



# ROBIT® EVOLUTION SERIES

Further. Faster.



ROBIT® EVOLUTION SERIES

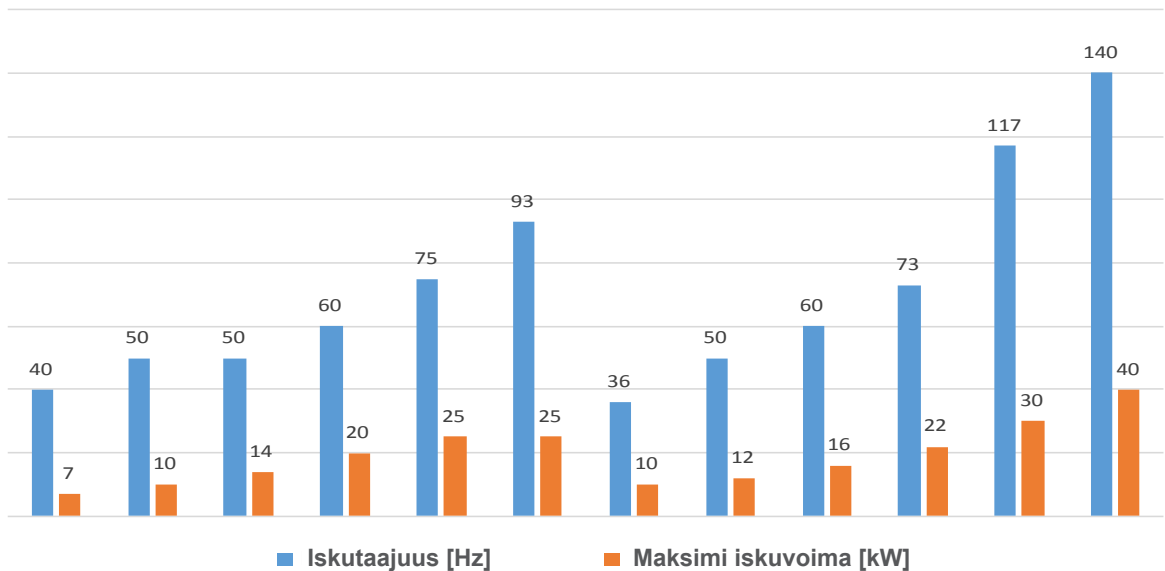
5 / 2019

# Robit®

# Teknologian kovin kärki ajaa jatkuvaa kehitystä maailman vaativimmissa kallio-olosuhteissa

Robitin 30-vuotisessa historiassa on ollut vain yksi vakio – poraletkan on kestävä yhä suurempia voimia yhä vaikeammassa olosuhteissa. Viime vuosina pintaiskuporien suorituskyvyn kehitys on vain kiihtynyt. Maksimi-iskuvoimat esimerkiksi tunnelinporaus- ja avarussovelluksissa ovat nousseet yli 40 kW:iin ja iskutaajuudet ulottuvat jatkuvasti yli 100 Hz:iin. Olemme kuunnelleet kokeneimpia ja vaikeimmissa olosuhteissa työskenteleviä asiakkaitamme, testanneet yhä uudestaan, palanneet poraamisen juurille ja kirjoittaneet uudelleen kuluneita totuuksia. Punaisena lankana on aina asiakkaan tulos – porauksen on onnistuttava joka kerta.

## Poralaitteiden suorituskyvyn kehitys



**Evolution-porakruunusarja** on tulosta johdonmukaisesta pyrkimyksestä valmistaa maailman parhaita nastaporakruunuja. Asiantuntemuksemme kasvaa koko ajan, ja yrittämisen ja epäonnistumisen rinnalle on kasvavassa määrin noussut simulointiin ja analytiikkaan perustuva tutkimus- ja kehitystyö. Käytämme yhä enemmän materiaaliteknologiaa, kalliomekaniikan hienorakenteita ja hyödynnämme näiden moninaisia vaikutuksia kulutusosien porausmekaniikkaan. Useiden tekijöiden summana syntyy yksinkertaisuutta, ymmärrettävää käytännöllisyyttä, jonka pystymme todentamaan ja selittämään. Lopulta merkitystä on vain suorituskyvyllä, asiakkaan kokemuksella, että pitkästä kehityksestä syntyy kustannuksiltaan tehokkaita poraparametrejä.

Evolution-sarjan kehitystyössä on yhdistäviä tekijöitä läpi kokovalikoiman. Simulointi ja systemaattinen tuotekehitys ovat olleet avainasemassa, esimerkiksi virtaussimulointi on tuottanut työkaluna hyviä tuloksia.



## Tunnelin- ja peränajo

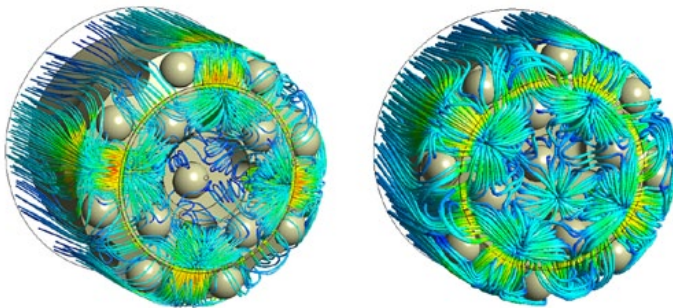
Pienempien kokojen osalta kehitys keskittyi etenkin suurtehoisen ja -taajuuksisen porauksen tarpeisiin tunnelinporaus- ja avarussovelluksissa. Uusia ratkaisuja haettiin laajasti ja ennakkoluulottomasti, esimerkiksi rohkeimmassa 48-millimetrin kruunumallissa oli vain kuusi ylisuurta nastaa, ja vaikkei tähän malliin päädytty, totuttuja kaavoja on rikottava uutta luodessa. Kaikkia malleja testattiin laajasti asiakkaidemme kanssa ja verrattiin perinteisiin kovan kiven porakruunuihin. Lopulta parhaat tulokset saatiin optimoimalla otsapinnan muotoa huuhtelun suhteen ja lisäämällä sekä huuhtelureikien että otsanastojen lukumäärää

Evolution-porakruunun testitulokset kovassa graniitissa olivat erittäin vaikuttavia. Teroitusväli oli jopa 60 % ja käyttöikä 20 % pidempi perinteisiin kovan kiven porakruunuihin verrattuna.



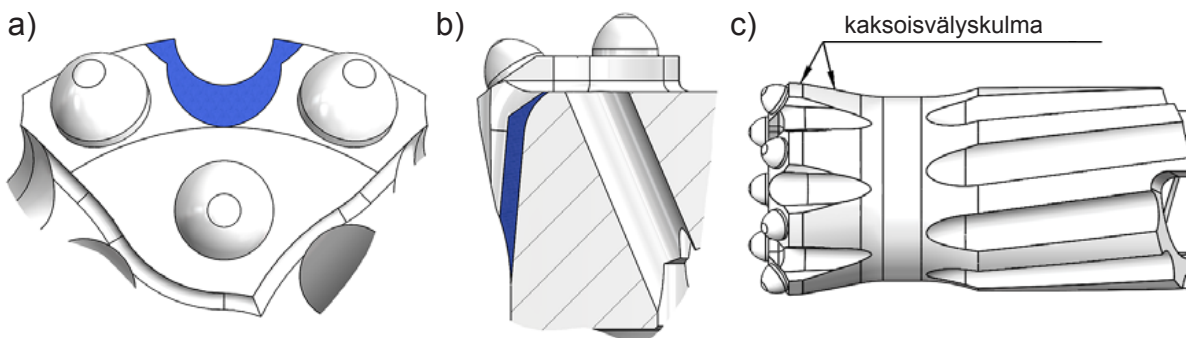


Keskikokoisissa ja suurissa kruunuissa merkittävää kehitystä saatiin aikaan tarkastelemalla lähemmin huuhteluoimaisuuksia. Etenkin näiltä osin virtausdynamiikan (CFD) simulaatiot loivat huomattavaa lisäarvoa, koska ne auttoivat esitestausvaiheessa löytämään ihanteellisia ratkaisuja ja merkittäviä vaikutuksia nopeasti. Kuvissa 2 ja 3 esitetty 76 mm:n Retrac-kruunu on oiva esimerkki uusista suunnittelun näkökulmista. Retracin rungossa on Robitin perinteiset kaartuvat urat, ja sulava geometrinen linja jatkuu otsapinnan muotoilussa. Simulaatiot osoittavat selvästi, että uusi malli ei ole ainoastaan hyvännäköinen. Virtauskuvio on entistä tasaisempi, mikä vähentää porakruunun kulumista. Paineen jakautuminen on tasaisempaa, ja suurempien pääurien sileämmät sivukanavat lisäävät virtausta ja varmistavat tehokkaan huuhtelun. Etupinnan huuhtelun kannalta kuollutta aluetta on merkittävästi pienennetty lisäämällä keskelle ylimääräinen huuhtelureikä, jolloin porausjäte poistuu keskialueelta paremmin.



Virtausdynamiikkakuvat (CFD) esittävät, miten perinteisessä mallissa (vasemmalla) porakruunun keskellä on kuollut kohta, jossa ilmavirran nopeudet ovat pieniä. Evolution-mallin (oikealla) virtauskuvio on tasaisempi, ja sen ilmavirtaus porakruunun keskellä ja toisosivukanavien kautta on suurempi.





Kaiken kaikkiaan kenttätestetit vahvistivat sen, mitä simulaatioissa oli jo todistettu. Kumppaneina toimineet porausyritykset olivat tyytyväisiä erinomaiseen suorituskykyyn ja totesivat huuhtelun selkeästi parantuneen ja teroituvälien pidentyneen. Evolution-mallit ovat menestyneet järjestelmällisesti parhaiten kaikissa kokoluokissa. Porakruunuista 102 mm:n kruunuja testattiin erittäin kovissa ja kuluttavissa kallio-olosuhteissa Yhdysvaltojen Pennsylvaniassa, jossa olimme pitkään yrittäneet löytää asiakkaan kanssa sopivinta porakruunua. Uusi malli mahdollisti paremman suorituskyvyn kuin kilpailijalla, ja omaan aiempaan malliimme verrattuna porattuja metrejä kertyy yli tuplaten.



Simulaatioissa huuhtelu osoittautui tärkeimmäksi suorituskytekijäksi porakruunujen suuremmissa kokoluokissa. Kuva havainnollistaa Evolution-porakruunun kehityskohteita: porakruunun (a) sivuhuuhdetu-urat ovat syvempiä ja mahdollistavat tasaisemman siirtymäalueen, ja (b) sivukanavan kokonaisuuhdetilavuus on suurempi. Lisäksi (c) kaksoisväliskulmia muunneltiin niin, että virtaus sivuilta on entistä suurempi ja nastoilla on lisätukea.

Loppujen lopuksi Robitin perustodellisuus ei ole muuttunut mihinkään. Porausala vie meitä yhä syvemmälle, nopeammin ja suuremmalla voimalla. Kulutusosien valmistuksessa tämä tarkoittaa pysyvää uudistumiskykyä ja innovaatiovoimaa. Koska olemme ainoa vain kulutusosien erikoistunut maailmanlaajuinen toimija, meidän on ohjattava alan kehitystä yhä rohkeammin. Meidän on jatkuvasti kysyttävä asiakkailtamme parempia kysymyksiä, luotava älykkäämpiä malleja vastausten löytämiseksi ja ratkaistava haasteet nopeammin ja tehokkaammin. Aiomme todella olla parhaita lajissamme ja teemme sen eteen kovasti työtä. Tätä on **Robit Evolution**.

# Evolution terävalikoima

Malli	Halkaisija		Kallistus	Nastat		Huuhtelu		Paino
	[mm]	[in]						
	[mm]	[in]	↗	[No. x mm]	[No. x mm]	[No.]	[No.]	[kg]
HTG 32R45Se	45	1 ¾	35	4 x 8	8 x 9	5	2	0,7
HTG 32R48Se	48	1 ¾	35	4 x 9	8 x 10	5	2	0,9
HTG 32R51Se	51	2	35	4 x 9	8 x 10	5	1	0,9
HTG 32R64DRe	64	2 ½	35	5 x 9	8 x 10	5	-	2,0
HTG 34RR45Se	45	1 ¾	35	4 x 8	8 x 9	5	1	0,7
HTG 34RR48Se	48	1 ¾	35	4 x 9	8 x 10	5	2	0,9
HTG 35R48Se	48	1 ¾	35	4 x 9	8 x 10	5	2	0,9
HTG 35C57SRe	51	2	35	4 x 10	8 x 10	5	1	1,3
HTG 38C64De	64	2 ½	35	5 x 9	8 x 10	5	-	1,6
HTG 38C64DRe	64	2 ½	35	5 x 9	8 x 10	5	-	1,9
HTG 38CT64DRe	64	2 ½	35	5 x 9	8 x 10	5	-	2,0
HTG 38C70De	70	2 ¾	35	5 x 10	8 x 10	5	-	1,9
HTG 38C70DRe	70	2 ¾	35	5 x 10	8 x 10	5	-	2,6
HTG 38C76De	76	3	35	5 x 11	8 x 11	5	-	2,4
HTG 38C76DRe	76	3	35	5 x 11	8 x 11	5	-	3,2
HTG 38C89De	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	3,2
HTG 38C89DRe	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	4,3
HTG 45C70DRe	70	2 ¾	35	5 x 10	8 x 10	5	-	2,5
HTG 45C76De	76	3	35	5 x 11	8 x 11	5	-	2,6
HTG 45C76DRe	76	3	35	5 x 11	8 x 11	5	-	2,9
HTG 45CT76DRe	76	3	35	5 x 11	8 x 11	5	-	3,0
HTG 45C83DRe	83	3 ¼	35	5 x 12	8 x 12	5	-	3,8
HTG 45C89De	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	3,4
HTG 45C89DRe	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	4,9
HTG 45CT89DRe	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	4,8
HTG 45C102De	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	4,6
HTG 45C102DRe	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	6,7
HTG 45C115DRe	115	4 ½	35	4 x 14, 2 x 12	8 x 14	5	-	8,4
HTG 51C83DRe	83	3 ¼	35	5 x 12	8 x 12	5	-	3,4
HTG 51C89De	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	3,7
HTG 51C89DRe	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	4,3
HTG 51C102De	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	4,5
HTG 51C102DRe	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	6,3
HTG 51C115De	115	4 ½	35	4 x 14, 2 x 12	8 x 14	5	-	5,7
HTG 51C115DRe	115	4 ½	35	4 x 14, 2 x 12	8 x 14	5	-	7,6
HTG 51C127De	127	5	35	4 x 16, 4 x 12	8 x 16	5	-	8,1
HTG 51C127DRe	127	5	35	4 x 16, 4 x 12	8 x 16	5	-	10,2
HTG 58CT89De	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	3,9
HTG 58CT89DRe	89	3 ½	35	5 x 12	8 x 12	5	-	4,5
HTG 58CT102DRe	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	6,5
HTG 60RG95DRe	95	3 ½	35	5 x 13	8 x 13	5	-	6,2
HTG 60RG102De	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	6,7
HTG 60RG102DRe	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	7,4
HTG 60RG115DRe	115	4 ½	35	4 x 14, 2 x 12	8 x 14	5	-	9,5
HTG 60RG127DRe	127	5	35	4 x 16, 4 x 12	8 x 16	5	-	12,0
HTG 60RG140DRe	140	5 ½	35	4 x 16, 4 x 14	8 x 16	5	-	14,7
HTG 60RG152DRe	152	6	35	4 x 16, 4 x 14	8 x 16	5	-	13,2
HTG 68CT102De	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	4,0
HTG 68CT102DRe	102	4	35	5 x 14	8 x 14	5	-	5,7
HTG 68CT115De	115	4 ½	35	4 x 14, 2 x 12	8 x 14	5	-	6,0
HTG 68CT152De	152	6	35	4 x 16, 4 x 14	8 x 16	5	-	10,7
HTG 68CT152DRe	152	6	35	4 x 16, 4 x 14	8 x 16	5	-	16,3