

# De Hongaarse kubus ontward

door Dick Grune, Aug. 1981

herzien Febr. 2007

Er zijn vele manieren om een in de war geraakte kubus weer te ontwarren. De bekendste worden gegeven door David Singmaster en Donald Taylor. De manier die ik hier geef is niet de kortste of de snelste, maar wel die waarbij je het minste hoeft te onthouden.

Aan een kubus zitten acht hoekblokjes (die elk 3 zichtbare kanten hebben), 12 randblokjes (met elk 2 zichtbare kanten) en 6 middenblokjes (met elk 1 zichtbare kant). Alle blokjes kunnen op de verkeerde plaats zitten, behalve de middenblokjes, want die zitten vast. Verder, als een blokje al op zijn plaats zit, kan het nog verkeerd om zitten (weer behalve de middenblokjes, want die hebben maar één kleur).

Om de kubus weer goed te krijgen zullen we eerst alle randblokjes in de goede stand op de goede plaats brengen, en daarna de hoekblokjes.

## De randblokjes

We houden de kubus zó, dat het vlak met het witte middenblokje boven ligt. De kleur van het middenblokje van de onderkant noemen we de onderkleur (is meestal geel).

We maken de randblokjes nu in drie stappen goed: die in de onderlaag, die in de middenlaag en dan die in de bovenlaag.

### *De onderlaag.*

We draaien de zijkanten zo, dat alle vier de randblokjes die in de onderlaag horen (één plakkertje met de onderkleur hebben) in de *bovenlaag* komen, dan hebben we ze bij elkaar. Je hoeft daarbij voorlopig niet op de goede stand te letten. Dit vergt wat zoeken, en soms moet je twee zijvlakken draaien om een randblokje boven te krijgen, maar dat hoort erbij.

De randblokjes zitten “goed om” als ze met de onderkleur naar boven zitten. Zit er één verkeerd om, draai deze dan naar voren (het witte middenvlakje blijft boven!), en draai nu:

voorkant met de klok mee (een kwart slag),  
bovenkant tegen de klok in (kwart slag),  
rechterkant van je af (kwart slag),

en hij zit goed. Dit doen we tot alle randblokjes in het bovenvlak goed zitten. Als ze alle vier de randblokjes goed zitten, heb je een soort klaverblad bovenop:

	geel	
geel	wit	geel
	geel	

Zo'n reeks van draaien noemen we een "operator". De meeste draaien zijn kwart slagen; als het halve slagen moeten zijn zeggen we dat er bij. Alle operatoren die we hier gebruiken doen iets nuttigs. Die hierboven bij voorbeeld draait het blokje midden voor om en verplaatst het naar rechts, maar laat de stand van de andere randblokjes in de bovenlaag onveranderd. Het is namelijk bij een operator belangrijk wat hij doet, maar ook wat hij onveranderd laat.

Van deze operator is goed te zien hoe hij werkt: het blokje duikt naar rechts, de plaats waar hij moet komen draait naar recht, en daar duikt hij weer omgekeerd op. Van de andere operatoren is dat veel moeilijker te zien, en die moeten we uit ons hoofd leren.

Intussen zitten de blokjes met onderkleur nog boven. Draai de hele kubus tot het blauwe middenblokje vóór zit (wit blijft boven!), en draai nu het bovenvlak tot het randblokje met een blauw vlak ook voor zit. Draaien we nu het voorvlak een halve slag om, dan komt het randblokje in de goede stand op zijn plaats. We doen nu hetzelfde voor de drie andere zijkleuren, waarna de vier randblokjes van de onderlaag goed zijn. Je ziet nu een soort "plus" op de bodem.

Dit lijkt ingewikkeld, maar als je bij het draaien een paar keer het blokje volgt, zul je al gauw manieren zien om een randblokje in de onderlaag sneller op zijn plaats te brengen.

*De middenlaag.*

We brengen de middenlaag in orde door de randblokjes eerst op hun goede plaats te brengen, en ze dan, als het nodig is, in de goede stand te draaien.

Zoek in de *bovenlaag* een randblokje op dat er niet hoort (geen wit heeft). Bekijk zijn bovenkleur. Draai de kubus zo dat het middenblokje met die kleur vóór komt (wit blijft boven!), en draai het bovenvlak zo dat het randblokje dat niet boven hoorde, ook vóór komt. Het randblokje moet nu naar links in het voorvlak, óf naar rechts (kijk naar zijn andere kleur, hij heeft er twee). Als het naar links moet, doe je:

- linkerkant van je af,
- bovenkant met de klok mee (blokje gaat naar links),
- linkerkant naar je toe.

Het blokje zit nu op zijn plaats, en goed om. Ook deze operator is goed te begrijpen en lijkt op de vorige: je draait de plaats voor het blokje naar boven, het blokje erin, en terug ermee.

Voor een blokje dat naar rechts moet speel je hetzelfde spelletje langs de rechterkant, dus:

rechterkant van je af,  
bovenkant tegendeklok in (blokje gaat naar rechts),  
rechterkant naar je toe.

En nu op zoek naar het volgende randblokje dat niet in de bovenlaag hoort.

Zijn die er niet meer, dan zit de hele middenlaag meestal goed, maar niet altijd. Heb je pech, en zit er nog een randblokje verkeerd in de middenlaag, hou de kubus dan zo, dat de boosdoener links in het voorvlak zit en draai dan weer

linkerkant van je af,  
bovenkant met de klok mee,  
linkerkant naar je toe.

De boosdoener zit nu boven (en de blokjes die al op hun plaats zaten zitten nog steeds goed) en hij kan nu op de gewone manier naar zijn juiste plaats.

Zo krijg je de hele middenlaag goed (en de onderlaag blijft goed). Het is nuttig de randblokjes goed te volgen, dan begrijp je wat er gebeurt, en kun je het gemakkelijker onthouden.

*De bovenlaag.*

We brengen de randblokjes in de bovenlaag eerst in de goede stand, en dan pas op de goede plaats.

We brengen ze als volgt in de goede *stand* (misschien zitten ze al goed). Als de bovenkant zo gedraaid kan worden, dat hij er als volgt uitziet:

	wit	
wit	wit	anders
	anders	

Plaatje 1

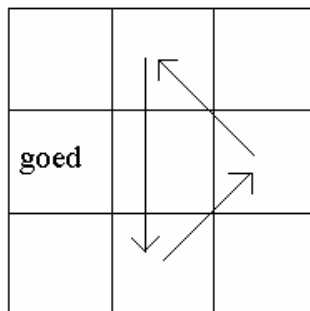
draai dan:

voorkant met de klok mee,  
 bovenkant met de klok mee,  
 rechterkant van je af,  
 bovenkant tegen de klok in,  
 rechterkant naar je toe,  
 voorkant tegen de klok in,

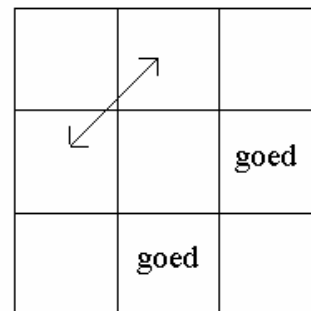
Operator V

en de randblokjes zitten in de goede stand. Zitten ze allevier verkeerd om of zitten ze niet naast elkaar, draai dan toch operator V, desnoods dan nog een keer (zonder de kubus intussen te draaien!), dan ontstaat “vanzelf” plaatje 1.

We brengen nu de randblokjes van de bovenlaag op hun *plaats* (misschien zitten ze al goed!). Probeer de kubus en/of het bovenvlak zó te draaien (wit blijft boven!) dat één van de volgende beelden ontstaat,



Plaatje 2a



Plaatje 2b

waarbij de pijlen de gewenste verplaatsingen aangeven. Dat is soms even puzzelen. Draai dan:

rechts van je af,  
 boven met de klok mee,  
 rechts naar je toe,  
 boven een halve slag rond,  
 rechts van je af,  
 boven met de klok mee,  
 rechts naar je toe.

Operator R

Als je van plaatje 2b uitgaat, moet je het bovenvlak nog goed draaien. Kun je geen van beide plaatjes krijgen, draai dan toch operator R, dan kan het wel. Nu zitten alle randblokjes in de bovenlaag in de goede stand op hun plaats.

We draaien nu de kubus om en doen hetzelfde met de onderkant. Alle randblokjes zitten nu goed, en op alle vlakken zie je een soort “plus”. Dat betekent dat we mooi opschieten, maar het heeft ook nog een ander voordeel: we kunnen nu rustig een zijkant verdraaien voordat we een operator uitvoeren. Na afloop kunnen we gemakkelijk zien welke zijkant teruggedraaid moet worden, en hoe.

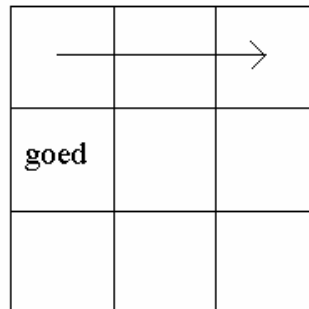
De operatoren V en R moet je uit je hoofd leren. Je kunt ze oefenen door ze almaar te herhalen op een “schone” kubus. Na zes keer de V-operator te hebben gedraaid moet de kubus weer schoon zijn, en na 15 keer R ook.

### De hoekblokjes

We gaan de hoekblokjes eerst allemaal op hun plaats brengen, en daarna pas in de goede stand.

#### *De juiste plaats.*

Het op de plaats brengen gaat als volgt. Hou de kubus in de hand met de witte kant (die eerst boven was) naar rechts. We zoeken nu in het linkervlak een hoekblokje met een wit vlak (dat hoort daar dus niet), en we houden de kubus zo dat dat hoekblokje links achter in het bovenzvlak komt (de witte plus blijft rechts). We zoeken nu in het rechter zijvlak waar hij hoort, en draaien dat vlak zo, dat bovenop het volgende beeld ontstaat:



(We mogen de zijkant best draaien, want door naar de randblokjes te kijken kunnen we hem in één slag weer goed zetten.)

We draaien nu:

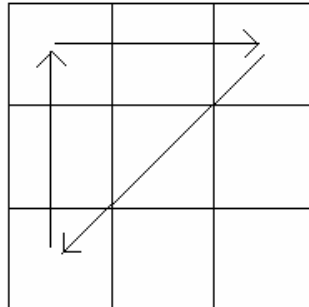
links van je af,  
boven met de klok mee,  
rechts van je af,  
boven tegen de klok in,  
links naar je toe,  
boven met de klok mee,  
rechts naar je toe,  
boven tegen de klok in,

Operator L

en het hoekblokje zit op zijn plaats, zonder dat er een randblokje verplaatst is. We draaien nu de rechterkant weer terug, zodat we weer op alle kanten een plus zien.

Op die manier krijgen we (bijna altijd) elk hoekblokje in het witte vlak op zijn plaats. Soms gebeurt het echter, dat twee blokjes die al in het witte vlak zaten, omgewisseld zitten. We halen er dan één uit door het te vervangen door een willekeurig blokje uit het linker vlak (met operator L). Dan kunnen we met dit blokje verder.

Om nu de hoekblokjes in het linkervlak op hun plaats te krijgen, houden we dit boven. We bekijken nu even precies wat operator L doet:



Als er in het bovenvlak (dat zojuist nog het linkervlak was) één blokje op de goede plaats zit, dan houden we de kubus zo, dat dit rechts-vóór zit en draaien één of twee keer operator L, tot alle blokjes goed zitten. Zit er helemaal geen enkele goed, draai dan toch operator L, dan zit er ergens één goed. (Ter oefening: drie keer operator L op de schone kubus).

En dan nu de laatste stap, het draaien van die hoekblokjes die gedraaid zitten. Hiervoor gebruiken we de langste operator uit ons repertoire, operator B. Operator B werkt op twee blokjes in het bovenvlak, draait blokje rechts-voor-boven 1/3 slag rechtsom en het tegenoverliggende blokje 1/3 slag linksom:



Operator B bestaat uit twee keer dezelfde zes slagen:

boven een halve slag rond,  
 voor met de klok mee,  
 links van je af,  
 onder halve slag rond,  
 links weer naar je toe,  
 voor tegen de klok in;

De helft van operator B

en dit alles nog een keer.

Deze operator passen we toe op elk paar blokjes dat zo gedraaid moet worden. Daarvoor zoeken we twee blokjes, één die linksom en één die rechtsom gedraaid moet worden. Houd de kubus zo vast dat het blokje dat rechtsom moet rechts vóór in het bovenvlak zit. We draaien nu de linker- of achterkant zo dat linksdraaijer links-achter komt te zitten. We kunnen ze nu met operator B allebei in één keer goed krijgen. Vervolgens draaien we het

linker- of achtervlak weer goed; aan de plussen kunnen we gemakkelijk zien hoe dat moet. (Weer ter oefening: drie keer operator B op de schone kubus).

Moeten alle blokjes dezelfde kant op, zoek er dan willekeurig twee uit, draai de een de ene kant op en de ander de andere kant. Dan is er maar één goede bijgekomen, maar je kunt nu weer verder.

Zo kun je met operator B alle hoekblokjes goed draaien, totdat de hele kubus schoon is. Succes!

Ezelsbruggetje:

Elk van de vier operatoren begint met een andere draai, maar de tweede is altijd “boven met de klok mee”:

Operator V: Voor naar rechts, boven met de klok mee, ...

Operator R: Rechts van je af, boven met de klok mee, ...

Operator L: Links van je af, boven met de klok mee, ...

Operator B: Boven met de klok mee, boven met de klok mee, ...

(en dat is precies boven een halve slag rond!)

Opmerking:

We draaien nooit het achtervlak (oké, bijna nooit) en dat is maar goed ook, want dat doet zowat niemand in de goede richting. Het ondervlak, ook zo'n lastige, draaien we alleen halve slagen, en dan doet linksom of rechtsom er niet toe!