

ALHAMBRA

Forth programmeeropgave voor juni 2026 in Bilthoven, AN
(Vervolg op de vorige opgave)

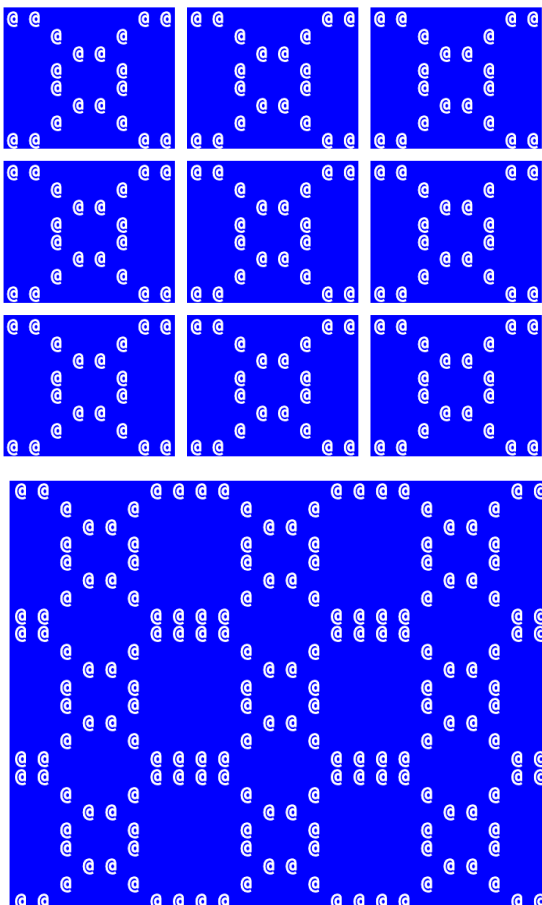
1. P+ en PLOT+

Bedenk een programma **P+** (**nr --**) dat random patronen ontwerpt met witte steentjes op een blauw veld van 16 bij 16. Bij verschillende **nr** horen verschillende patronen, een bepaald ontwerp krijgt dus een vast nummer. **nr** mag elke waarde hebben.
Tot zover is het gelijk aan de vorige opgave. Je kunt ook dezelfde **.P** gebruiken.

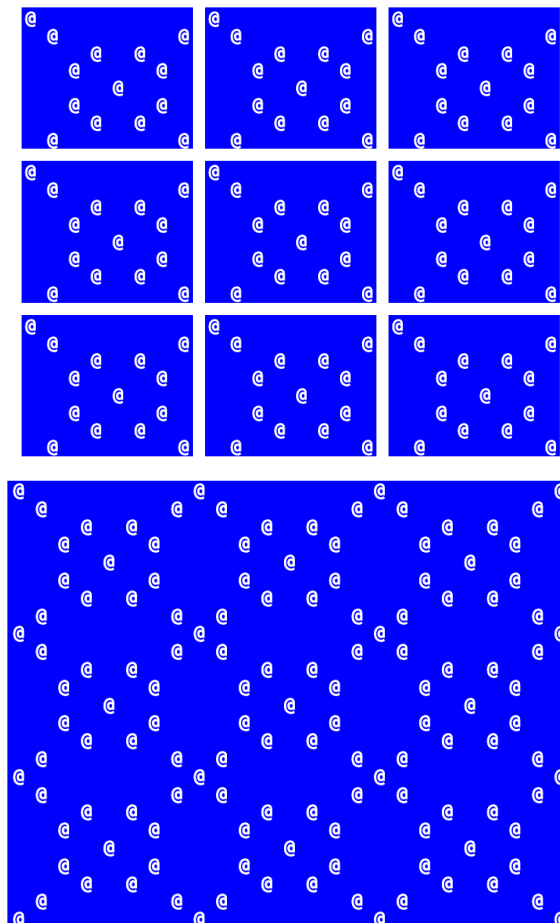
Dit keer wordt het patroon symmetrisch, zowel t.o.v. de horizontale als de verticale as.
Maak daarvoor het woordje **PLOT+** (**h v --**) dat een wit steentje plot op het punt met de coördinaten (h,v) maar ook op zijn spiegelpunten t.o.v. de h-as en de v-as. Dat zijn natuurlijk de punten (h,-v) (-h,-v) en (-h,v). Je plot dus 4 punten in één keer. Met deze methode lopen de symmetrie-assen niet tussen de steentjes door (1), maar middenover steentjes (2).

Voorbeelden met kleine tegels van 8 bij 8.

(1) INVERT



(2) NEGATE



In (2) is een tegel op zichzelf niet symmetrisch, de symmetrie wordt pas zichtbaar als je een aantal tegels naast en onder elkaar zet. Je kunt in dit geval beter denken aan dessins voor textiel dan aan tegels.

Programmeertechnisch ligt het voor de hand om het nulpunt van het assenstelsel in de linkerbovenhoek te kiezen, waarbij h en v de (4bits)waarden 0 t/m 15 mogen hebben.

► Maar wat moet je dan met -v en -h?

Daar is een simpele truuk voor:

```
: 4BNEGATE ( x -- -x ) negate hx 0F and ;
```

\ voorbeelden

```
5 4bnegate \ 11
```

```
11 4bnegate \ 5
```

```
0 4bnegate \ 0
```

```
8 4bnegate \ 8 – denk aan hx 8000 in een 16bits forth
```

► Wie is er nu negatief, de 5 of de 11?

Nou, dat maakt geen bal uit, want het patroon is toch symmetrisch. Links, rechts, onder en boven, het doet er niet toe wat waar zit. Het is voldoende om te weten dat in het 4-bits universum 5 en 11 elkaars spiegelbeeld zijn.

‰

Er zijn 256 punten, maar pas na precies 81 keer PLOT+ (op een punt waar nog niet geplot was) zijn alle 256 punten geplot.

► 81 maal 4 is 324. Hoe kan dat nou?

Met ‰ (n --) leg je vast hoe vaak P+ een PLOT+ moet uitvoeren.

► Nu je toch bezig bent:

2. Px en PLOTx

Nu symmetrisch t.o.v. de diagonalen in het assenstelsel. 4 punten per PLOTx.

3. P* en PLOT*

Combinatie van P+ en Px. 8 punten per PLOT*.

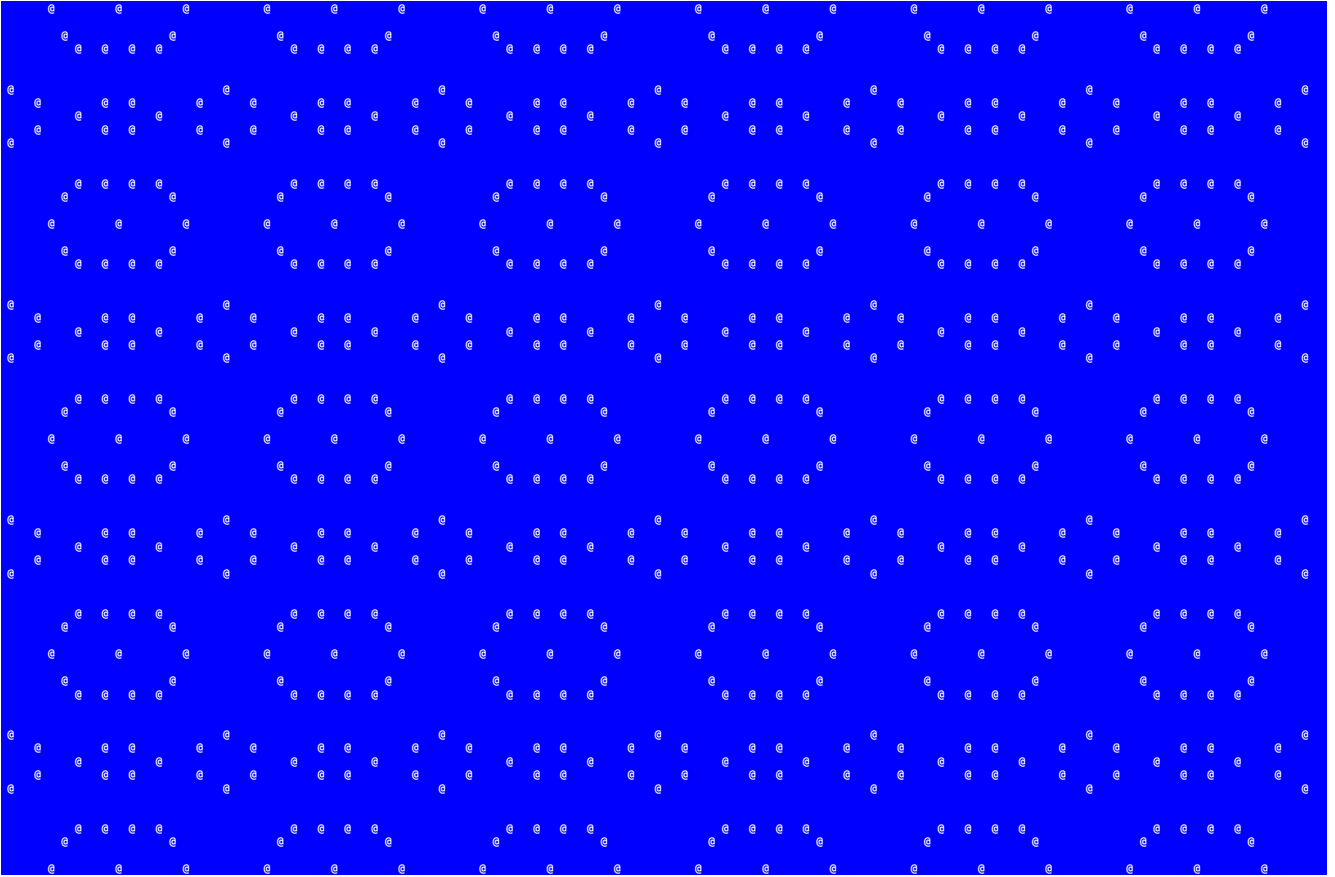
► Een hint voor de volhouders:

4. ALHAMBRA32

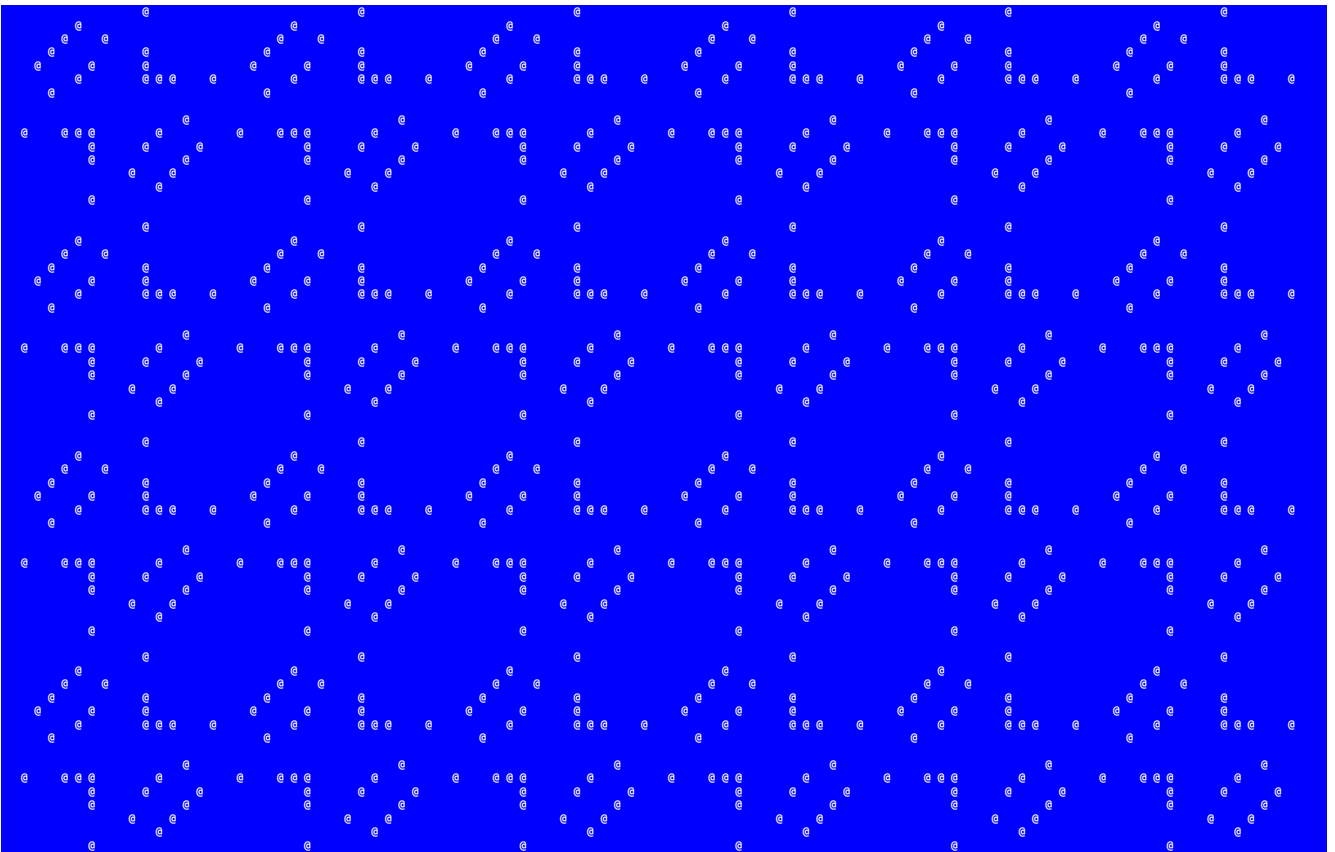
Er zijn maar weinig aanpassingen nodig om hetzelfde te doen met patronen van 32-bij-32.

Succes,
AN

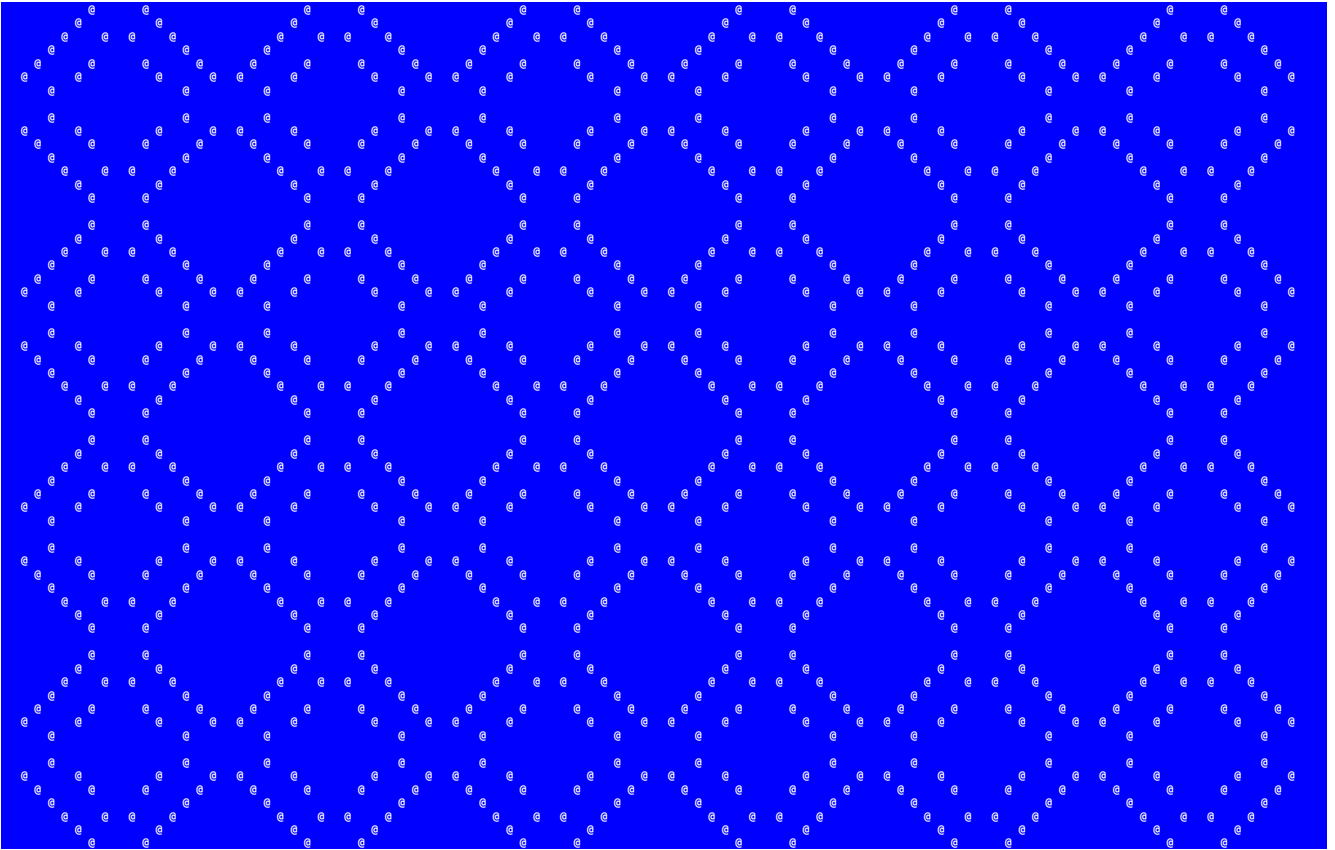
ALHAMBRA 12 % 32 P+ 6 4 .P



13 Px 6 4 .P



13 P* 6 4 .P



ALHAMBRA32 9 % 239 P* 3 2 .P

