

Länkstenen

Genom att använda marksten kan elever få lösa verkliga matematikproblem som de tidigare inte har mött. Detta undersökande arbetssätt kan väcka elevernas engagemang och ger även läraren möjlighet att ställa sig frågan *Vilka förmågor kommer till uttryck när de redovisar sitt arbete?*

Tidigare artiklar i Nämnaren har behandlat problemlösning med kvadratiska markstenar i ett av de numera mest välkända rika problemen, *Stenplattorna* (Hedrén, Hagland & Taflin, 2004.) Den danske läraren Volker Berthold skrev också en artikel om markstenar, som publicerades 2011 på Nämnaren på nätet, där han berättar hur han tillsammans med eleverna använde en annan sorts marksten under ett antal matematiklektioner. En intressant aspekt på just den stenen, noshörningstenen, är att den inte är formad som en av de geometriska grundformerna. Min erfarenhet är att elever alltför sällan får möjlighet att undersöka sammansatta figurer. I den här artikeln finns det förslag på variationer till de aktiviteter som ovanstående artiklar presenterar och i slutet finns förslag på frågor som kan ställas till elever under arbetet med länkstenen.

En egenskap som ur ett matematiskt perspektiv gör länkstenen intressant är att den inte utgörs av en geometrisk grundform utan är uppbyggd av fyra enhetskuber. Det öppnar nya möjligheter och ger utrymme för andra problemställningar. Om den verkliga stenen inte finns att tillgå kan den ersättas av representationer i papper, gärna laminerade.

Elevers dokumentation

Att eleverna dokumenterar det praktiska arbetet, tex genom att skriva, teckna av eller fotografera med mobilkamera, är viktigt. När aktiviteten är genomförd och stenarna är bortplockade, finns "ingenting kvar" som visar vad eleverna har lärt. Att skriva underlättar den metakognitiva processen eftersom skrivandet kräver distans till det egna lärandet och den egna tankeprocessen, men förutsättningar för goda resultat är dels att eleverna är införstådda med varför deras dokumentation bidrar till förståelse och dels att det pågår kontinuerligt under en längre tidsperiod.



Länkstenen är en marksten som kan läggas på en yta, användas som kantsten eller ställas på högkant för att bygga exempelvis planteringslådor eller låga murar.

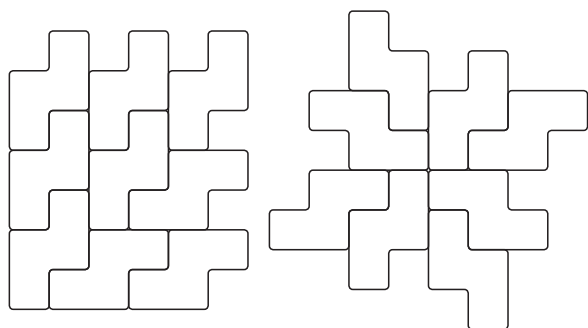
Teknisk information:
Mått: 21 cm x 14 cm x 7 cm
Vikt: 3 kg
Material: betong
Färg: mörkgrå eller ljusgrå

Källa: Hasselfors Garden



Länkstenen kan tessellera

Med ett antal länkstenar kan eleverna få möjlighet att lägga mönster på skolgården med ett verkligt material och undersöka om stenarna kan tessellera. De operationer som kan utföras med stenen är förutom *förflyttning* även *rotation* och *spegling*. Om det är svårt att få tag på länkstenar kan ett likvärdigt arbete utföras i semiverkligheten med länkstenar klippta i papper.



På vilka andra sätt kan länkstenen tessellera en yta?

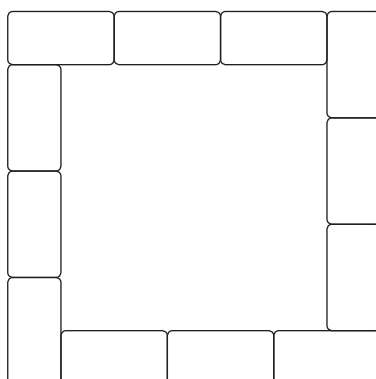
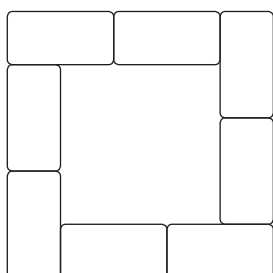
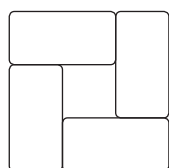
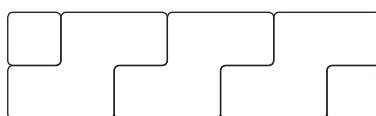
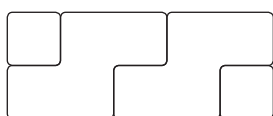
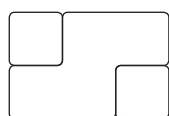
Tessellering

En tessellering är ett mönster av geometriska figurer som täcker hela planet. Figurerna ska inte lämna några hål och de ska inte överlappa varandra. Mönstret ska, åtminstone i tanken, kunna fortsätta i oändlighet. Vid tessellering utgår man från en eller flera figurer som sedan förflyttas, roteras eller speglas.

Stenplattor blir stenlådor

Länkstenen kan användas för att variera det rika problemet *Stenplattor*. I figuren nedan syns, från sidan och ovanifrån, de första stenarna i en serie låga lådor som har byggts med länkstenar.

- ◇ Hur mycket rymmer den fjärde lådan?
- ◇ Den 100:e lådan?
- ◇ Den n :te lådan?



Verkligheten räcker inte

Det är viktigt att lägga en matematisk aspekt på den här typen av arbete. Verkligheten som den ser ut och upplevs, räcker inte för att matematiklärande ska ske med automatik. Läraren behöver organisera undervisningen så att den leder till lärande, t.ex. genom att presentera de för arbetet relevanta aspekterna på verkligheten.

Arbete med länkstenen kan öppna möjligheter för verkliga problem, dvs sådana som eleverna inte tidigare arbetat med och som saknar anvisningar om hur de ska lösa problemet, till skillnad från uppgifter som, med stigande svårighetsgrad, löses med en på förhand given metod.

Vilka ord, termer och begrepp behöver eleverna använda i den laborativa aktiviteten? Vilka förmågor kommer till uttryck när de redovisar sitt arbete? Här finns möjligheter till bedömning av elevernas förmågor i en realistisk problemlösningssituation.

Ett undersökande arbetssätt med ett, i någon mening, vardagligt material har goda möjligheter att väcka elevernas engagemang. Den realistiska aspekten behöver nödvändigtvis inte vara så konkret att det handlar om att handfast laborera med stenar, en representation av stenarna kan också öppna för lärande. I det här fallet är arbetet i dubbel bemärkelse konkret (eng concrete = betong).



På Nämnaren på nätet finns kopieringsunderlag med länkstenar för utskrift.



Frågor att arbeta med

Hur kan en länksten beskrivas med matematiska ord?
Vilken volym har en länksten?
Vilken area har de olika sidorna?
Vad har den för begränsningsyta?
Kan länkstenar tessellera?
Är det möjligt att lägga en helt fylld rektangulär yta med länkstenar? Med hurdana stenar behöver länkstenen eventuellt kompletteras?

LITTERATUR

- Berthold, V. (2011). *Noshörningstenen*. Tillgänglig 2012-03-26 på ncm.gu.se/media/namnaren/hpn/2011_2/Noshorningstenen.pdf
- Hedrén, R., Taflin, E. & Hagland, K. (2004). Problem med stenplattor. *Nämnaren* 2004:3, s 12–17.
- Hedrén, R., Taflin, E. & Hagland, K. (2005). *Rika matematiska problem – inspiration till variation*. Stockholm: Liber.
- Rystedt, E. & Trygg, L. (in press) *Matematikverkstadsboken*, 2:a upplagan. NCM, Göteborgs universitet.