

### 3. Rationaali- ja juurifunktiot

3.5 a)  $4\sqrt[3]{x} = x \quad | ( )^3, x \in \mathbb{R}$

$\Leftrightarrow (4\sqrt[3]{x})^3 = x^3 \quad \Leftrightarrow 4^3 \cdot (\sqrt[3]{x})^3 = x^3$

$\Leftrightarrow 64x = x^3 \quad | : x \neq 0 \text{ erikäsittelyä varten } \text{f\u00f6r } x=0: 4 \cdot \sqrt[3]{0} = 0 \cdot 1$

$\Leftrightarrow 64 = x^2 \quad \sqrt{\quad} \quad \Leftrightarrow \underline{x = \pm 8} \quad \Rightarrow \underline{x=0}$

$\Gamma$  Varmemmiksi:  $64x = x^3 \quad \Leftrightarrow x^3 - 64x = 0$

$\Leftrightarrow x(x^2 - 64) = 0$

$\Leftrightarrow x=0 \text{ tai } x^2 - 64 = 0$

$\Leftrightarrow \underline{x=0 \text{ tai } x = \pm 8}$

b)  $\sqrt[3]{2x+1} = x+1 \quad | ( )^3, x \in \mathbb{R}$

$\Leftrightarrow (\sqrt[3]{2x+1})^3 = (x+1)^3$

$\Leftrightarrow 2x+1 = (x+1)(x+1)^2 = (x+1)(x^2+2x+1)$   
 $= x^3 + 2x^2 + x + x^2 + 2x + 1 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$

$\Leftrightarrow x^3 + 3x^2 + x = 0$

$\Leftrightarrow x(x^2 + 3x + 1) = 0$

$\Leftrightarrow \underline{x=0 \text{ tai } x^2 + 3x + 1 = 0}$

$\Leftrightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$

Huom. 1<sup>o</sup> jos korotetaan yhtälö parilliseen potenssiin ... = ...  $| ( )^{2n}$   
 voi tulla ratkaisuja jotka ei k\u00e4y  $\rightarrow$  pit\u00e4\u00e4 tarkistaa  
 saadut ratkaisut (tai ep\u00e4yht\u00e4l\u00f6)

2<sup>o</sup> Kun korotetaan yht\u00e4l\u00f6 parittomaan potenssiin ... = ...  $| ( )^{2n+1}$   
 ei tarvitse tarkistaa (menee aina okeiksi)

3.6  $2\sqrt{x+1} = x+1 \quad | ( )^2$

$x+1 \geq 0 \quad \Leftrightarrow x \geq -1$

$\Leftrightarrow (2\sqrt{x+1})^2 = (x+1)^2$

$\Leftrightarrow 4(x+1) = x^2 + 2x + 1$

$\Leftrightarrow 4x + 4 = x^2 + 2x + 1$

$\Leftrightarrow -x^2 + 2x + 3 = 0$

$\Leftrightarrow x = \begin{cases} 3 \\ -1 \end{cases}$

Tark.  $x=3: 2\sqrt{3+1} = 3+1 \quad \Leftrightarrow 2 \cdot 2 = 4 \%$

$x=-1: 2\sqrt{-1+1} = -1+1 \quad \Leftrightarrow 2 \cdot 0 = 0 \%$

Vast.  $\underline{x=-1 \text{ tai } x=3}$