varustettujen työkalujen kanssa, poranterällekin on ensin saatava oikea *muoto*, ennen kuin se voidaan teroittaa. Parhaan aloitusmuodon saamiseksi on hiottava materiaalia pois paljon, esimerkiksi silloin kun muutetaan kärkikulmaa tai kun hiotaan voimakkaasti kulunutta tai murtunutta terää. Kun poranterä on saatu kertaalleen oikeaan geometriseen muotoon, tämän jälkeen särmä pidetään kunnossa teroituksella. Tormek-järjestelmän avulla voit toistaa olemassa olevan muodon tarkasti ja siksi useimmiten on tarpeen vain särmän kevyt puhdistushionta.

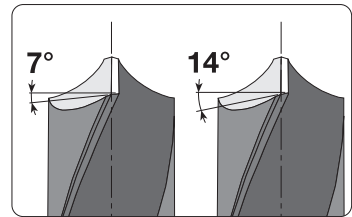
Sanaa *hionta* käytetään tavallisesti sekä muotoon hionnasta että teroituksesta. Tormek-järjestelmällä onnistuu sekä terien muotoilu että teroitus. Tässä käyttöohjeessa puhutaan siten kauttaaltaan hionnasta, joka voi tarkoittaa muotoon hiontaa tai teroitusta aina sen mukaan, kuinka paljon materiaalia hiotaan pois.

Spiraaliporanterien geometria

Poranterien kärkikulma on tavallisesti 118° tai 130°. Joskus käytetään myös 120°, 135°, 140° ja 150° kärkikulmia. Kovat teräkset ja ruostumaton teräs vaativat suurta kärkikulmaa. Myös pitkälasituiset materiaalit kuten kuparin ja alumiinin poraus onnistuu parhaiten suurella kärkikulmalla. Pleksilasin kanssa läpäisyvaiheen murtumien mahdollisuus pienenee, jos kärkikulma on pienempi, n. 90°.

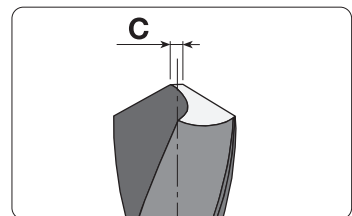


Poranterissä on oltava porattavalle materiaalille sopiva oikea päästökulma. Päästökulma vaihtelee välillä 7°–14°. Suuren päästökulman omaava terä porautuu helposti, mutta jos kulma on liian suuri, terä värähtelee ja leikkaa nykien, jolloin se tylsyy nopeasti. Liian pienen päästökulman takia pora ei lastua lainkaan vaan kuumenee ja vahingoittuu nopeasti.



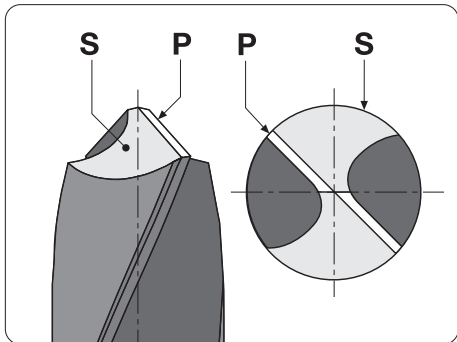
Oikea päästökulma riippuu porattavasta materiaalista – kova materiaali pienen päästökulman omaavan terän, kun taas pehmeän materiaalin kanssa päästökulma voi olla pienempi. Suuressa poranterässä päästökulman pitää olla pieni, pienessä terässä päästökulma voi olla suurempi.

Monet uudet poranterät on hiottu kartiovaippakärjen muotoon. Kaksi leikkaavaa särmää kohtaavat keskellä ja muodostavat poikkisärmän **C**. Tällainen geometriapiste ei ole ideaalinen, koska poikkisärmän on painuttava materiaaliin ilman, että se lastuaisi. Poikkisärmän kitka synnyttää lämpöä runsaasti, mikä lyhentää poranterän kestoikää. Koska poikkisärmässä ei ole kärkeä, pora vaeltaa, kun aloitetaan uuden reiän poraus ilman esiporasta.

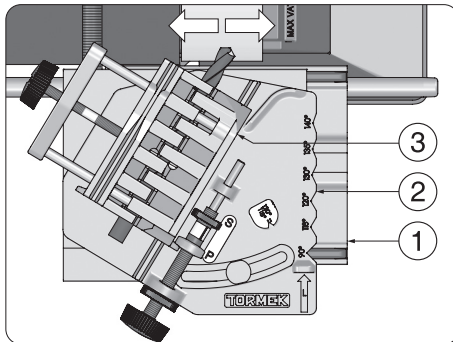


Kalliit poranterät on hiottu monesti erilaisiin erikoismuotoihin. Tällaiset terät on teroitettava uudelleen alkuperäisissä valmistuskoneissaan tai erikoiskoneilla, joita on vain muutamissa erikoisvarustelluissa työpajoissa. Tällaisetkin terät voidaan kuitenkin hioa uudelleen 4-viistemuotoon Tormek-hiontaohjaimen kanssa.

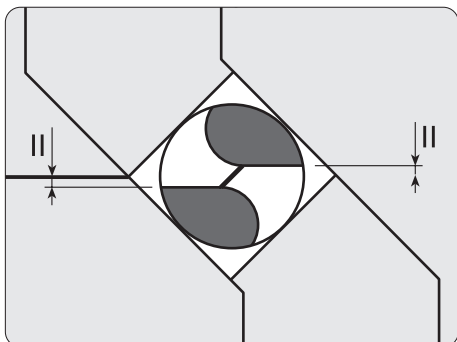
Näin poranterien hiontaohjain toimi



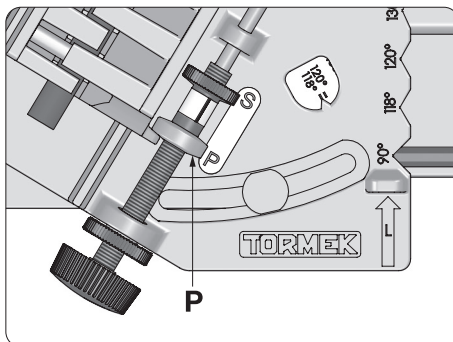
Poranterä on hiottu 4-viistemuotoon. **Priimaariviisteet P** ja **sekundaariviisteet S** kohtaavat keskellä ja muodostavat kärjen.



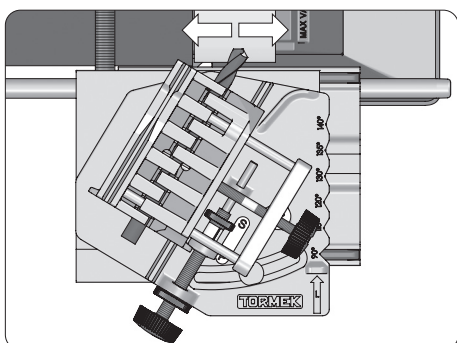
Terä laitetaan ohjauslevyllä (2) olevaan teränpitimeen (2), ja ohjauslevy puolestaan liikkuu pohjalevyllä (1). Poranterää kuljetetaan poikittain hiomakiven päällä – hionta tapahtuu tällöin aina kiven korkeimmalla kohdalla.



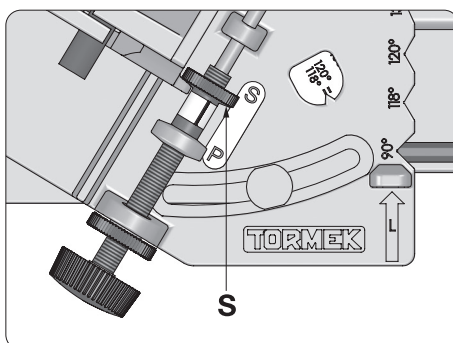
Teränpidin on tarkkuustyötä ja koostuu kahdesta samanlaisesta osasta. Terä saadaan keskitetyksi tarkasti ja kumpaakin leikkaavaa särmää hiotaan aina tarkalleen yhtä paljon.



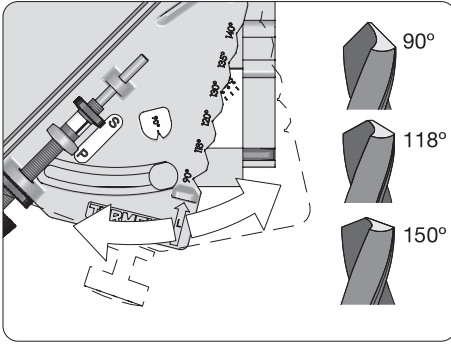
Ensimmäisten hiontaviisteiden hiontasyyvyys määrätään asetusruuvilla, jossa on vaste **P**. Näitä ensimmäisiä viisteitä kutsutaan primaariviisteiksi.



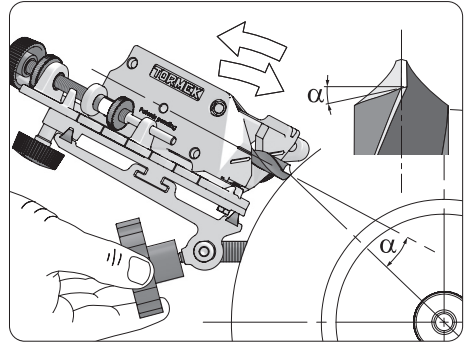
Ensimmäisen primaariviisteen hiomisen jälkeen teränpidintä käännetään 180° ja toinen viiste hiotaan tarkalleen samoin. Nyt on hiottu kumpikin primaariviiste.



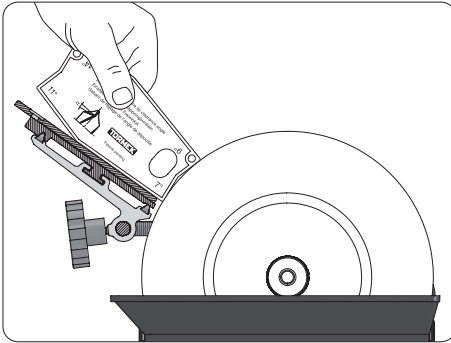
Primaariviisteen hiomisen jälkeen teränpidintä siirretään eteenpäin toiseen vasteeseen **S** sekundaaristen viisteiden hiomista varten, ja näin terälle saadaan 4-viistekärki.



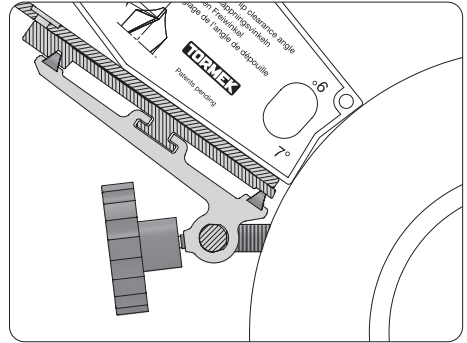
Kärkikulma voidaan asettaa mihin tahansa kulmaan kääntämällä ohjainta. Ohjaimen avulla onnistuvat kaikki kulmat väliä 90°–150°.



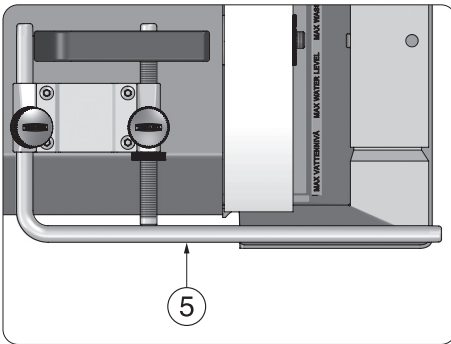
Päästökulma (α) asetetaan kallistamalla pohjalevyä. Ase voidaan asettaa kulma-arvoihin 7°, 9°, 11° tai 14°.



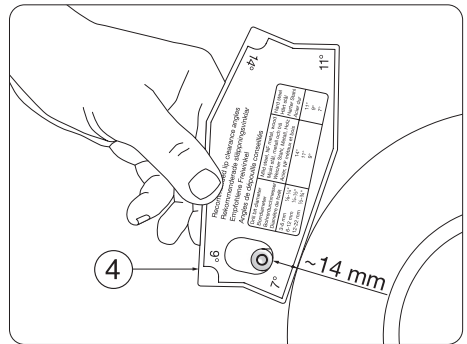
Asetusmallin avulla voit asettaa valittavan päästökulman. Kuvassa arvona näkyy 7°. Asetusmalli toimii halkaisijaltaan kaiken kokoisten hiomakivien kanssa.



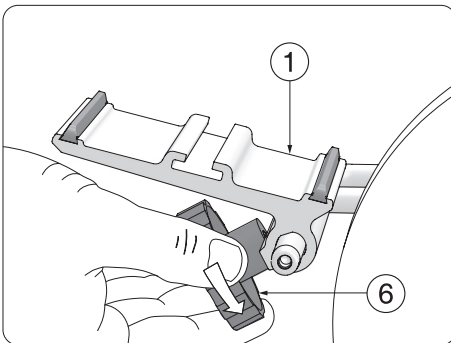
Asenna hiontaohjain



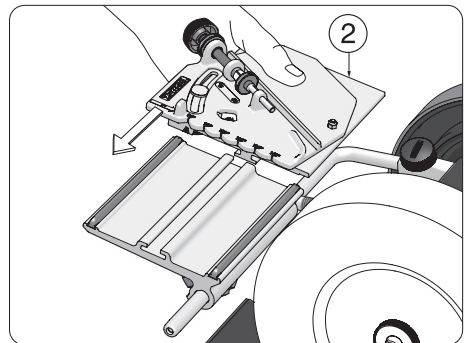
Asenna yleistuki vaaka-asentoon (5).



Lukitse se noin 14 mm etäisyydelle kives-tä. Käytä asetusmallia (4) mittana.

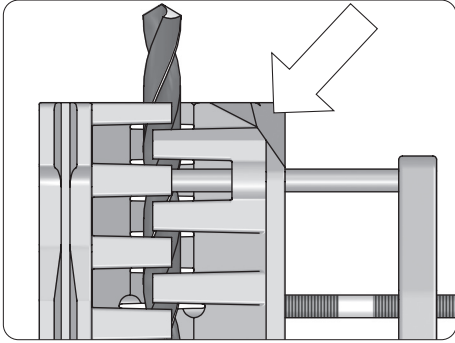


Liu'uta pohjalevy (1) yleistuella ja lukitse se väliaikaisesti johonkin asentoon lukitusruuvien (6) avulla.

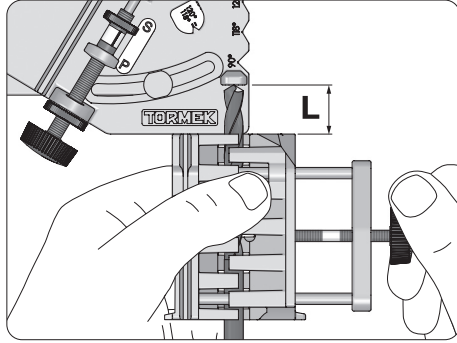


Pujota ohjauslevy (2) paikalleen.

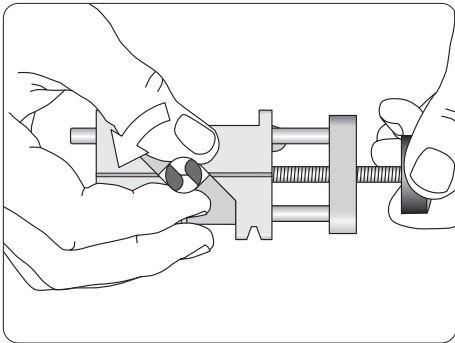
Asenna poranterä



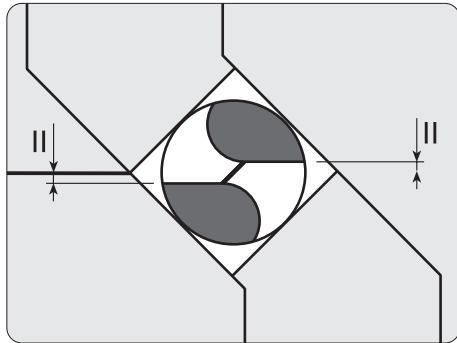
Käännä teräpidintä niin, että viistetty osa osoittaa kohti hiomakonetta.



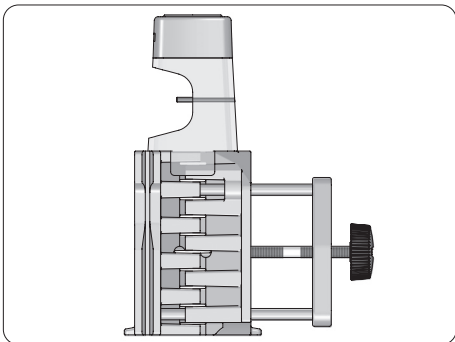
Laita terä pitimeen niin, että tulee ulos matkan **L** ohjauslevyn vasteeseen asti. Lukitse terä kevyesti.



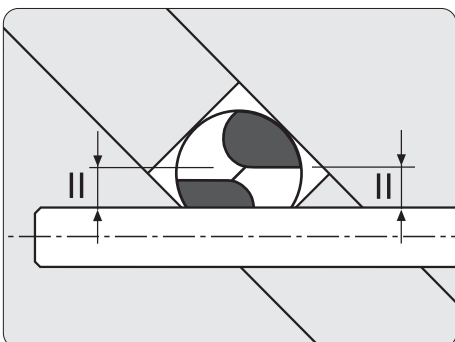
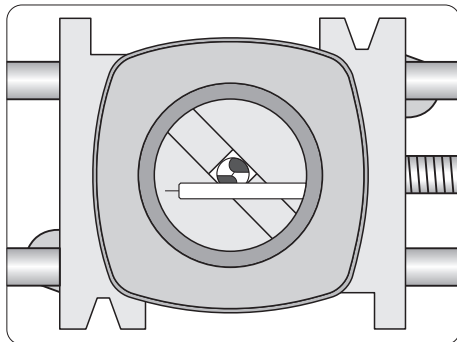
Löysää lukitusruuvia ja pyöritä terää niin, että leikkaavat särmät kohdistuvat yhdensuuntaisesti teräpitiimen vaakaviivojen kanssa. Kiristä nappi. Ulkoneman **L** ei tarvitse pysyä tarkalleen entisenä.



Huom. Tässä esitetään, kuin asennetaan ja teroitetaan hieman kulunut terä. Voimakkaasti kuluneet ja murtuneet poranterät edellyttävät toisenlaista asennusta teräpitiimeen. Se johtuu siitä, että leikkaussärmän suuntaus muuttuu terän kulumisen mukana. Katso sivu 125.



Halkaisijaltaan 8 mm poranteriin asti voit käyttää Tormekin erikoissuurennuslasia apuna asetuksessa.

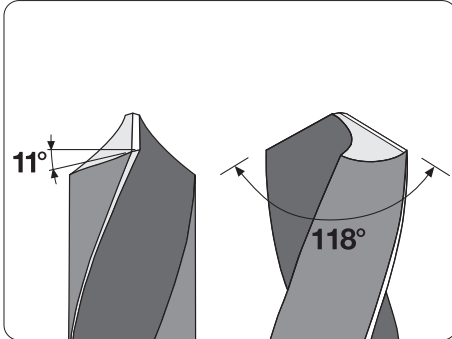


Leikkaussärmien pitää olla yhdensuuntaiset suurennuslasin tapin kanssa.

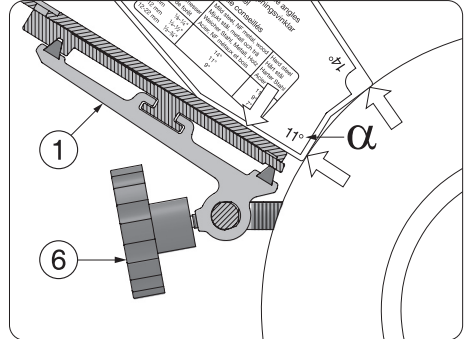
Aseta päästökulma ja kärkikulma

A. Vakioporanterät

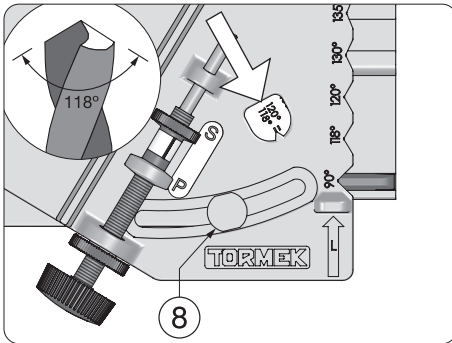
Tavallisimmin poranterien päästökulma on 11° ja kärkikulma 118°. Nämä arvot toimivat hyvin useimmissa poraussovelluksissa.



Päästökulma 11°. Kärkikulma 118°.



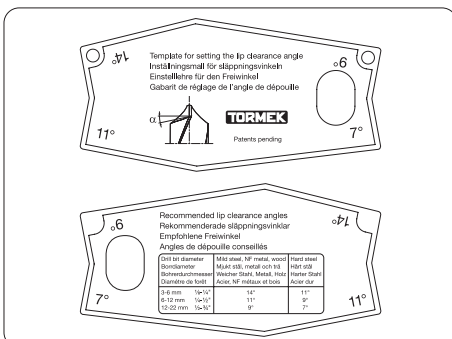
Päästökulma. Laita asetusmalli kuvan mukaisesti ja käännä pohjalevyä (1) niin, että nurkka asettuu hiomakiven myötäiseksi. Lukitse (1) se kunnolla lukitusruuvilla (6) avulla.



Kärkikulma. Aseta kärkikulmaksi 118°. Lukitse kunnolla lukitusruuvilla (8).

B. Optimaalisesti toimivat poranterät

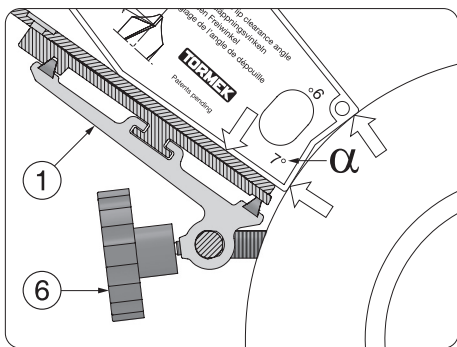
Tormekin poranterien hiontaohjaimella saat hiotuksi poranterän niin, että terä toimii jokaisessa poraustarpeessa. Se on erityisen arvokasta sarjatuotannossa, jossa kärkikulman ja päästökulman valinta on elintärkeää poranterän pitkän kestoian varmistamiseksi. Materiaali ja terän koko ohjaavat oikean päästökulman valintaa.



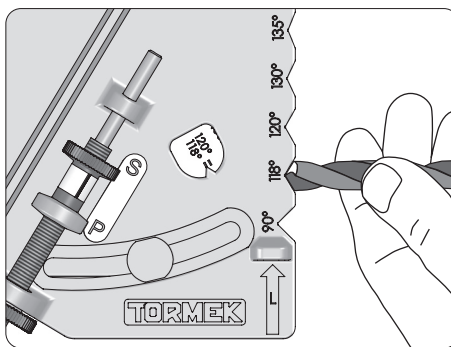
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

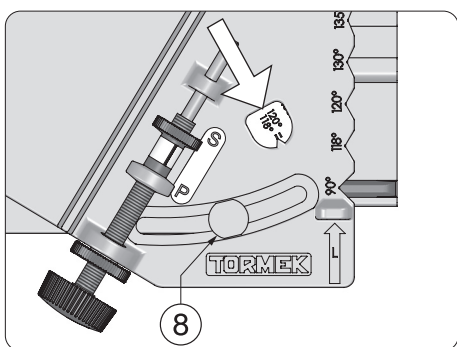
Päästökulma. Tormekin asetusmallin avulla voit asettaa päästökulman arvoihin 7°, 9°, 11° ja 14°. Asetusmalli suosittaa sopivaa päästökulmaa terän halkaisijan ja porattavan materiaalin perusteella.



Päästökulma, α . Tässä 7°. Käännä pohjalevyä niin, että asetussmallin nurkka myötäilee hiomakiven pintaa. Lukitse pohjalevy (1) kunnolla lukitusruuvilla (6).

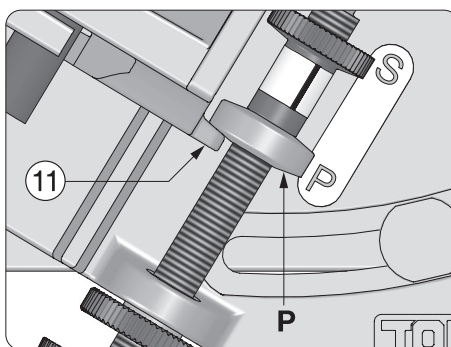
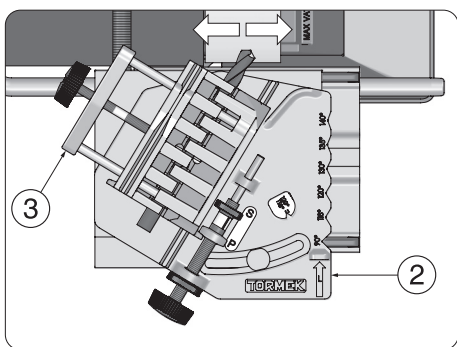


Kärkikulma. Mittaa entinen kärkikulma ohjauslevyn lovien avulla tai valitse poraustyöhön parhaiten sopiva kärkikulma.

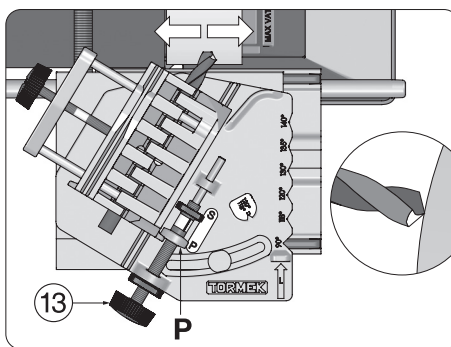
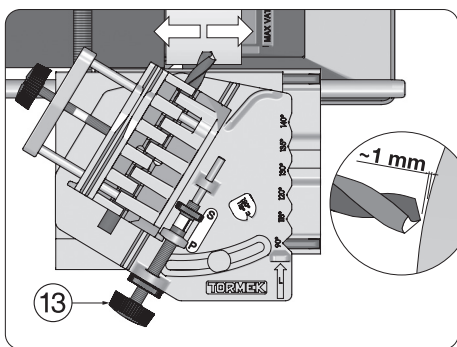


Aseta ohjauslevy valitun kärkikulman mukaan ja lukitse lukitusruuvilla (8).

Hio primaariviisteet

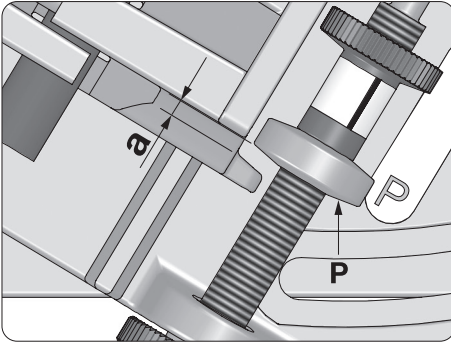


Laita teränpidin (3) ohjauslevylle (2) niin, että olake (11) koskettaa vasteeseen P.

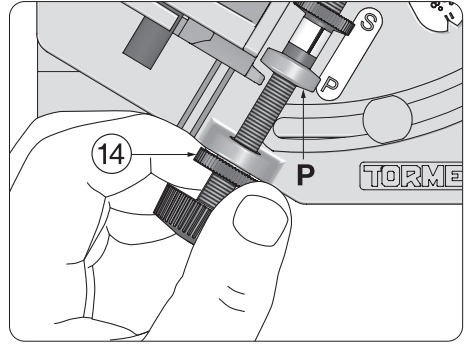


Säädä asetusruuvia (13) niin, että terä on noin 1 mm irti hiomakivestä. Käynnistä hiomakone.

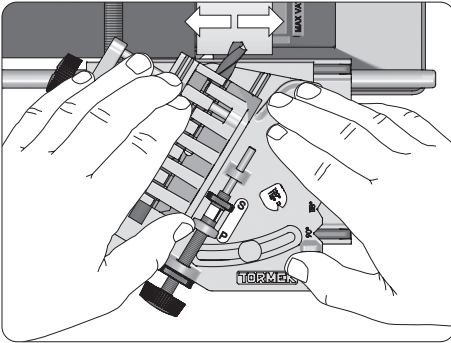
Tee hiomasyvyyden nolla-asetus ruuvaamalla vastetta P alas asetusruuvilla (13), kunnes terän voi kuulla laahaavan hiomakiveen. Pysäytä hiomakone.



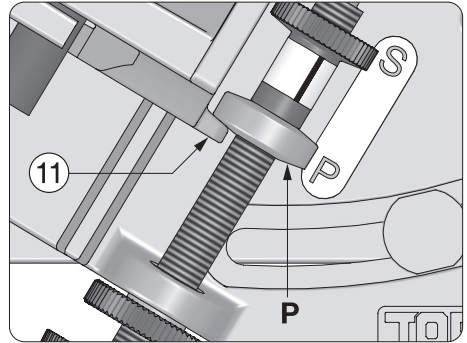
Ruuvaa vastetta **P** alas edelleen (**a**) niin paljon kuin kärkeä pitää hioa. Yksi kierros vastaa 0,5 mm hiomasyvyttä.



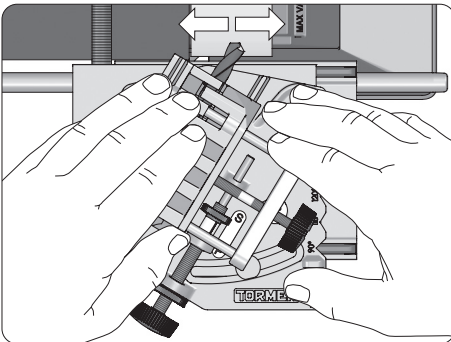
Lukitse vaste **P** lukitusmutterilla (14). Käynnistä hiomakone.



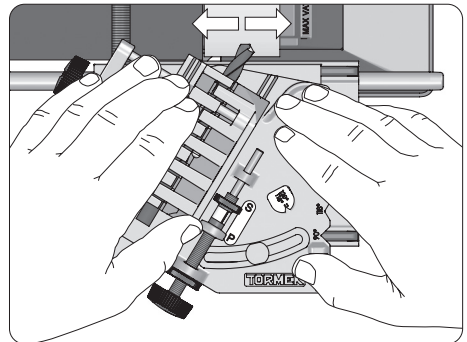
Paina teränpidintä hiomakiveä vasten ja hio ensimmäistä primaariviistettä. Kuljeta ohjauslevyä edestakaisin yli hiomakiven.



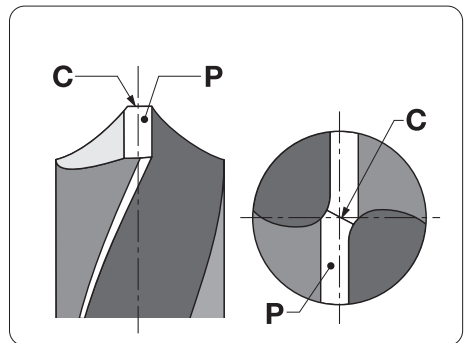
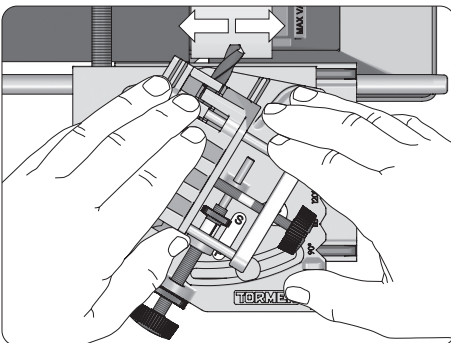
Hio, kunnes teränpitimen olake (11) ottaa kiinni vasteeseen **P**.



Nosta teränpidintä ja käännä 180°. Hio sitten toisen primaariviistettä samalla tavoin.



Hio vuorotellen terän kumpaakin primaariviistettä, kunnes ne menevät yhteen keskellä terää.

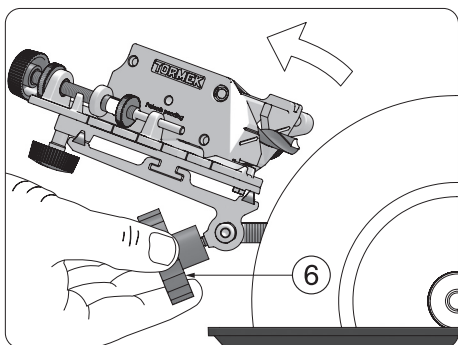


Hiljenevä hiontaääni kertoo sen, kun primaariviisteitä **P** on hiottu yhtä paljon. Se kuinka paljon niitä on hiottu yli keskikohdan, ei haittaa. Tärkeää on, että ne hiotaan symmetrisiksi. Primaariviisteet kohtaavat ja muodostavat tasaisen poikkisärmän **C**.

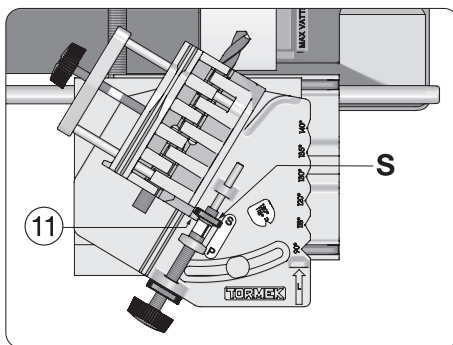
Hio sekundaariviisteet, jolloin poranterä saa 4-viisteisen kärjen

Kaksi primaariviistettä kohtaavat nyt ja muodostaa vaakasuuntaisen tasaisen poikkisärmän, jossa ei ole kärkeä. Tällainen poikkisärmä ei ole ideaalinen terässä, koska terä vaeltaa, kun aloitat uuden reiän poraamisen. Poikkisärmä myös ottaa vastaan suuren osa aksiaaliseen voimasta ilman, että se edes lastuusi. Siksi siinä kohdassa syntyy runsaasti lämpöä.

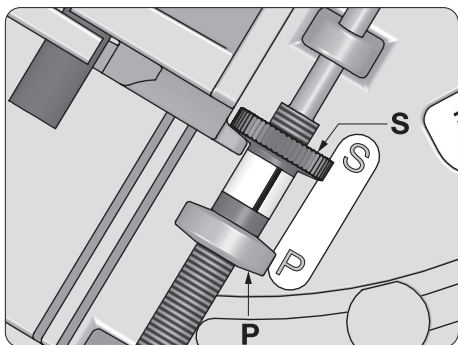
Kun terään hiotaan kaksi sekundaariviistettä, se saa 4-viistemuodon ja kärjen, mikä on edullista toiminnan kannalta. Näin saadaan pienennettyä aksiaalista voimaa ja lämmönmuodostusta, jotka lyhentävät terän kestoikää. 4-viistekärki sitä paitsi auttaa poraamaan suuremmat reiät, eikä terä vaella.



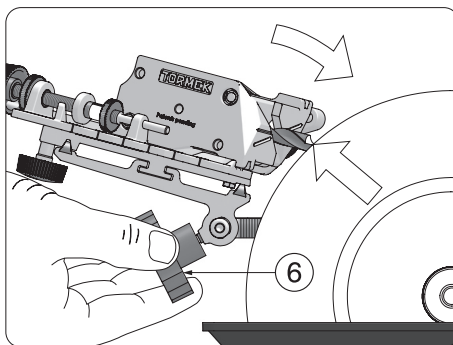
Löysää lukitusruuvia (6) ja käännä pohjalevy likimäärin vaaka-asentoon.



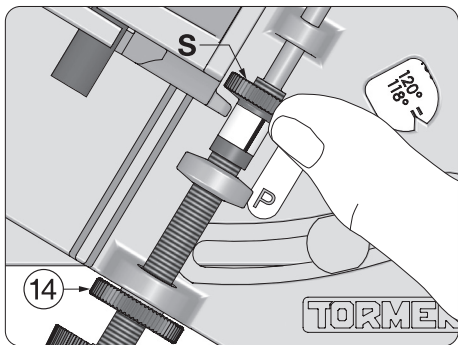
Nosta ja siirrä teränpidintä eteenpäin niin, että olake (11) lepää vastemutteriin S.



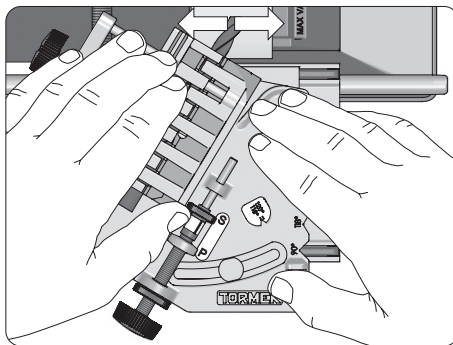
Vastemutterin S täytyy olla ruuvattuna kiinni vasteeseen P.



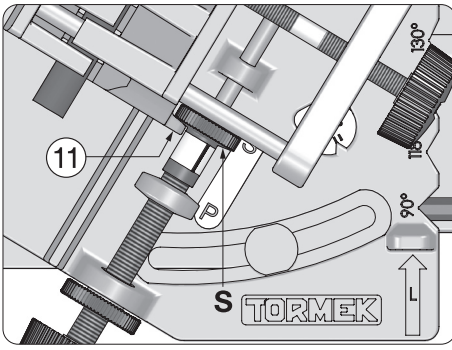
Käännä pohjalevyä, kunnes terän kanta ottaa kiinni hiomakiveen, ja lukitse lukitusruuvilla (6).



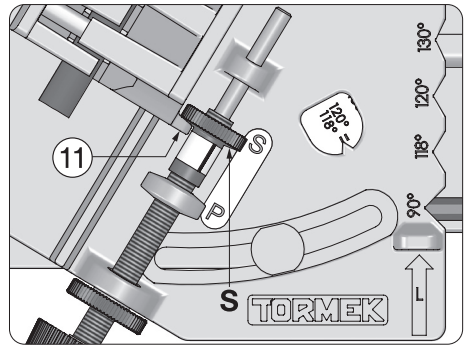
Ruuvaa vastemutteria S. Aloita kiertämällä 1,5 kierrosta. Syöttöruuvin pitää olla lukittuna edelleen lukitusmutterilla (14).



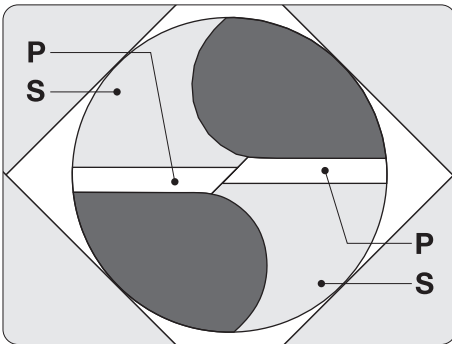
Käynnistä hiomakone. Paina teränpidintä kiveä kohti ja aloita ensimmäisen sekundaariviisteen hionta. Kuljeta liukulevyä edestakaisin yli hiomakiven.



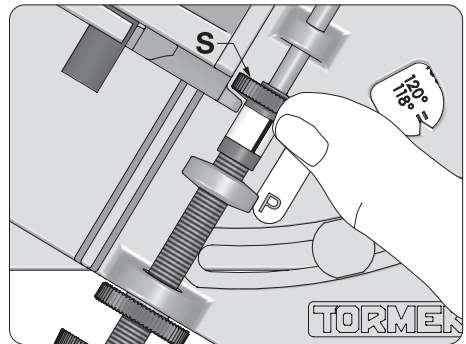
Hio, kunnes teränpidimen olake (11) tulee vasten vastemutteria S.



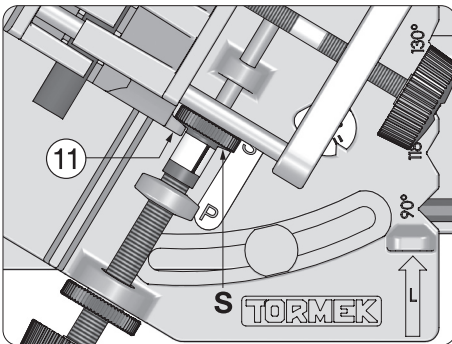
Käännä teränpidintä 180° ja hio toinen sekundaariviiste samalla tavoin.



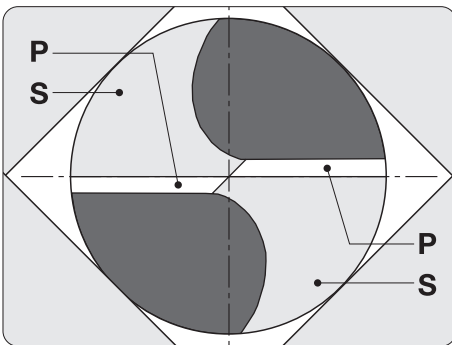
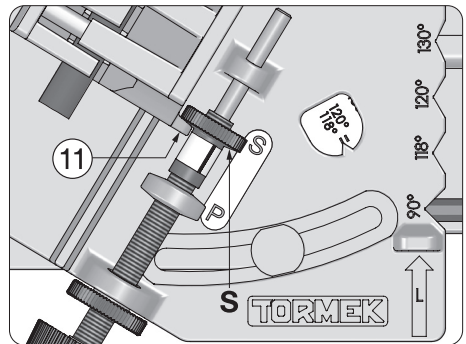
4-viistemuoto alkaa hahmottua, mutta sekundaariviisteitä S on hiottava enemmän, jotta ne kohtaisivat keskellä ja muodostuisi kärki.



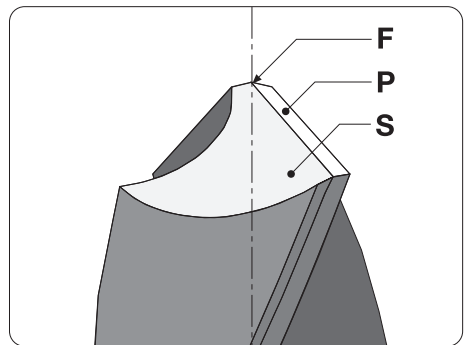
Siirrä vastemutteria S eteenpäin jonkin verran, ensin vaikkapa 1/4 kierrosta. Täysi kierros vastaa 0,5 mm.



Jatka sekundaariviisteiden hiomista vuorotellen, kunnes olake (11) tulee vasten vastemutteria S kummallakin puolella. Hio varovasti lopussa ja tarkasta, että viisteistä tulee symmetriset ja muodostavat kärjen.



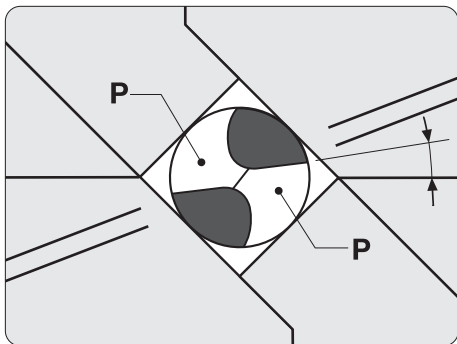
Valmiiksi hiotun poranterän tulisi näyttää tältä. Sekundaariviisteet S kohtaavat primaariviisteet P keskellä ja poikkisärmä on muovautunut kärjeksi F.



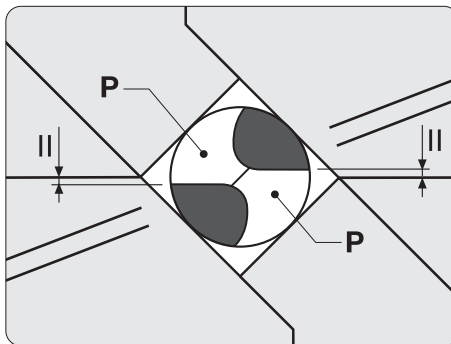
Hyödyllisiä ohjeita

Pahoin kuluneet poranterät

Jos poranterä on kulunut pahoin, uusien leikkaavien särmien saamiseksi materiaalia on hiottava pois paljon. Tässä tapauksessa terä asemoidaan vastapäivään käännettynä vinojen viivojen suuntaan. Kuinka paljon terää pitää kääntää, riippuu siitä kuinka kulunut terä on. Terä hiomisen yhteydessä särmien suunta muuttuu. Hiomisen lopuksi niiden pitää olla yhdensuuntaiset vaakaviivojen kanssa.



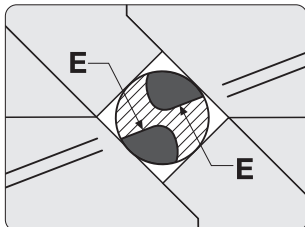
Asemoi kulunut terä niin, että sitä on käännetty vastapäivään.



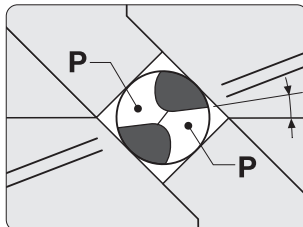
Kun se on hiottu, primääri viisteiden (P) pitää olla yhdensuuntaiset vaakaviivojen kanssa.

Murtuneet terät

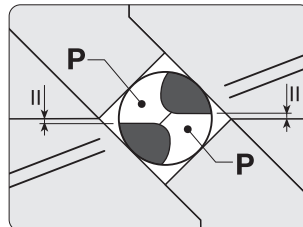
Nämä laitetaan vastapäivään käännettynä asentoon. Laita terä niin, että uran reunat (E) ovat yhdensuuntaiset vinojen viivojen kanssa. Primaariviisteet muodostuvat hiomisen aikana, ja kun ne ovat valmiit, ne ovat yhdensuuntaiset vaakaviivojen kanssa.



Laita terä asentoon, jossa uran reunat E ovat yhdensuuntaiset vinojen viivojen kanssa.



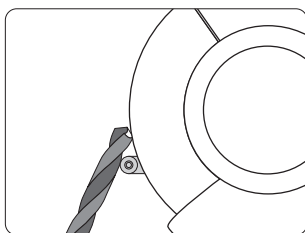
Muutaman minuutin jälkeen primääri viisteet P tulevat esiin. Se kestää noin 4 minuuttia 10 mm terän hiomassa.



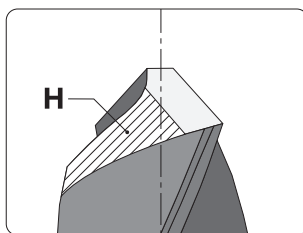
Jatka hiomista, kunnes primääri viisteet (P) ovat vaakaviivojen suuntaiset.

Isot poranterät

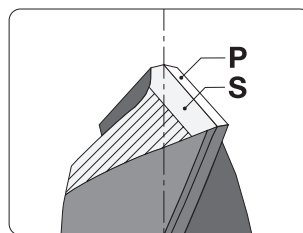
Kun hiotaan isoja poranteriä (yli n. 10 mm) ensimmäistä kertaa, varsin paljon materiaalia on hiottava pois, jotta saataisiin oikeanlaiset sekundaariviisteet. Jos hiot ensin pois kannan käsin penkkihiomakoneessa, työ käy joutuisammin. Kannalla ei ole vaikutusta poranterän toimintaan.



Hio kanta pois penkkihiomakoneessa.



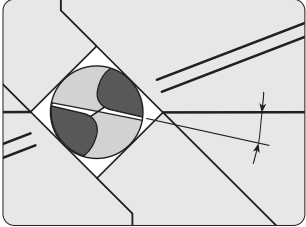
Kanta H hiottu pois.



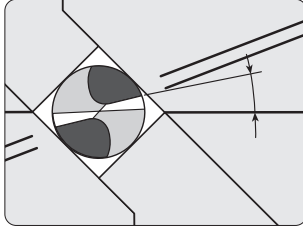
Tormekilla valmiiksi hiottu poranterä.

Poikkeamat ideaalisesta kärkimuodosta

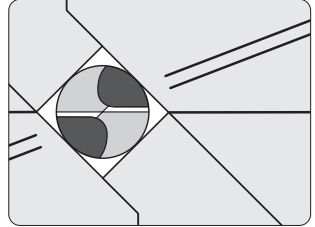
Terää ei tarvitse laittaa välttämättä särmät tarkalleen yhdensuuntaisesti vaakaviivojen kanssa. Seuraavat kaksi esimerkkiä esittävät, millainen kärjestä tulee, jos terä laitetaan pitimeen hieman käännettyyn asentoon. Terä toimii silti, mutta kannattaa kuitenkin pyrkiä saamaan särmät yhdensuuntaisiksi, jotta terän kestoikä olisi paras mahdollinen. On parempi, että primaariviisteet levenevät kuin että ne kapenevat ulkolaitaa kohti.



Terä myötäpäivään käännettyinä. Primaariviisteet kapenevat kohti ulkolaitaa.



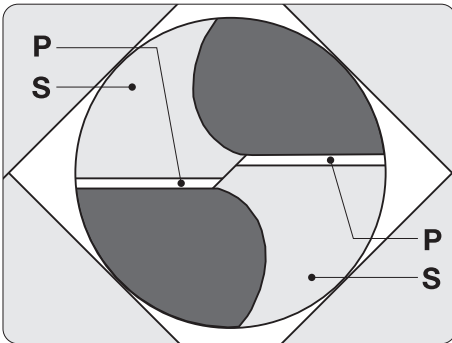
Terä vastapäivään käännettyinä. Primaariviisteet levenevät kohti ulkolaitaa.



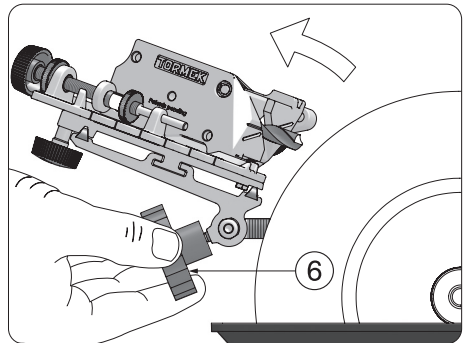
Terä asemoitu oikein. Primaariviisteet ovat tasaleveät.

Primaariviisteiden toisto

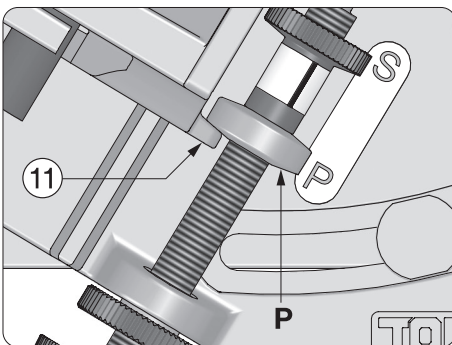
Jos olet hionut sekundaariviisteitä liikaa, palaa aiempaan vaiheeseen ja hio primaariviisteitä varovasti uudelleen.



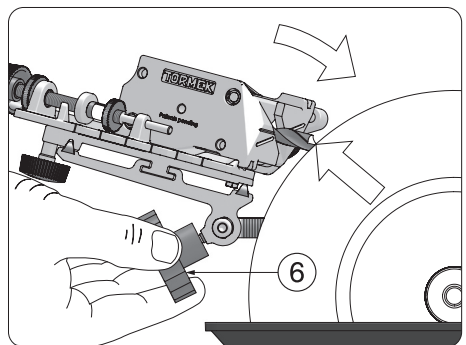
Sekundaariviistettä **S** on hiottu liikaa, joten primaariviisteet ovat liian kapeat.



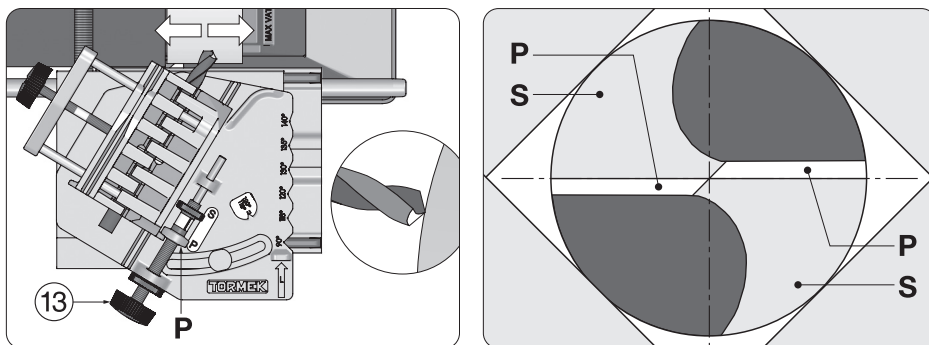
Löysää lukitusruuvia (6) ja käännä pohjalevyä, että terä nousee irti hiomakiveltä.



Nosta ja siirrä teränpidikettä niin, että olake (11) asettuu vasteelle **P**.



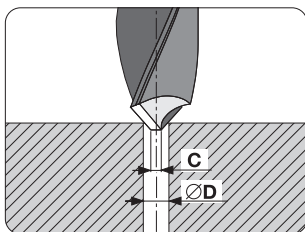
Käännä pohjalevyä, kunnes primaariviisteet myötäilee hiomakiven pintaa. Lukitse kunnolla.



Kierrä asetusruuvia (13) kohti hiomakiveä ja hio varovasti, kunnes 4-viistekärki saadaan palautetuksi.

Esiporattun reiän avartaminen

Jos on tarve suurentaa esiporattuja reikiä, sekundaariviisteitä ei tarvitse hioa. Esiporattun reiän $\varnothing D$ on oltava kuitenkin suurempi kuin poikkisärmän pituuden C .



Hio ennen kuin terä on aivan loppu

Älä päästä terää kulumaan niin paljon, että se ei lastua kunnolla. Hio terä mieluummin heti, kun huomaat, että se ei toimi niin kuin pitäisi. Muuten joudut hiomaan uuden kärjen, eikä pelkkä hienohionta riitä.

Pidä hiomakivi kunnostettuna

Jos hiomakiven hiontateho heikkenee hiomisen aikana, saat sen palautetuksi nopeasti kunnostamalla Tormekin kivensäättäjän SP-650 karkealla puolella. Uudet hiomarakeet tulevat esiin ja parantavat hiomakiven tehoa. Kivensäättäjä on erityisen hyödyllinen hiottaessa suurehkoja poranteriä, sillä niiden hiomispinta on suhteellisen suuri.

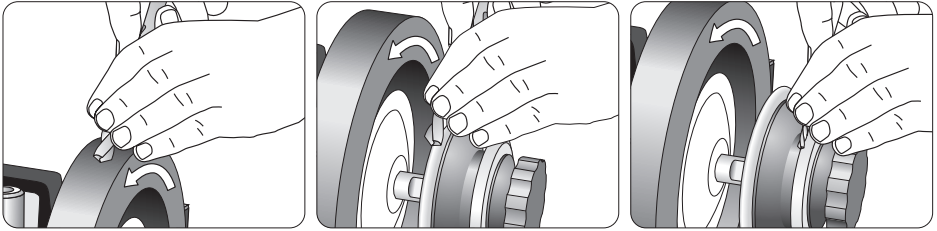
Hienorakeinen pinta

Tormekin alkuperäishiomakiven karkeus on 220 ja se antaa leikkaaville särmille hion pinnan, paljon hienomman kuin tavanomaiset kuivahiomakivet. Kun olet hionut poranterän oikeaan muotoon, voit säätää hiomakiven pinnan Tormekin kivensäättäjällä SP-650 vastaamaan karkeutta 1000. Voit siten hio primaariviisteet entistäkin hienommiksi. Mitä hienempi pinta leikkaavilla särmillä on, sitä paremmin ne lastuvat ja sitä pitempään terä kestää.

Pienten poranterien hionnassa (noin 6 mm teriin asti) on suositeltavaa, että säädät hiomakiven hienoksi heti aluksi, koska se voi muuten ottaa liikaa pienestä terästä.

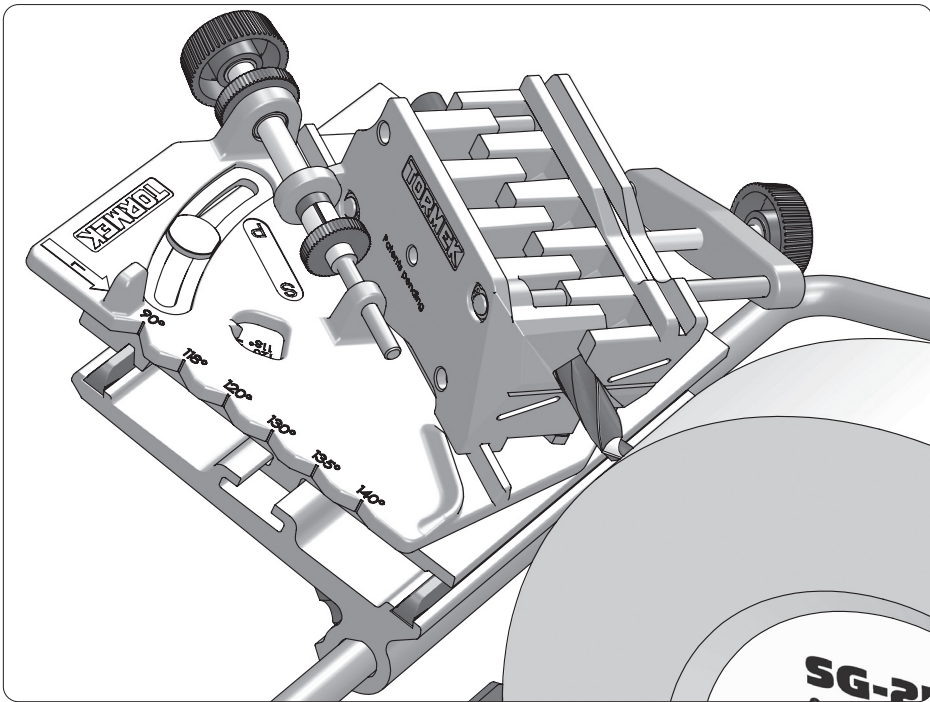
Viimeistely nahkalaikoilla

Saat parannetuksi poranterien lastuamisominaisuuksia entisestään, kun kiillotat leikkaavat särmät nahkalaikoilla ja hiot pois kierteen, joka syntyy kivellä hiottaessa.

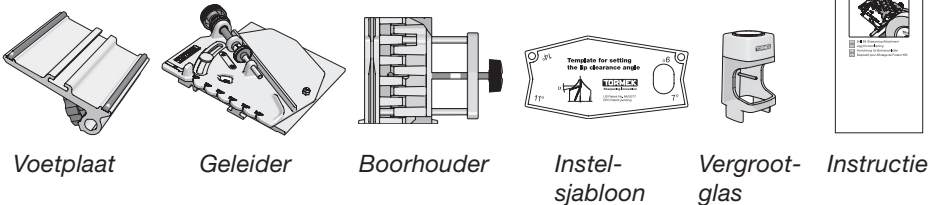


Viisteet viimeistellään tasaisella nahkalaikalla.

Spiraali-osaa voidaan kiillottaa hieman profiloituilla nahkalaikoilla. Valitse oikea laikka teräkön mukaan.



Onderdelen



Voetplaat

Geleider

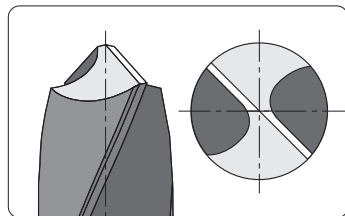
Boorhouder

Instel-
sjabloonVergroot-
glasInstructie
glas

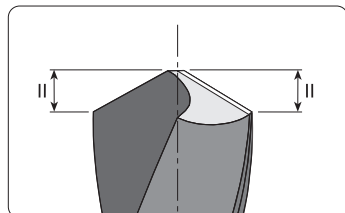
Slijphulpstuk boorbit

Met het gepatenteerde hulpstuk voor boorbits DBS-22 van Tormek kunt u nu uw boorbits met de grootste precisie slijpen. Deze kan boren aan van 3 mm tot 22 mm en met punthoeken van 90° tot 150°. De optimale vrijloophoek kan worden ingesteld op 7°, 9°, 11° of 14° in overeenstemming met elk boorformaat en het te bewerken materiaal. Door koeling met water vindt er geen oververhitting of microscheurtjes plaats en met lage t.p.m. hebt u de volledige controle over de slijpbeurt. Er wordt geen stof of vonken gevormd.

De boor wordt geslepen met een *4-facet-punt*, wat zeer goede snijprestaties levert. De spaan-kant krijgt een punt in plaats van vrijwel vlak te zijn, zoals bij veel boren het geval is. Een 4-facet-punt zal niet weglopen en de vereiste drukkracht is aanmerkelijk minder in vergelijking met een boor met een conventionele kegelpunt. Deze genereert minder warmte en daarom wordt de levensduur van de boor verlengd. De 4-facet-geometrie dwingt de boor een rechte en ronde gat te boren met kleinere toleranties.



Alle componenten worden met grote precisie gemaakt, wat verzekert dat de lengtes van de twee snijranden gelijk zijn binnen kleine toleranties. Dit is een essentiële vereiste, zodat de twee randen op dezelfde manier zullen werken. Het verzekert dat de boor een rond, recht gat zal boren dat niet groter is dan de diameter van de boor.



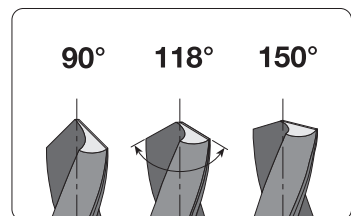
Slijpen, vormgeven en wetten

Het woord *wetten* wordt meestal gebruikt voor de eindafwerking van snijgereedschap. Zoals bij al het snijgereedschap moet een boorbit de juiste *vorm* hebben voordat u deze kunt scherpen. Het maken van de basisvorm betekent meestal dat er veel staal moet worden verwijderd, wanneer u bijvoorbeeld de punthoek van een boor verandert of een gebroken of zwaar versleten boor vormgeeft. Wanneer eenmaal de geometrie van de punt is gemaakt, houdt u de scherpte door te wetten. Met het Tormek-systeem kunt u precies een bestaande vorm reproduceren en daarom hoeft u alleen maar de randen bij te werken.

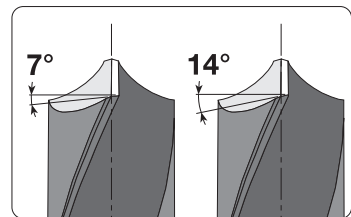
Het woord *slijpen* betekent meestal zowel *vormgeven* als *wetten*. Bij sommige bewerkingen gaat dit in elkaar over. Met het Tormek-systeem kunt u uw boorbits zowel vormgeven als wetten. In deze handleiding gebruiken we het woord Slijpen, wat zowel vormgeven als wetten betekent, afhankelijk van hoeveel staal er moet worden verwijderd.

Geometrie boorpunt

Boorbits hebben doorgaans punthoeken van 118° of 130°. Er zijn ook punthoeken van 120°, 135°, 140° en 150°. Voor gehard staal en roestvrij staal zijn grotere punthoeken nodig. Ook langspanend materiaal zoals koper en aluminium kan beter met een grotere punthoek worden bewerkt. Bij het boren in plexiglas wordt het risico op barsten, wanneer de boor door het materiaal gaat, verminderd met een kleiner punthoek, ongeveer 90°. Centerboren hebben meestal een punthoek van 90°.

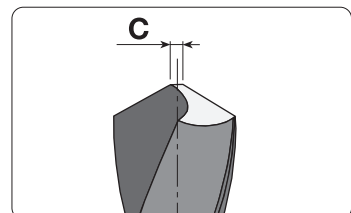


Een boorbit dient de juiste vrijloophoek van de lip te hebben om het materiaal te bewerken. Een vrijloophoek varieert van 7° tot 14°. Een boor met een grotere vrijloophoek werkt het gemakkelijkste, maar als de hoek te groot is, treden er trillingen op en zal de boor onregelmatig snijden en snel bot worden. Als de vrijloophoek te klein is, snijdt de boor in het geheel niet, maar zal heet worden en snel beschadigd raken.



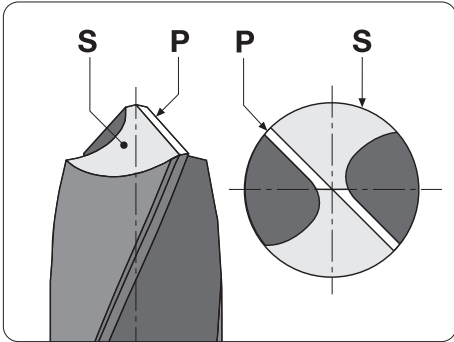
De optimale vrijloophoek voor de boortoek is afhankelijk van het materiaal – voor een harder materiaal is een boor nodig met een kleinere vrijloophoek, terwijl zachter materiaal een grotere hoek mag hebben. Het formaat van de boor is ook bepalend voor de keuze van de optimale vrijloophoek. Een grotere boor zou een kleinere vrijloophoek hebben, terwijl een kleinere een grotere zou hebben.

Veel nieuwe boren zijn geslepen met een basiskegelpunt. De twee snijranden komen samen in het centrum en vormen een spaankant, **C**. Deze puntgeometrie is niet ideaal, aangezien de spaankant in het materiaal moet worden gedrukt zonder te snijden. Wrijving van de spaankant veroorzaakt veel warmte, waardoor de levensduur van de boorbit wordt ingekort. Aangezien de spaankant geen punt heeft, loopt de boor weg, wanneer deze een nieuw gat boort dat niet is voorgeboord.

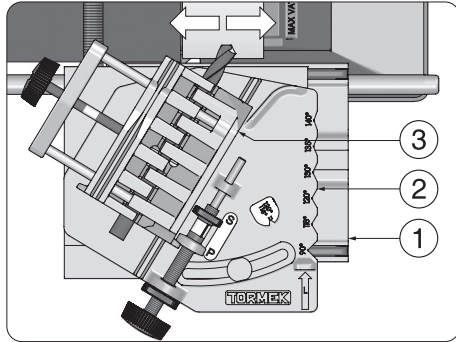


Duurdere boorbits worden geslepen met speciale punten van verschillende types. Deze boren moeten opnieuw worden gewet in de oorspronkelijke machines waarin ze werden gemaakt of in speciale machines die alleen beschikbaar zijn bij een paar gespecialiseerde slijpbedrijven. Deze kunnen met het Tormek-hulpstuk ook opnieuw in een 4-facet-punt worden gevormd.

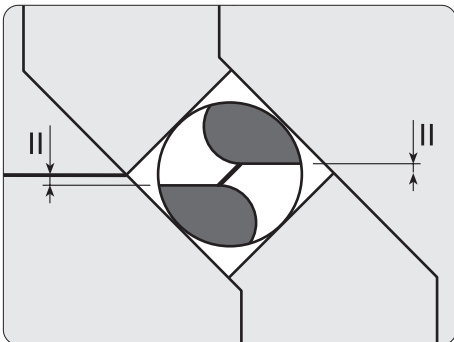
Zo werkt het hulpstuk



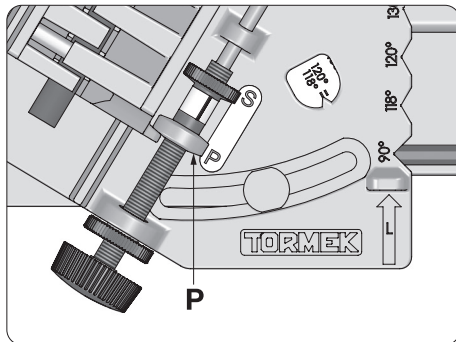
De boor wordt geslepen in een 4-facet-punt. De **eerste facetten, P**, en de **subfacetten, S**, komen in het centrum samen en vormen een punt.



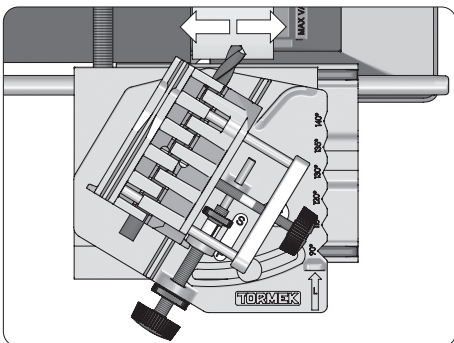
De boor is in een boorhouder (3) op een geleider (2) bevestigd die op zijn beurt op een voetplaat (1) draait. U verplaatst de boor over de slijpsteen – op het hoogste punt van de steen vindt het slijpen automatisch plaats.



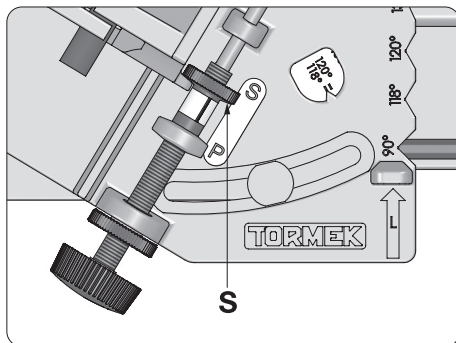
De hoge precisie-boorhouder bestaat uit twee identieke delen. De boor zal exact zijn gecentreerd en beide snijranden zullen exact in dezelfde vorm worden geslepen.



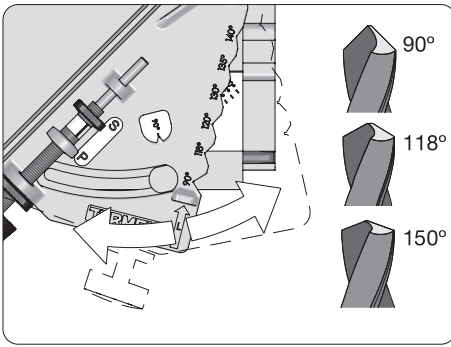
De slijpdiepte voor de eerste twee facetten wordt bepaald door een stelschroef in te stellen die een stop heeft, **P**. Deze eerste facetten heten Eerste facetten.



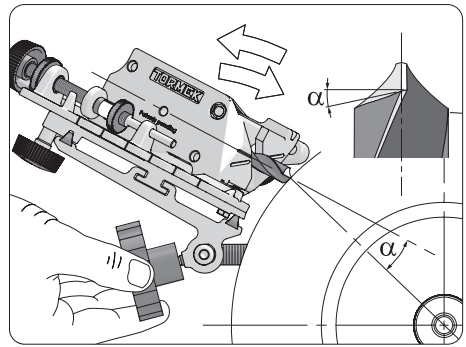
Na een facet te hebben geslepen wordt de boorhouder 180° gedraaid en wordt het andere facet in een identieke vorm geslepen. Nu zijn beide eerste facetten geslepen.



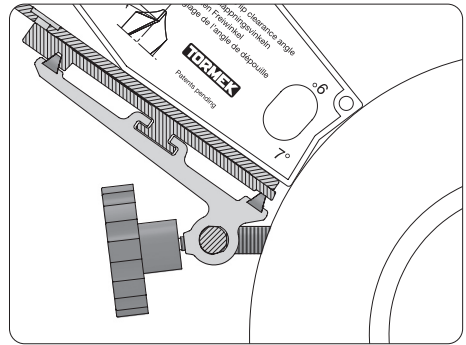
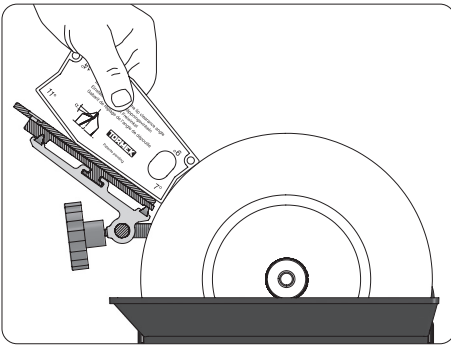
Na de eerste facetten te hebben geslepen gaat de boorhouder naar een tweede stop **S** om de subfacetten te slijpen, waardoor de boor een 4-facet-punt krijgt.



De punthoek mag in iedere hoek worden ingesteld door de geleider te draaien. De klemrichting kan alle punthoeken aan van 90° tot 150°.

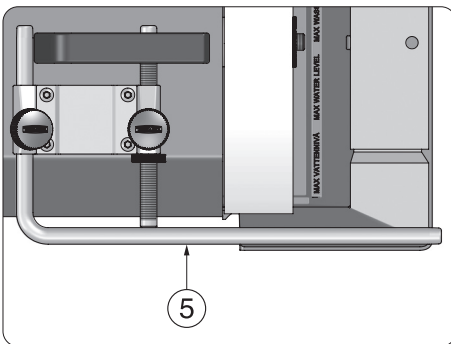


De vrijloophoek (α) wordt ingesteld door de voetplaat te kantelen. Stel deze in op 7°, 9°, 11° of 14°.

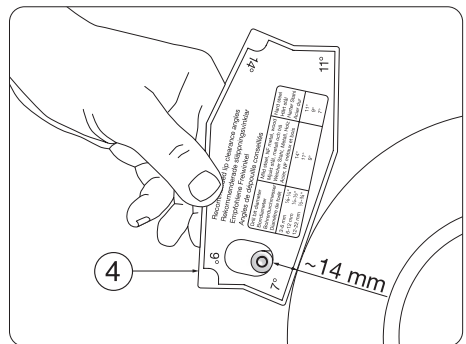


Met de instelsjabloon kunt u de vrijloophoek van de lip kiezen. Op de afbeelding staat 7°. De instelsjabloon werkt met iedere slijpsteendiameter.

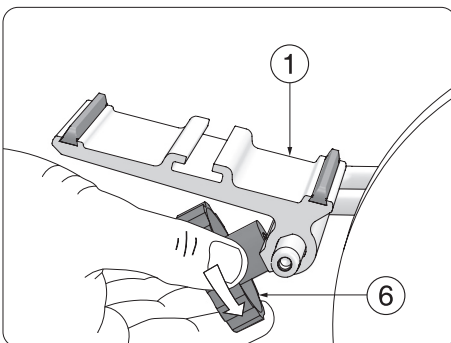
Het slijphulpstuk bevestigen



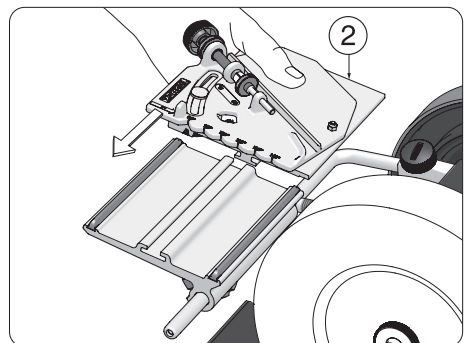
Bevestig de universele steun horizontaal (5).



Vergrendel deze op een afstand van ca. 14 mm van de steen. Via de sjabloon krijgt u de juiste afstand.

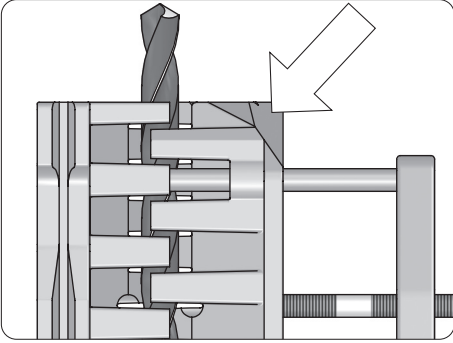


Schuif de voetplaat (1) op de universele steun en vergrendel deze tijdelijk met het wiel (6).

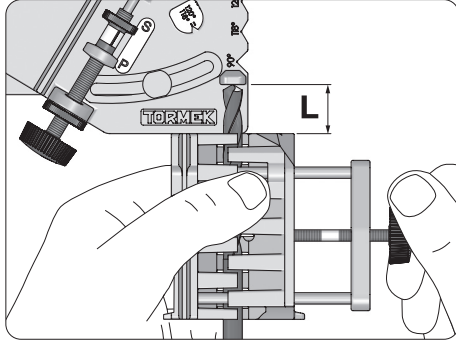


Schuif de geleiderplaat (2) in de voetplaat.

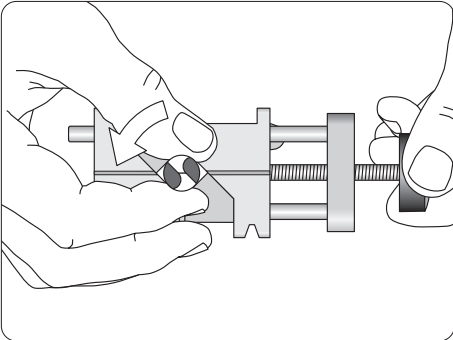
Bevestig de boorbit



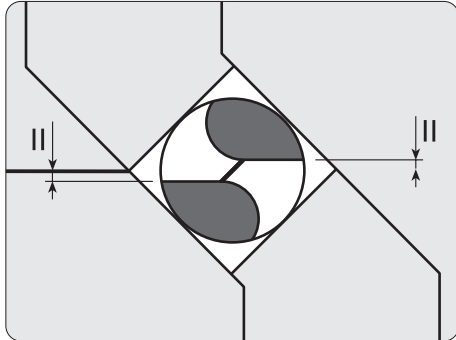
Draai de boorhouder, zodat de afgeschuinde zijde naar de machine wijst.



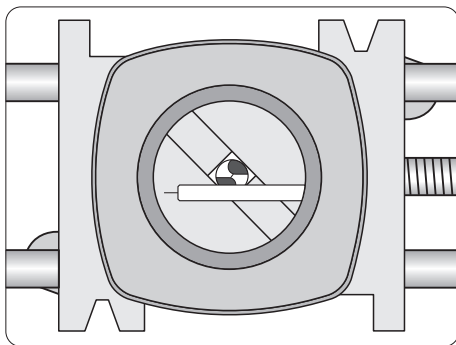
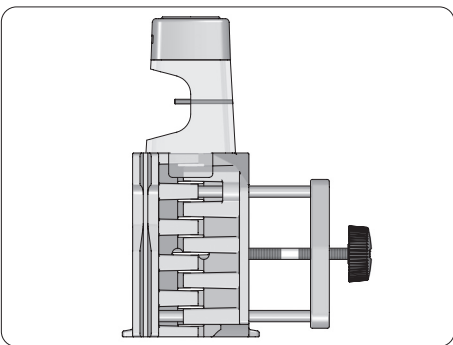
Bevestig de boor met uitsteeksel **L** dat wordt aangegeven door de stop op de geleider. Vergrendel de boor tijdelijk.



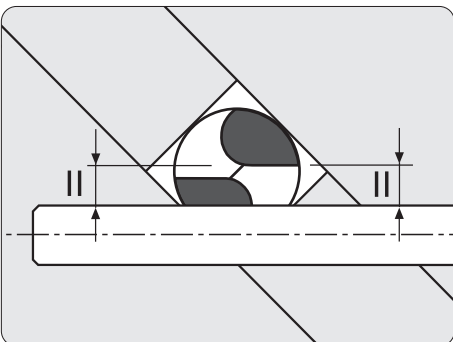
Maak het wiel los en draai de boor, zodat de snijranden parallel zijn uitgelijnd met de horizontale lijnen op de boorhouder. Draai het wiel vast. Uitsteeksel **L** hoeft niet exact te blijven.



Opgelet! Hier wordt getoond hoe u een licht botte boor bevestigt en slijpt. Zwaar versleten en gebroken boren moeten in de boorhouder een andere instelling krijgen. Dat komt, omdat de richting van de snijranden tijdens het slijpen gradueel verandert. Zie pagina 139.



Voor kleine boren tot ca. 8 mm kunt u het speciale vergrootglas van Tormek gebruiken.

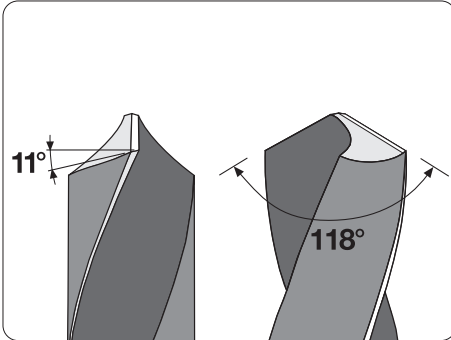


De snijranden moeten parallel zijn ten opzichte van de pin in het vergrootglas.

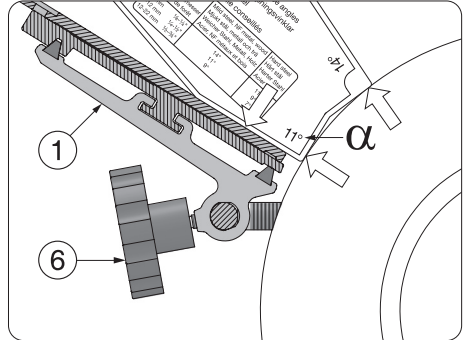
De vrijloophoek en de punthoek instellen

A. Standaardboren

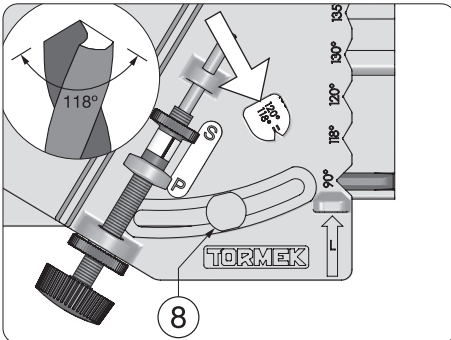
Standaardboren hebben een vrijloophoek van 11° en een punthoek van 118°. Deze zijn geschikt voor het meeste boorwerk.



Vrijloophoek 11°. Punthoek 118°.



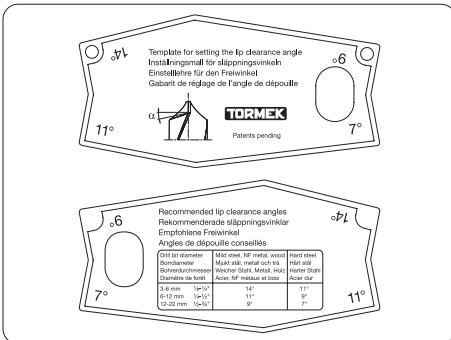
De vrijloophoek. Plaats de instelsjabloon, zoals op de afbeelding is te zien, en kantel de basis (1), zodat de hoeken van de instelsjabloon de slijpsteen raken. Vergrendel deze veilig met het wiel (6).



De punthoek. Stel de punthoek in op 118°. Vergrendel deze veilig met het wiel (8).

B. Boren voor een optimale werking

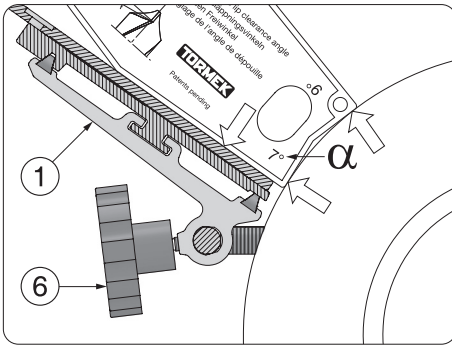
Met het boorbithulpstuk van Tormek kunt u uw boor slijpen, zodat deze optimaal werkt voor iedere boortaak. Dit is vooral nuttig voor standaardproductie, waarbij de selectie van de punthoek en de vrijloophoek bepalende factoren zijn voor de levensduur van de boor. De keuze van de vrijloophoek is afhankelijk van het te bewerken materiaal en het formaat van de boor.



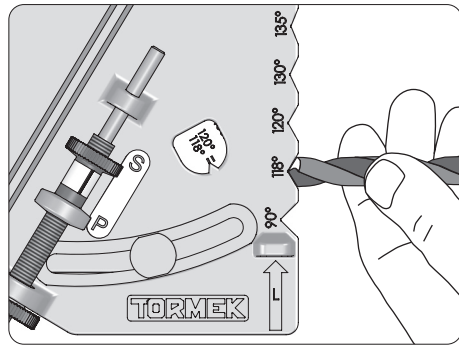
Recommended lip clearance angles
Rekommenderade släppningsvinklar
Empfohlene Freiwinkel
Angles de dépouille conseillés

Drill bit diameter Borrdiameter Bohrer Diamètre de forêt	Mild steel, NF metal, wood Mjukt stål, metall och trä Weicher Stahl, Metall, Holz Acier, NF métaux et bois	Hard steel Hårt stål Harter Stahl Acier dur
3-6 mm 1/8-1/4"	14°	11°
6-12 mm 1/4-1/2"	11°	9°
12-22 mm 1/2-3/4"	9°	7°

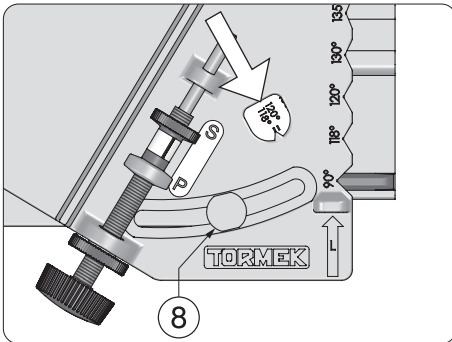
Vrijloophoek. Met de instelsjabloon van Tormek kunt u de vrijloophoek instellen op 7°, 9°, 11° of 14°. De sjabloon toont een geschikte hoek op basis van het boorformaat en het materiaal dat moet worden bewerkt.



De vrijloophoek, α . Hier 7°. Kantel de basis (1), zodat beide hoeken van de instelsjabloon de slijpsteen aanraken. Vergrendel deze veilig met het wiel (6).

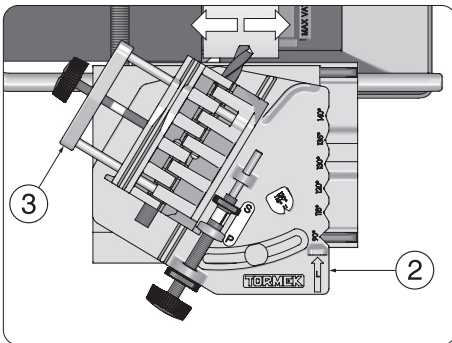


De punthoek. Meet de bestaande punthoek in de groeven op de geleider of kies een hoek die het beste geschikt is voor de bewerking.

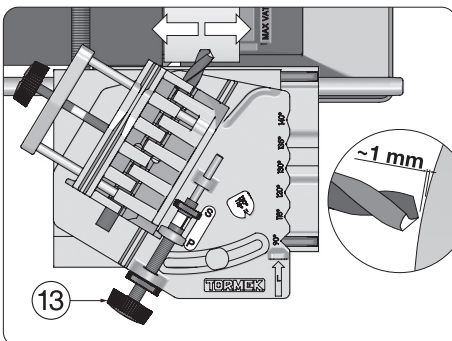
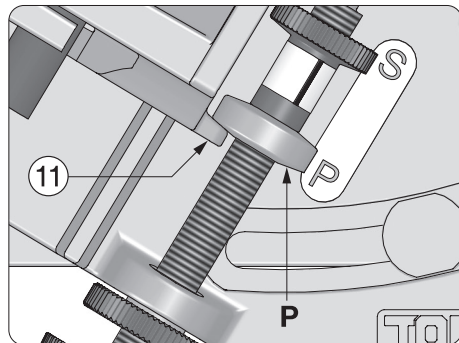


Plaats de geleider op de geselecteerde punthoek en vergrendel deze met het wiel (8).

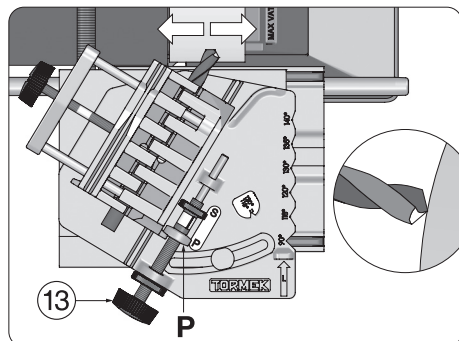
De eerste facetten slijpen



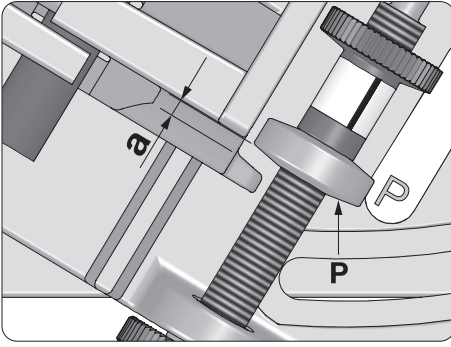
Plaats de boorhouder (3) op de geleider (2), zodat het verbindingstuk (11) stop P raakt.



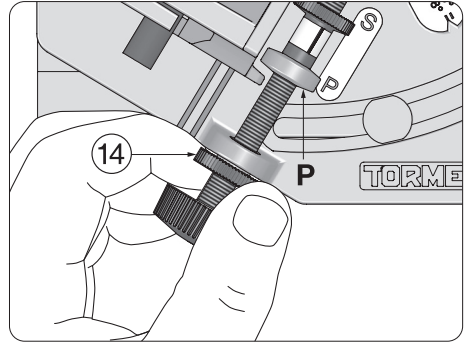
Stel de stelschroef af (13), zodat de boor een afstand van ca. 1 mm tot de slijpsteen heeft. Start het apparaat.



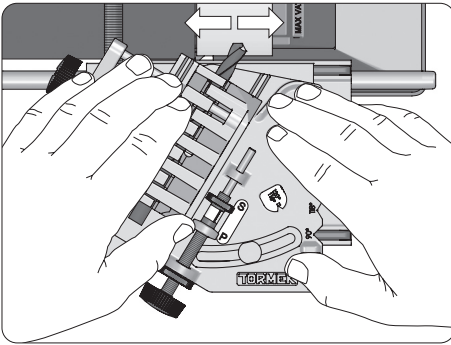
Stel de snijdiepte in op nul door stop P af te stellen in de richting van de slijpsteen, totdat u hoort dat de boor de slijpsteen licht raakt. Zet de machine af.



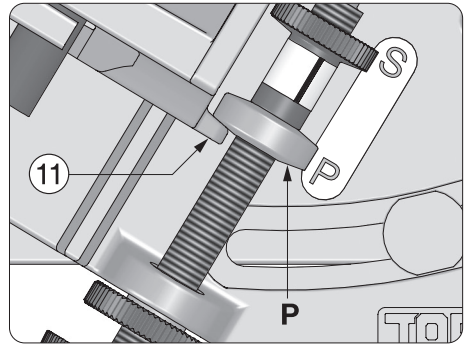
Schroef stop **P** meer omlaag (**a**) met zoveel als de punt dient te worden geslepen. Een slag is gelijk aan een slijpdiepte van 0,5 mm.



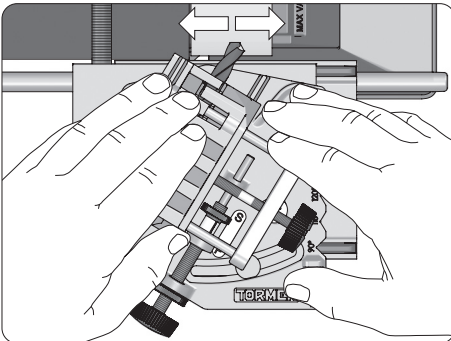
Vergrendel stop **P** met de borgmoer (14). Start het apparaat.



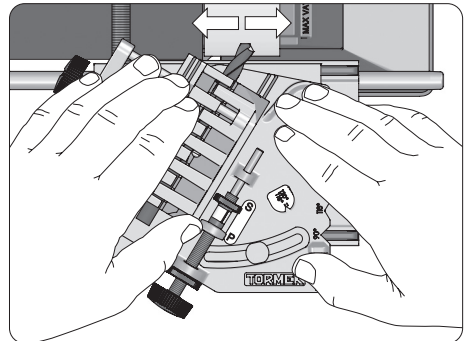
Druk de boorhouder tegen de slijpsteen en begin met het slijpen van één van de eerste subfacetten. Beweeg de geleider heen en weer over de slijpsteen.



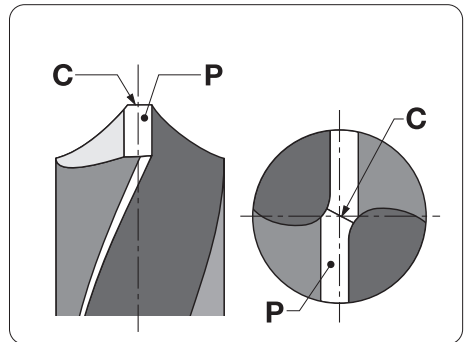
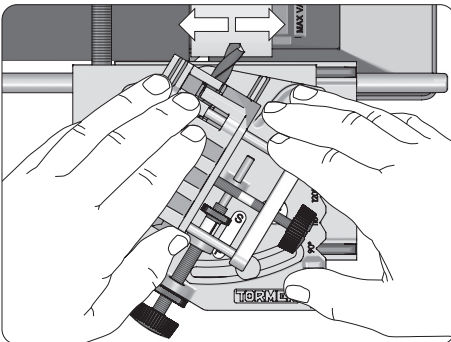
Slijp totdat de lip (11) stop **P** raakt.



Hef de boorhouder op en draai deze 180° en slijp de andere eerste facet op dezelfde manier.



Slijp afwisselend beide eerste facetten totdat deze over het centrum van de boor reiken.

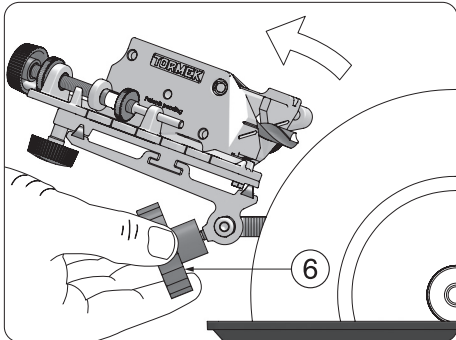


U kunt het aan het afnemende geluid horen, wanneer de eerste facetten **P** gelijk zijn geslepen. Hoe ver deze over het centrum heen zijn geslepen, is niet belangrijk. Het is belangrijk dat deze symmetrisch zijn geslepen. De eerste facetten moeten samenkomen en een vlakke spaankant vormen, **C**.

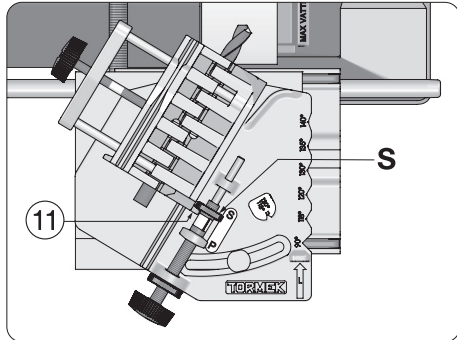
Subfacetten slijpen en een 4-facet-punt maken

De twee eerste facetten komen samen en vormen een horizontale en vlakke spaankant zonder punt. Deze spaankant is niet de beste, aangezien de boor zal weglopen, wanneer u begint te boren. De spaankant zal ook veel axiale kracht vergen zonder daadwerkelijk te boren en daarom veel warmte ontwikkelen.

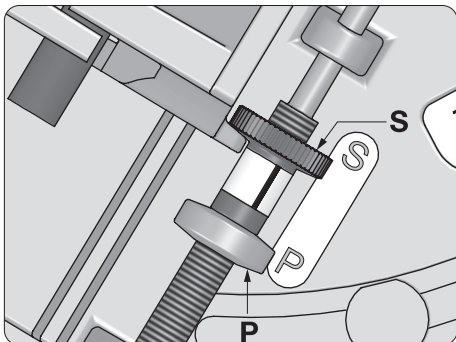
Door twee subfacetten te slijpen krijgt de boor een 4-facetten-vorm en een punt, wat nuttig is voor de werking. De vereiste stootkracht wordt verminderd, alsmede de warmteontwikkeling die het meest beschadigend is voor de levensduur van de boorbit. Bovendien boort een 4-facet-punt een rechter gat en loopt deze niet weg.



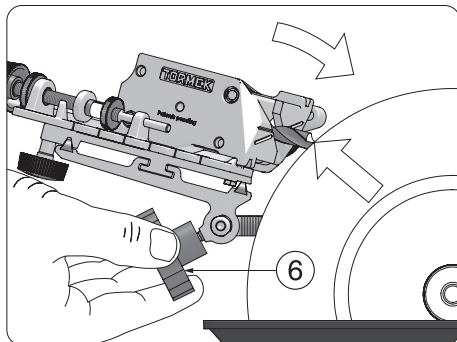
Maak het wiel los (6) en kantel de basis tot een ongeveer horizontale stand.



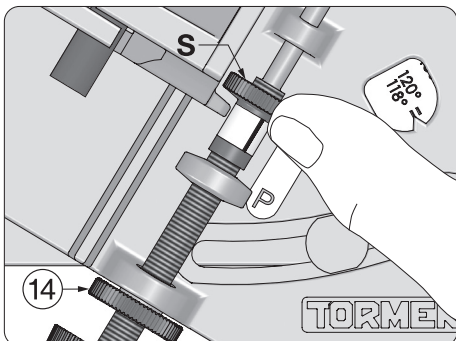
Hef de boorhouder op en beweeg deze naar voren, zodat de lip (11) op de stopmoer S rust.



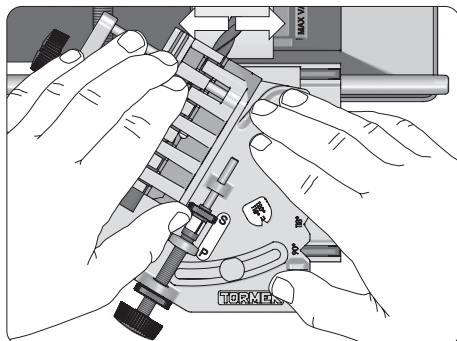
De stopmoer S moet worden aangeschroefd, zodat deze stop P raakt.



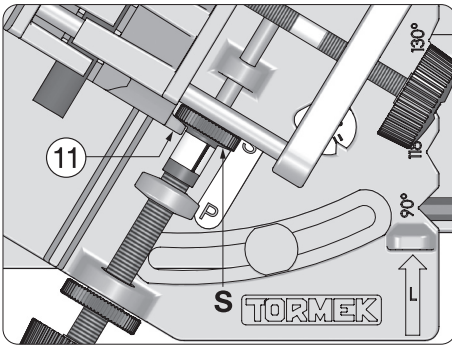
Kantel de basis totdat de rug van de boor de slijpsteen raakt en vergrendel deze met het wiel (6).



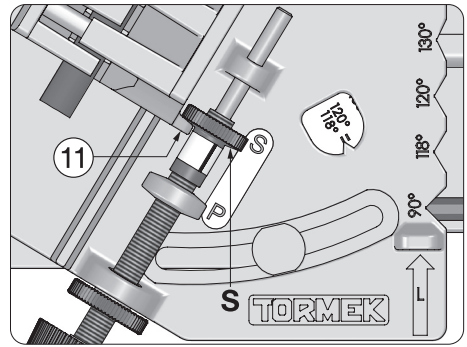
Schroef de stopmoer S naar voren. Begin met een slag van $1\frac{1}{2}$ voor een boor van 6 mm. De stelschroef dient nog steeds te zijn vergrendeld met de vergrendelmoer (14).



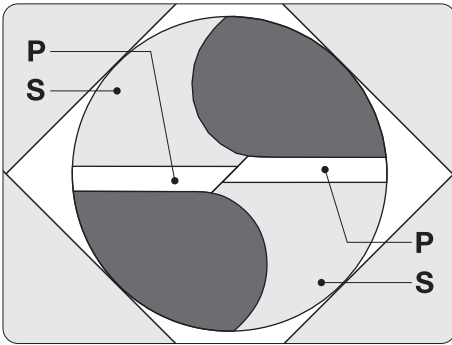
Start het apparaat. Druk de boorhouder tegen de slijpsteen en begin met het slijpen van het eerste subfacet. Beweeg de geleider heen en weer over de steen.



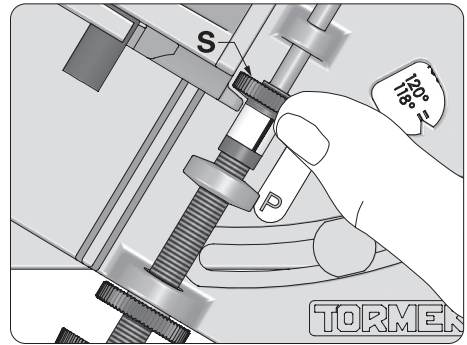
Ga verder met slijpen totdat de lip (11) de stopmoer **S** raakt.



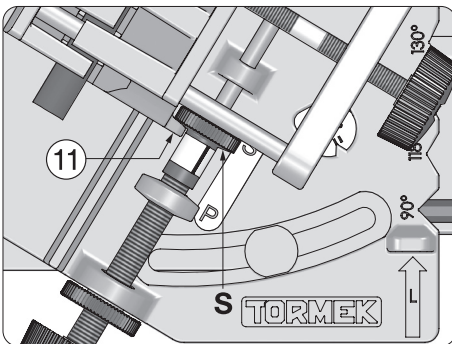
Draai de boorhouder 180° en slijp de andere subfacet op dezelfde manier.



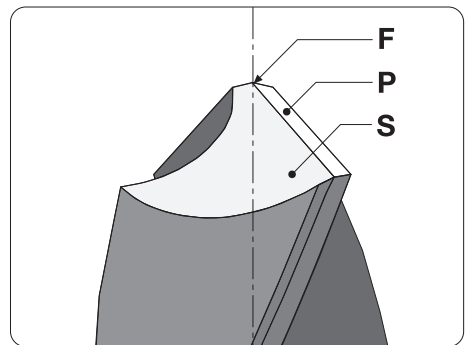
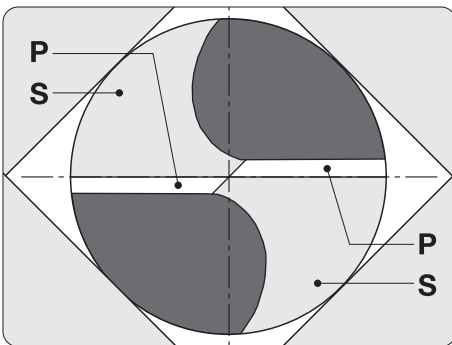
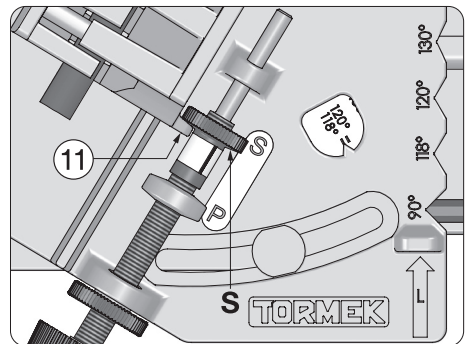
Nu komt de 4-facetten-vorm tot stand, maar moeten de subfacetten **S** verder worden geslepen, zodat deze elkaar in het centrum ontmoeten en een punt vormen.



Verplaats de moer **S** een beetje verder. Probeer dat met een ¼ slag. Een slag is gelijk aan 0,5 mm.



Slijp afwisselend de twee subafschuiningen totdat de lip (11) de stopmoer **S** aan beide zijden raakt. Voer zorgvuldig de laatste slijpbewerkingen uit en controleer of de facetten symmetrisch zijn en een punt vormen.

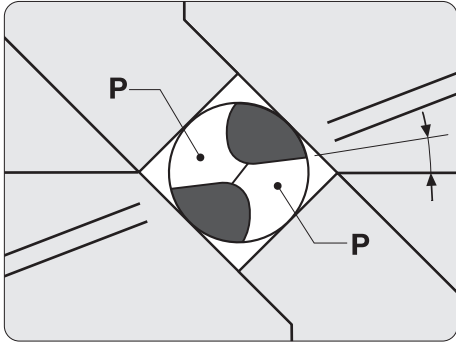


Zo zou een geslepen boor eruit moeten zien. De subfacetten **S** komen in het centrum samen met de eerste facetten **P**. De vlakke spaankant is tot een punt gevormd, **F**.

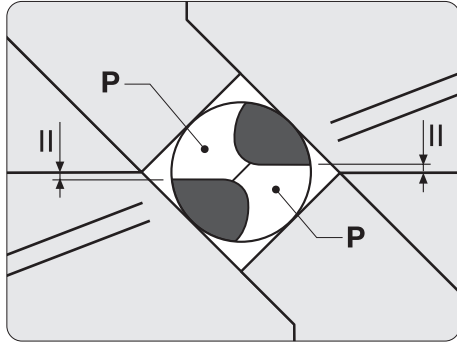
Advies en tips

Zeer versleten boren

Als de boor zeer versleten is, dient vrij veel materiaal te worden weggeslepen om nieuwe snijranden te krijgen. In dit geval moet u de boor linksom gedraaid bevestigen in de richting van de hellende lijnen. Hoeveel is afhankelijk van de mate van slijtage. Terwijl de boor wordt geslepen, veranderen de snijranden van richting. Wanneer het slijpen gereed is, dienen de randen parallel ten opzichte van de horizontale lijnen te zijn uitgelijnd.



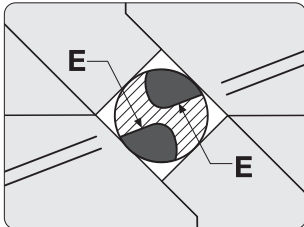
Een zwaar versleten boor die linksom is gedraaid, bevestigen.



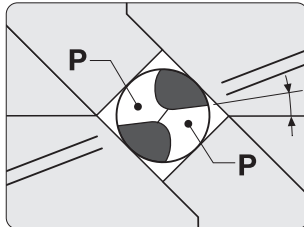
Wanneer het slijpen gereed is, dienen de eerste facetten **P** parallel te zijn uitgelijnd ten opzichte van de horizontale lijnen.

Gebroken boren

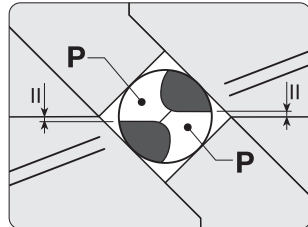
Wanneer deze worden bevestigd, worden deze linksom gedraaid, zodat de randen **E** parallel staan ten opzichte van de hellende lijnen. De eerste facetten nemen vorm aan tijdens het slijpen en wanneer het slijpen gereed is, dienen deze parallel te staan ten opzichte van de horizontale lijnen.



Bevestig de boor, zodat de randen **E** parallel staan ten opzichte van de hellende lijnen.



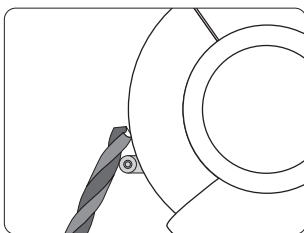
Na een paar minuten zijn de eerste facetten **P** weggeslepen. Bij een boor van 10 mm duurt dit ca. 4 minuten.



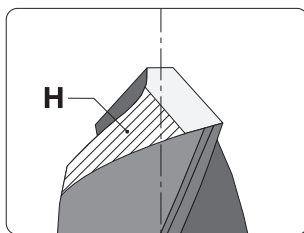
Ga verder met slijpen totdat de eerste facetten **P** parallel staan ten opzichte van de horizontale lijnen.

Dikkere boren

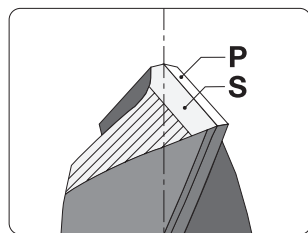
Wanneer u de eerste keer dikkere boren slijpt (meer dan ca. 10 mm), dan moet u vrij veel materiaal wegslijpen om de juiste subafschuiving te krijgen. Als u begint te slijpen met de rug op een tafelslijpmachine, kunt u tijd besparen. De rug heeft geen invloed op de werking van de boor.



Slijp de rug weg op een tafelslijpmachine.



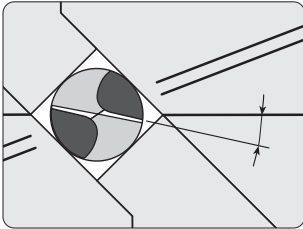
De rug **H** is weggeslepen.



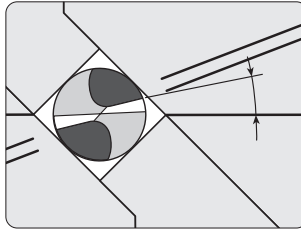
Geslepen boor op het Tormek-apparaat.

Afwijkingen van de geometrie van de ideale punt

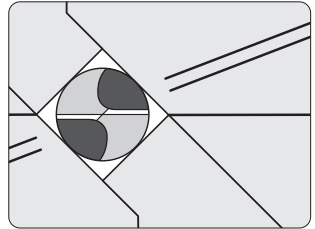
Het is niet nodig de boorbit precies te monteren met de randen exact parallel ten opzichte van de horizontale lijnen. Deze twee voorbeelden tonen het resultaat als de boor een weinig afwijkend is uitgelijnd. De boor werkt nog wel, maar u dient ernaar te streven om de randen parallel te krijgen om de levensduur van de boor te maximaliseren. Het geniet de voorkeur als de eerste facetten breder zijn in de richting van de periferie dan dunner.



Rechtsom gemonteerde boor. Dunnere, eerste facetten in de periferie.



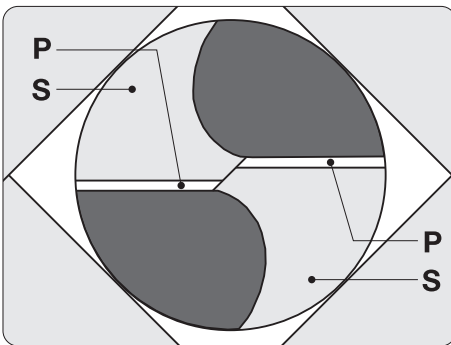
Linksom gemonteerde boor. Breedere, eerste facetten in de periferie.



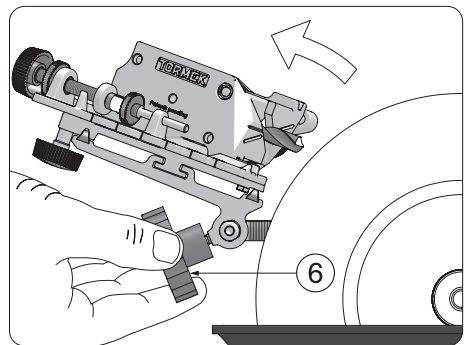
Correct gemonteerde boor. De breedte van de eerste facetten is gelijk.

Eerste facetten kopiëren

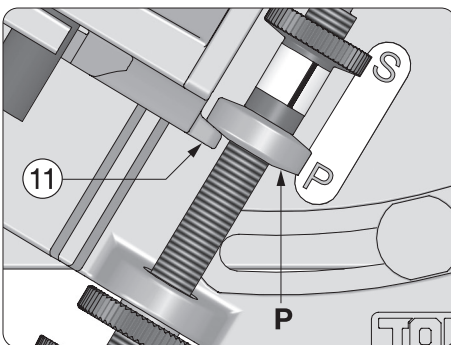
Als u de subfacetten te veel hebt geslepen, ga dan terug en slijp de eerste facetten zorgvuldig opnieuw.



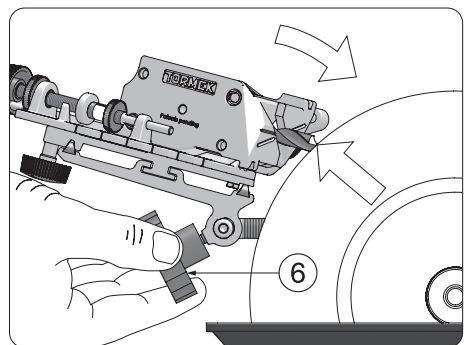
*De subfacetten **S** zijn te veel geslepen, waardoor de eerste facetten te klein zijn.*



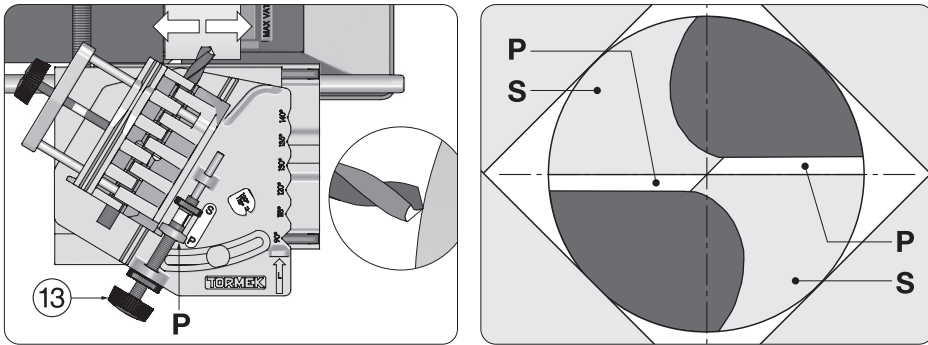
Maak het wiel los (6) en kantel de basis tot een ongeveer horizontale stand.



*Hef de boorhouder en verplaats deze, zodat de lip (11) de stop **P** aanraakt.*



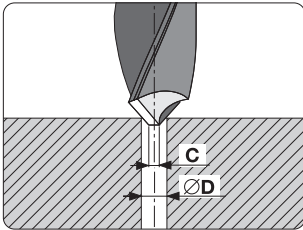
Kantel de basis totdat de eerste facet de slijpsteen raakt. Veilig vergrendelen.



Draai de stelschroef (13) een beetje naar de slijpsteen en slijp zorgvuldig totdat de 4-facet-punt opnieuw is gevormd.

Een bestaand gat uitboren

Als u een bestaand gat groter moet maken, hoeft u de subfacetten niet te slijpen. $\varnothing D$ van het bestaande gat moet echter groter zijn dan de spaankant, **C**.



Opnieuw wetten voordat de boor ophoudt met werken

Laat de boor nooit zo versleten zijn dat deze slecht gaat werken. Slijp in plaats daarvan, zodra u merkt dat deze niet naar behoren werkt, anders moet u de punt opnieuw vormgeven in plaats van deze alleen bij te werken.

De slijpsteen actief houden

Als de efficiency van de slijpsteen tijdens het wetten afneemt, kunt u deze gemakkelijk opnieuw actief maken door de ruwe kant van de Steenschaaf SP-650 van Tormek te gebruiken. Deze laat nieuwe slijpkorrels verschijnen en de efficiëntie van de steen neemt toe. De steenschaaf kan vooral nuttig zijn bij het slijpen van dickere boren die een groot slijpvlak hebben.

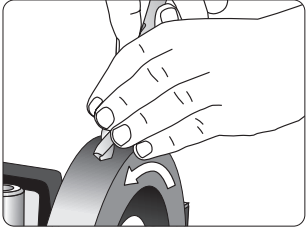
Fijner oppervlak

De originele slijpsteen van Tormek heeft een korrel van 220 en geeft een gladde snijrand, fijner dan bij slijpen op de conventionele hoge snelheden. Nadat u de boor in de juiste vorm hebt geslepen, kunt u de fijne zijde van de steenschaaf SP-650 van Tormek gebruiken om de steen te veredelen, zodat deze overeenkomt met korrel 1000. Daarna kunt u de eerste facetten verder verfijnen. Hoe fijner het randoppervlak is – des te beter zal deze snijden en des te langer zal deze naar behoren werken.

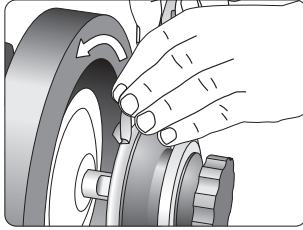
Wanneer u kleinere boren slijpt (tot ca. 6 mm) wordt geadviseerd dat u de slijpsteen vanaf het begin verfijnt, omdat de steen anders een kleine boor te ruw kan bewerken.

Aanzetten op de lederen aanzetschijven

U kunt de snijprestaties verder verbeteren door lederen aanzetschijven te gebruiken. Door de bramen die tijdens het slijpen zijn ontstaan, aan te scherpen, kunt u de randen ook polijsten en de duurzaamheid van de boorbit vergroten.



De facetten worden aangescherpt op een standaard, vlakke aanzetschijf.



De groef wordt aangescherpt op de geprofileerde lederen aanzetschijven. Selecteer de schijf in overeenstemming met het formaat van de boor.

