



RUUKKI

LIVING. WORKING. MOVING.

Green Mining ohjelman tavoitteet

- Tavoitteena tehdä Suomesta vastuullisen mineraalitalouden globaali edelläkävijä vuoteen 2020 mennessä.
- Kehittää perinteisen kaivostoiminnan rinnalle uutta, huippuosaamista vaativaa liiketoimintaa, joka tarjoaa vientimahdollisuuksia suomalaisille kaivosalan yrityksille.
- Nostaa suomalainen mineraalialan tutkimus maailman huipulle valituilla sektoreilla.

Green Mining konsepti

- Edistää kaivosten materiaali- ja energiatehokkuutta
- Varmistaa mineraalien saatavuus tulevaisuuden tarpeisiin
- Minimoi ympäristölliset ja sosiaaliset haitat
- Parantaa työskentelyä kehittämällä uusia työmenetelmiä ja toimintatapoja
- Varmistaa kestävästä maankäyttömahdollisuuden kaivostoiminnan päättymisen jälkeen

Visio 2050: Huomaamaton kaivostoiminta

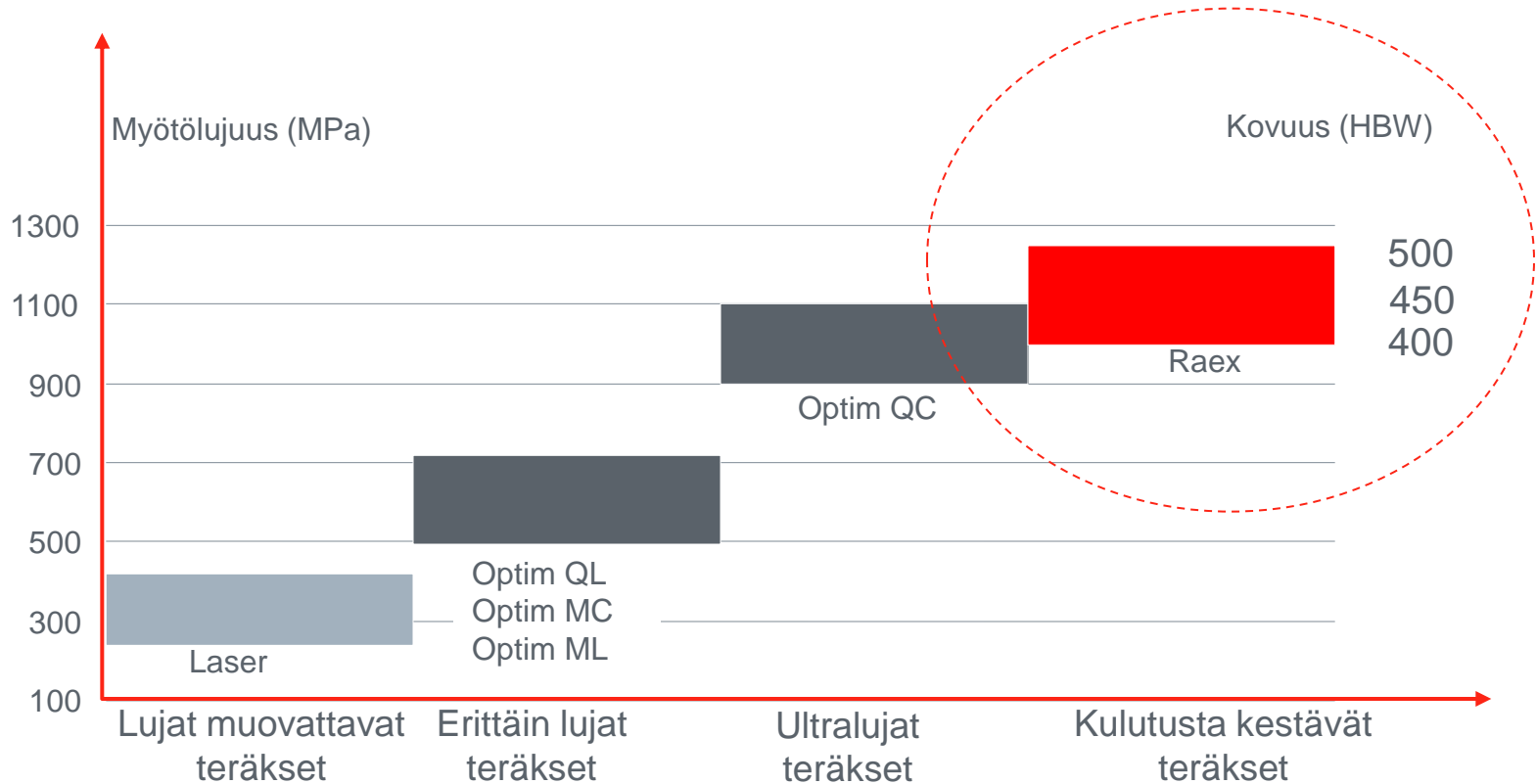
- Green Mining -ohjelmassa kehitetään tekniikoita, joilla voidaan vähentää kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia.
- Pitkän aikavälin tavoitteena on kehittää menetelmiä, joilla entistä suurempi osa kaivostoiminnosta voitaisiin siirtää maan alle.
- Maanalainen toiminta mahdollistaisi ympäristöystävällisen toiminnan esimerkiksi taajama- ja luonnonsuojelualueilla.
- Ympäristö- ja sosiaaliset näkökohdat huomioidaan koko kaivoskehitysprojektin ajan malminetsinnästä louhinnan jälkeiseen maisemankorjaukseen

Kulutuksenkestävät Raex teräkset

Parempi kulumiskestävyys ja pidempi elinikä

Yleistä

Kuumavalssatut teräslevyt ja -kelat



Vähennä kulumista, lisää tuottavuutta

Kuorma-auton lavat



Betonimikserit



Murskaus ja seulontalaitteistot



Kaivinkoneen kauhat



Purkutyökalut



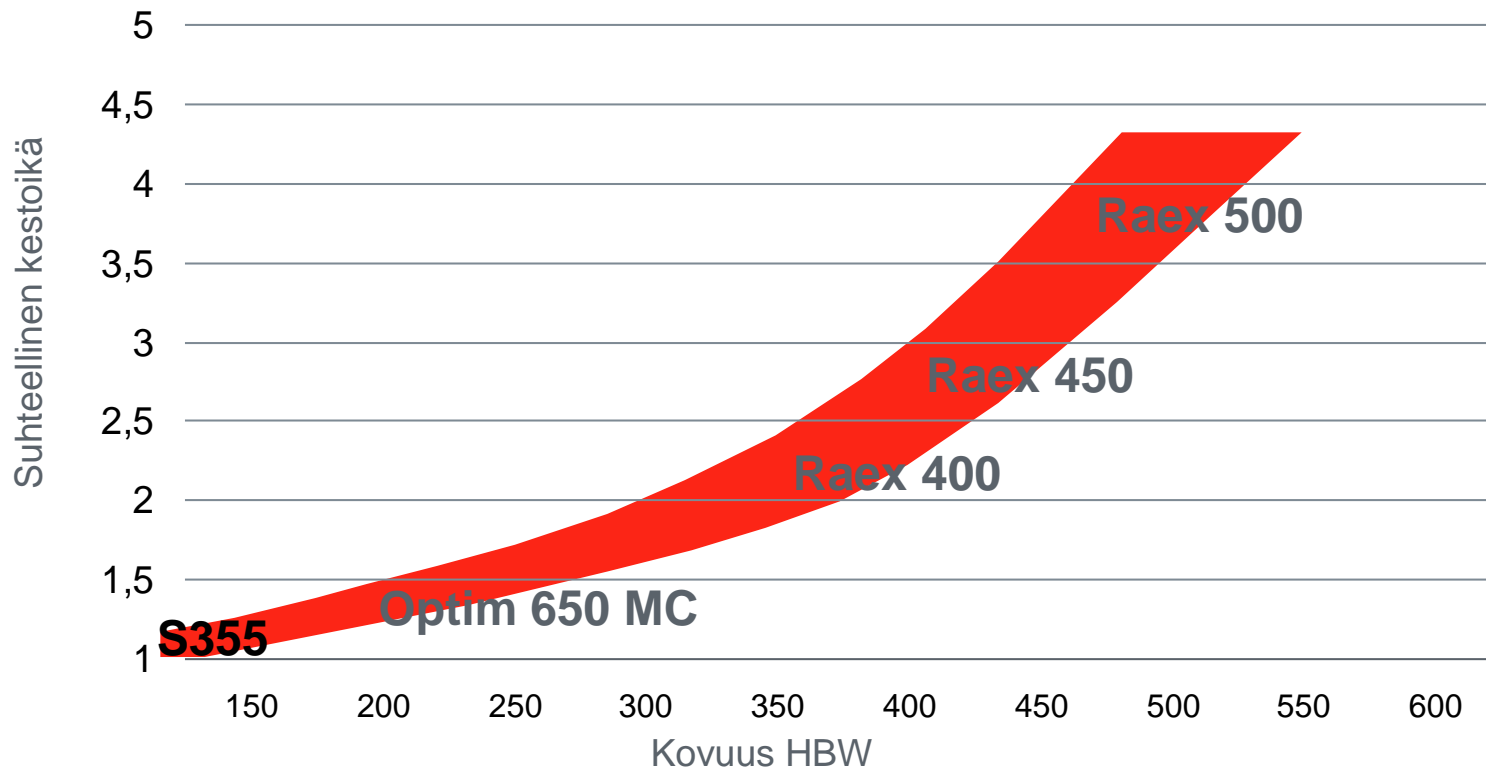
Energian kuljetus

Raex

Kulutuskestävyyttä sinne missä sitä tarvitaan

- Martensiittinen mikrorakenne takaa korkean kovuuden ja lujuuden
- Esimerkiksi Raex 500 teräksen kovuus on yli kolme kertaa suurempi kuin perinteisellä S355 lujuusluokan teräksellä
- Korkea lujuus ja kovuus tarkoittavat kestävyyttä kulumista vastaan sekä hyvää kuormankantokykyä
- Hyvä kulutuskestävyys on tärkein tekijä kulutuksenkestäviä teräksiä valittaessa

Raex – kestoajan parantaminen

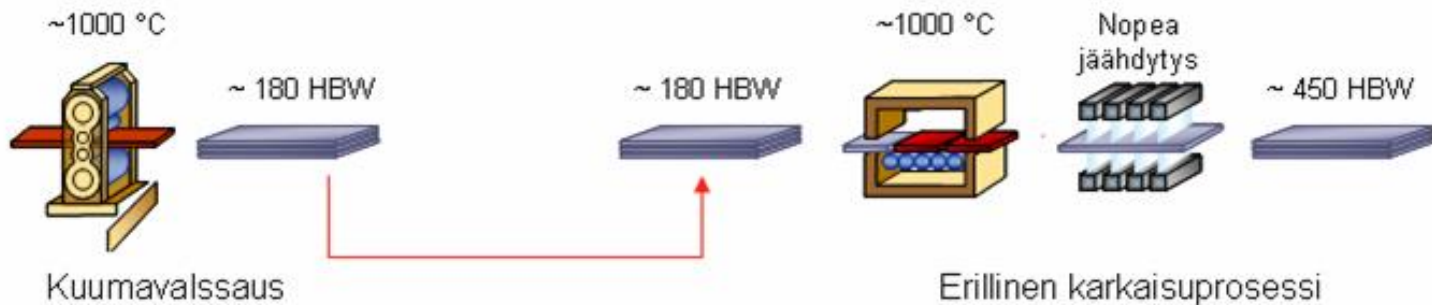


Valmistusprosessi

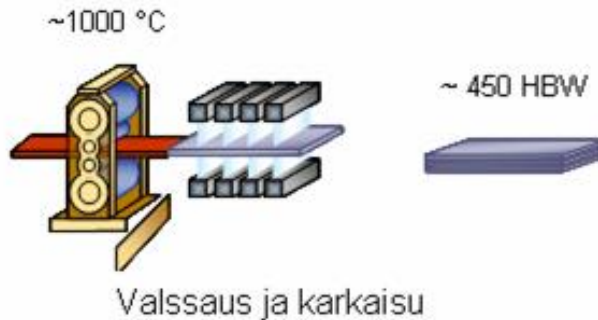
Raex

Suorakarkaisu ja perinteinen karkaisuprosessi

Perinteinen karkaisuprosessi



Suorakarkaisuprosessi



Suorakarkaisussa teräs
jäähdytetään nopeasti heti
kuumavalssauksen jälkeen

Ruukki valmistaa Raahessa
suorakarkaistuja nauha- ja
levytuotteita

Edistyksellisiä ominaisuuksia edistyksellisellä tuotantoprosessilla

- Raex-tuotteet valmistetaan suorakarkaisuprosessilla
- Edistyksellinen suorakarkaisuprosessi tuottaa tasaista laatua toimituserästä toiseen
- Suorakarkaisu parantaa teräksen pinnanlaatua ja paksuustarkkuutta
- Se myös mahdollistaa aiempaa ohuempien kulutuksenkestävien terästen valmistamisen ja luo uusia mahdollisuuksia tuotteiden suunnitteluun
- Suorakarkaisu on nopea ja joustava valmistusprosessi ja tarkoittaa optimaalisia toimitusaikoja asiakkaillemme myös tehdastoimituksissa
- Alhaisempi energiankulutus merkitsee ympäristöystävällisyyttä



Suorakarkaisussa teräs jäähdytetään noin 900 °C asteesta huoneen lämpötilaan välittömästi valssauksen jälkeen. Näin saavutetaan erittäin kova martensiittinen mikrorakenne

Ominaisuudet ja mitta-alueet

Raex teräslajit ja käyttökohteita

Raex 300

- Saatavana nauhatuotteina
- Betonimikserit

Raex 400

- Saatavana levy- ja nauhatuotteina sekä putkina
- Kuorma-autojen lavat, kauhat, maatalouslaitteet

Raex 450

- Saatavana levy- ja nauhatuotteina
- Kuorma-autojen lavat raskaassa käytössä

Raex 500

- Saatavana levy- ja nauhatuotteina
- Murskaimet, kauhojen huulilevyt



Raex mitta-alueet ja mekaaniset ominaisuudet,

Tyypilliset mekaaniset ominaisuudet

Teräslaji	Myötölujuus MPa	Murtolujuus MPa	Murtovenymä A _s %	Iskusitkeys Charpy V 20 J
Raex 300	900	1000	11	-40 °C
Raex 400	1000	1250	10	-40 °C
Raex 450	1200	1450	8	-40 °C
Raex 500	1250	1600	8	-30 °C

Paksuusalueet

	Nauhalevyt (mm)	Levytuotteet (mm)
Raex 300	2.5 – 8.0	-
Raex 400	2.5 – 6.0	6 – 40
Raex 450	3.0 – 6.0	6 – 40
Raex 500	3.0 – 6.0	6 – 40

Raex terästen käsittely konepajaprosesseissa

Raex

Taivutus

	Paksuus (mm)	Vapaataivutus < 90° Taivutussäde / levynpaksuus R/t.		Taivutus 90° V aukkoon R/t		W/t
		Poikittain	Pitkittäin	Poikittain	Pitkittäin	
Raex 300	2 – 8	3	3	9	9	~15
Raex 400	2,5 – 6	3	3	9	9	~15
Raex 400	(6) – 20	3	4	9	11	~15
Raex 450	3 – 20	4	5	11	13	~15
Raex 500	5 – 20	~10	~12	23	27	-

Taivutussäde ja takaisinjousto - esimerkki

Teräslaji	t (mm)	W (mm)	R (mm)	Taivutusvoima (tonnia/metri)	Takaisin jousto
S355	8	120	30	~ 55	~5°
Optim 650 MC	8	120	30	~ 80	~10°
Optim 960 QC	8	120	30	~115	~14°
Raex 400	8	120	30	~125	~15°



Raex

Hitsaus

Hitsattavuus on hyvä kaikilla yleisillä hitsausmenetelmillä.

Alilujaa lisäaineita suositellaan hitseihin, jotka eivät ole voimakkaimmin kuluviissa kohdissa

Korotetun työlämpötilan tarve määräytyy hiiliekvivalentin ja liitoksen yhdistetyn levynpaksuuden perusteella

Työlämpötilasuositus (°C) kaarienergia ≥ 1.5 kJ/mm ja vetypitoisuus $HD \leq 5$ ml/100 g:

CEV	Yhdistetty levynpaksuus (mm)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0.50	20	20	20	20	20	50	75	100
0.55	20	20	20	50	75	100		
0.60	20	20	20	100				

Esimerkkejä alilujista hitsausaineista

ELGA	Elgamatic 100
ESAB	OK Autorod 12.51
LINCOLN ELECTRIC	LNМ 26

Tyypilliset hiiliekvivalentit (CEV)

Raex 400	0.45 - 0.55
Raex 450	0.50 - 0.60
Raex 500	0.55 - 0.65



Raex

Poraus

- Raex 400 and 450 voidaan porata HSS-porilla
- Raex 500 poraukseen suositellaan lyhyen reiän kovametalliporia.
- käytä tukevaa työstökonetta ja työkappaleen kiinnitystä
- käytä suhteellisen suurta syöttöä
- käytä tarpeeksi pientä lastuamisnopeutta

Suosittelut porausparametrit (Ø 15 mm)

	Poratyyppi	Syöttö (mm/min)	Nopeus (m/min)
Raex 400	HSS	40 ... 50	9 ... 12
Raex 450	HSS	35 ... 45	8 ... 10
Raex 400	HSS-CO	50 ... 70	12 ... 15
Raex 450	HSS-CO	35 ... 45	8 ... 10
Raex 500	HSS-CO	15 ... 20	4 ... 6

Lisätietoa: Koneistusdatasheetilla





Käyttökohteita

RUUKKI

Case: F.X. Meiller

Toimitustäsmällisyyttä ja korkeaa laatua sarjatuotantoon

Referenssi: kulutusta kestävät Raex®-teräkset

- F.X. Meiller on saksalainen yritys, joka valmistaa maansiirtolavoja sekä perävaunuja, 1600 työntekijää.
- Maansiirtolavojen valmistuksessa käytettäville teräslevyille asetetut vaatimukset ovat erittäin korkeat. Levyjen pitää olla helposti käsiteltäviä, eli niiden leikkaus-, taivutus- ja hitsausominaisuuksien on oltava hyviä.
- Ruukin kulutusta kestävät Raex® 400- ja 450 -erikoisteräkset täyttävät asiakkaan vaatimukset, ja niiden käsitteleminen ja leikkaaminen haluttuun muotoon on helppoa.
- F.X. Meillerin teknologia- ja tuotantoyksikön johtaja Uwe Meißner sanoo: *"Laatu- ja innovaatiokriteerimme ovat korkeat, jotka Ruukki täyttää ja on ollut erittäin arvostettu kumppanimme kulusterästen toimittajana jo useiden vuosien ajan. Olemme erittäin tyytyväisiä yhteistyöhömmä, joka tulee jatkumaan tiiviinä myös tulevaisuudessa."*
- *Ruukin kanssa tekemänsä tiiviin yhteistyön ansiosta Meillerin johtava markkina-asema korkealaatuisten maansiirtolavojen valmistajana on vahvistunut.*



Projektin tavoite ja Ruukin toimitukset:

- Teräksen on oltava tarpeeksi lujaa, jotta valmis tuote kestä kulutusta. Meiller-lavojen tuotannossa tarvitaan suuria teräslevyjä, jopa kahdeksan metriä pitkiä ja 20 millimetriä paksuja.
- Ruukki on toimittanut Meillerille kulutusta kestäviä Raex® 400- ja 450 -erikoisteräksiä.
- Pitkän yhteistyön ja jatkuvan prosessin parantamisen ansiosta Meiller on säilyttänyt tuotteidensa laadun korkeana ja on jopa parantanut laatua entisestään. Meiller ja Ruukki kehittävät yhdessä myös uusia tuotteita.

Sovellusesimerkki / Komatsu

Raex 400 / Kaivinkoneet



- Komatsu Ltd. on maailman toiseksi suurin rakennuskoneiden valmistaja. Sen tytäryhtiö, Komatsu Mining Germany GmbH, valmistaa suuria, hydraulisia kaivoskaivinkoneita. Yrityksen valtavia rakennuskoneita käytetään ympäri maailmaa hiilen, rautamalmin, kullan, timanttien, raanimalmin, öljyhiekkojen, kuparin ja muiden raaka-aineiden louhimiseen.
- **Kaivinkoneiden alavaunut, puomit ja telaketjujen sivupalkit.** Kaivinkoneet ovat niin massiivisia, että niiden kuljettamiseen tarvitaan 16 rekka-autoa. Yksittäiset osat painavat jopa 45 tonnia

Sovellusesimerkki / Automarket Mining

Raex 400 / Kaivosajoneuvot



- Automarket Mining LLC on liikkuvien louhintakoneiden ja -laitteiden kehittämiseen ja valmistamiseen erikoistunut yritys. Yrityksen oma tekninen osasto kehittää koneiden ja laitteiden teknisiä ominaisuuksia.
- Kaivoskuormaajat on suunniteltu kuljettamaan ja purkamaan kiviainesta, joka on irrotettu kaivoksissa ja maanalaisissa töissä räjäyttämällä tai mekaanisesti louhimalla. Lisäksi kuormaajia käytetään mm. avolouhinnassa ja tunnelirakentamisessa. Kaivoskuormaajien täytyy pystyä toimimaan yhdessä kuormauslaitteiden ja kaivinkoneiden kanssa.
- **Raex 400 -terästä kaivoskuormaajien runkojen valmistukseen.**

Sovellusesimerkki / Granit LLC

Raex 400 / Kauhat



- Granit LLC on erikoistunut maailman johtavien valmistajien kaivinkonekauhojen tuotantoon ja välitykseen. Yhtiön toimenkuvaan kuuluu myös tierakennuskaluston varaosien välitys. Granit LLC:n valmistamat korkealaatuiset kauhat vastaavat vaativimpienkin kuluttajien tarpeita.
- Granit käyttää ainoastaan korkealujuuksisia teräksiä taatakseen kaivinkonekauhojensa iskulujuuden ja kestävyuden. Materiaalien valinta ennaltaehkäisee rakenneosien kulumisesta ja vioittumisesta syntyviä kustannuksia. Granit tarvitsi pitkäaikaiseen kulutuskäyttöön ja kovaan pintapaineeseen tarkoitettua teräksen.
- **Raex 400 -teräs**

Sovellusesimerkki / BG-Tools-MSI LCC

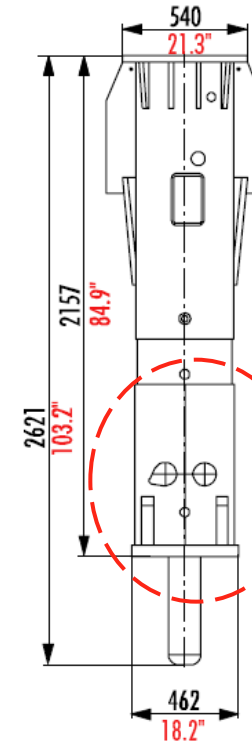
Raex 400 / Poraustyökalut



- BG-Tools-MSI LLC on venäläinen yritys, joka valmistaa maaperän kairaukseen tarvittavia työkaluja kuten porausruuveja ja -kauhoja, hylsyporia ja jyrsimiä.
- BG-Tools-MSI:n valmistavat porat toimivat kaikenlaisissa maaperissä. Mitä hankalammat maaperäolosuhteet ovat sitä enemmän vaaditaan porissa käytettävältä teräkseltä.
- Poria käytetään hyvin monissa eri sovelluksissa kuten kunnallistekniikka, sillanrakennus ja maantienrakennus.

Sovellusesimerkki / SANDVIK

Raex 400 / Hydraulinen iskuvasara (Rammer)



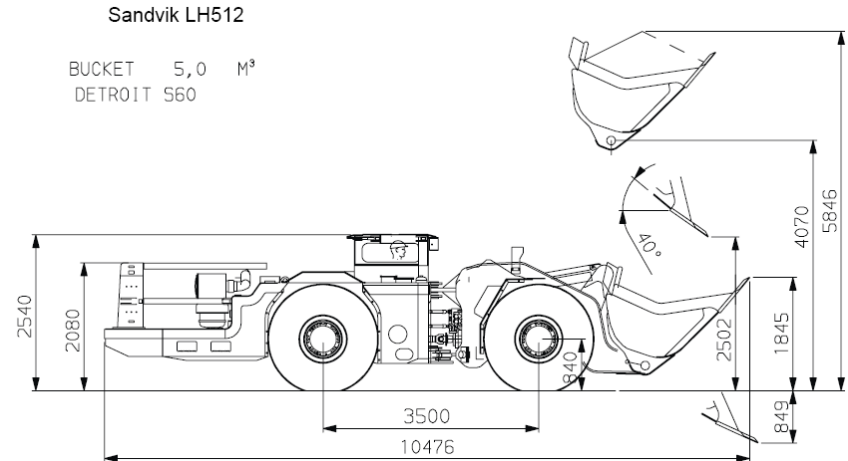
- S-series (126-420 kg hammer for 1.4 – 8.5 t carrier)
- E-series (1.0 – 1.7 t hammer for 12 – 32 t carrier)
- G-series (2.3 – 7.0 t hammer for 27 – 100 t carrier)

Lower part of housing

- 40 mm Raex 400
- for “digging” rocks

Sovellusesimerkki / SANDVIK

Raex 400 ja 500 / Maanalainen lastaus



KAUHA (paino ~ 3 500 kg)

- huulilevy 40 mm Raex 500
- muut osat 10 – 25 mm Raex 400 or 500
- suurin kuluminen huulella ja nurkissa
- huulen elinaika ~ 600 ... 1000 hours
- peruskorjaus 2 ... 3 huulilevyn välein

RUNKO

- Multisteel S355

BUCKET CAPACITY

1000 Kg/ 0.5 m³

6700 Kg/ 3.7 m³

12500 Kg/ 5 m³

21000 Kg/ 10.7 m³

MACHINE WEIGHT

3 700 kg

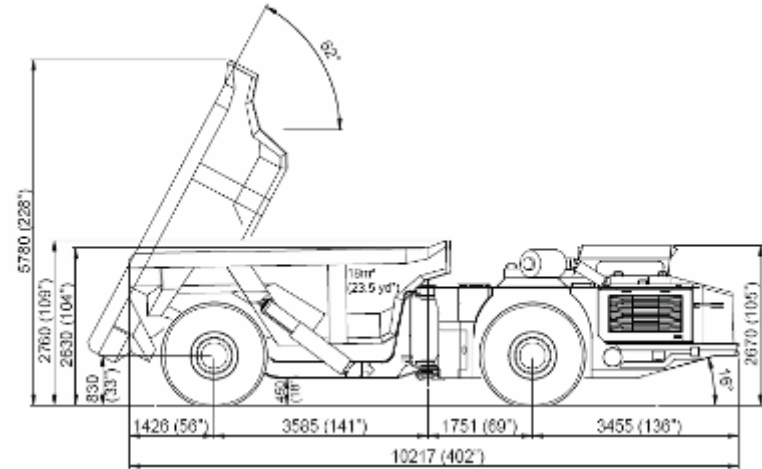
17 200 kg

33 000 kg

56 800 kg

Sovellusesimerkki / SANDVIK

Raex 400 ja 500 / Maanalaiset kuljetukset



KIVI KUUPPA

- 10 ... 25 mm Raex 400

RUNKO

- Multisteel S355

MACHINE CAPACITY

20000 kg/ 10 m³

30000 kg/ 14 m³

40000 kg/ 20 m³

50000 kg/ 28 m³

60000 kg/ 32 m³

80000 kg/ 48 m³

MACHINE WEIGHT

22 000 kg

26 000 kg

31 000 kg

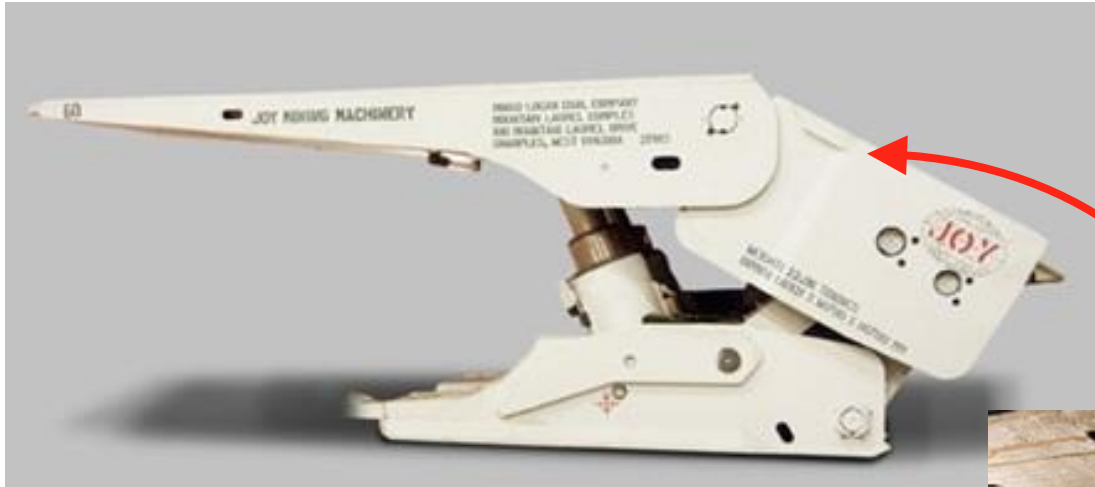
35 000 kg

49 000 kg

58 000 kg

Sovellusesimerkki / JOY

Raex 400 / Maanalainen katon tuenta ja kuljettimet



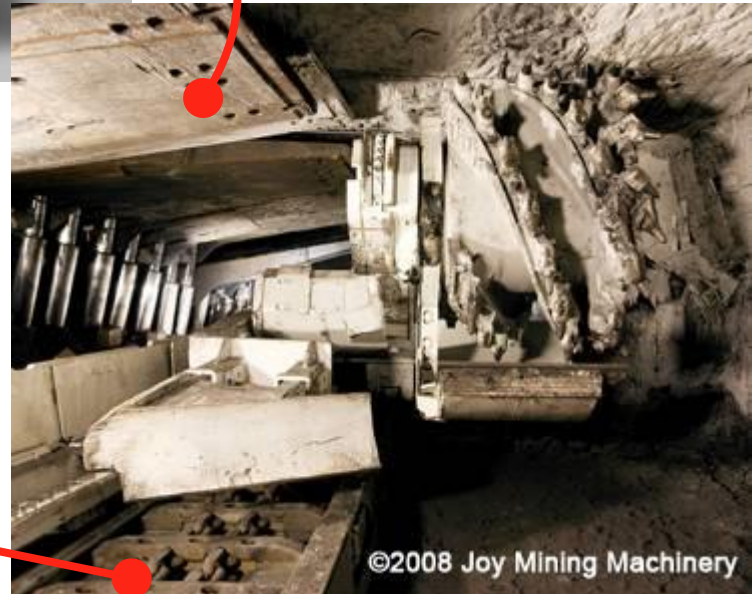
KATON TUENTA

- S690QL



ANTURA LEVYT

- RAEX 400 20 – 30 mm



[Broadband chain conveyor brochure](#)

Raex terästen asiakashyödyt

- Kestävyys hankaavaa kulutusta, kovaa pintapainetta ja räsitusta vastaan
- Mahdollistaa suunnittelijan keventämään rakenteita ja luomaan uusia ratkaisuja
- Taloudellinen konepajatuotanto
- Tuotteiden pidempi käyttöikä
- Pienempi ympäristövaikutus



**ENERGY-EFFICIENT STEEL
SOLUTIONS FOR BETTER LIVING,
WORKING AND MOVING.**