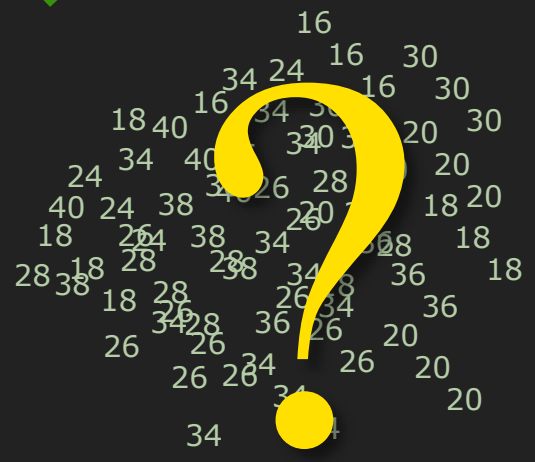
Arrayer

En ordnad lista med värden

Hur hantera flera värden med hjälp av en variabel eller ett returvärde?

```
let myValue = 42
```

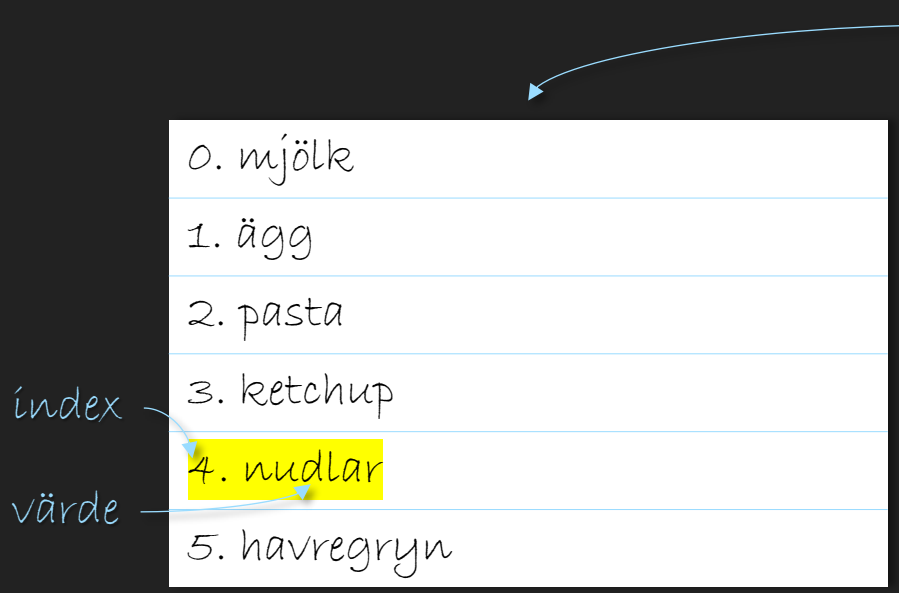


- Problem
  - En variabel kan bara tilldelas ett värde.
    - Vilka alternativ finns det om "flera" värden ska kunna tilldelas en variabel?
  - En funktion kan bara returnera ett värde.
    - Vilka alternativ finns det om "flera" värden ska returneras?
- Lösning
  - Oavsett om det är "flera" värden som ska tilldelas en variabel eller om en funktion ska returnera "flera" värden är lösningen EN referens till en **array** eller ett **objekt**, där arrayen eller objektet kan innehålla flera värden.

En ordnad lista med värden

- ✓ Genom att skapa en enkel handlingslista har du ett exempel på en ordnad lista med värden – en array!
  - En lista som är ordnad innebär att den behåller en viss ordning mellan raderna i listan (inte att dess värden är sorterade).
  - En array benämns ibland även som fält eller vektor.

Vi säger array (inte fält) i den här kursen — fält används istället för klassers instansvariabler längre fram.



- Papperslappen kallas ”handlingslista”.
- Listan innehåller rader med enskilda värden.
- De enskilda värdena numreras från och med 0 och uppåt.

Vad står det i handlingslistan på raden med index 4?

nudlar

En array som handlingslista

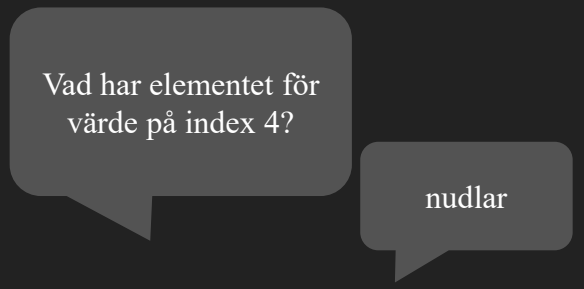
- ✓ Genom att använda hakparenteser skapas en array som representerar handlingslistan.
  - Konstanten `groceries` refererar till arrayen.

```
const groceries = [
  'mjölk',
  'ägg',
  'pasta',
  'ketchup',
  'nudlar',
  'havregryn'
]
```

- Arrayen refereras till med ”groceries”.
- Arrayen innehåller element med värden.
- Elementen numreras från och med 0 och uppåt.

- ✓ För att komma åt ett värde i arrayen måste dess index anges.

```
console.log(groceries[4])

// OUTPUT: 'nudlar'
```



Vad är en array?

- Du kan samla flera värden i en array.
  - En array innehåller element där varje element innehåller ett värde.
  - Med hjälp av index kan du ange vilket element i arrayen du vill hämta ett värde från eller tilldela ett värde.
  - En array har ett 0-baserat index, d.v.s. första elementet i en array har alltid index 0.

värde:	28	18	26	28	38
index:	0	1	2	3	4

- Värdena i en array kan vara av olika typer. (Bör undvikas! Till exempel `Object` är lämpligare att använda i så fall.)

värde:	42	'är meningen med livet'	true
index:	0	1	2

Detta är ingen bra idé!

Så skapar du en array

- Arrayliteral – det rekommenderade sättet.

```
// En tom array
const values = []

// En array med fem element
const someFemalePioneersInComputerScience = ['Lovelace', 'Hopper', 'Johnson', 'Hamilton', 'Goldberg' ]
```

- Med nyckelordet new – *inte rekommenderat!*

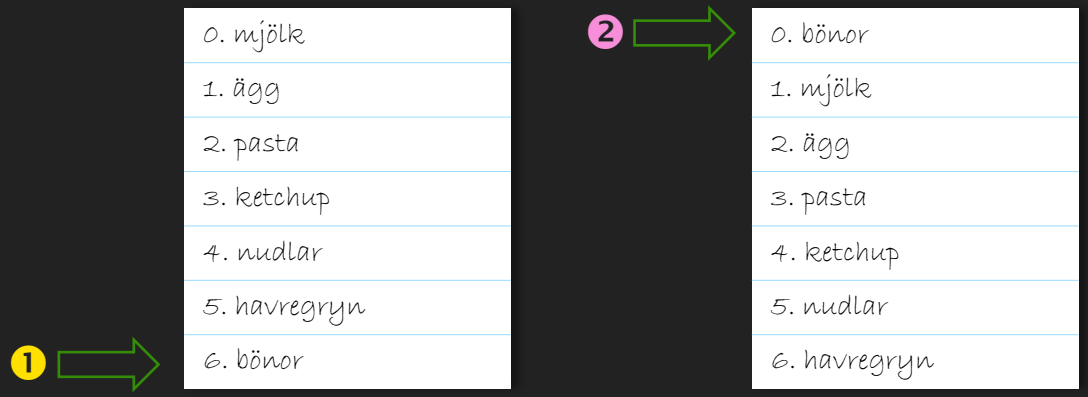
```
const numbers = new Array(28, 18, 26, 38, 24) // [28, 18, 26, 38, 24]
console.log(numbers[0]) // OUTPUT: 28
console.log(numbers.length) // OUTPUT: 5

const anotherArray = new Array(10) // [undefined, undefined, undefined, ..., undefined]
console.log(anotherArray[0]) // OUTPUT: undefined
console.log(anotherArray.length) // OUTPUT: 10
```

Så arbetar du med en array

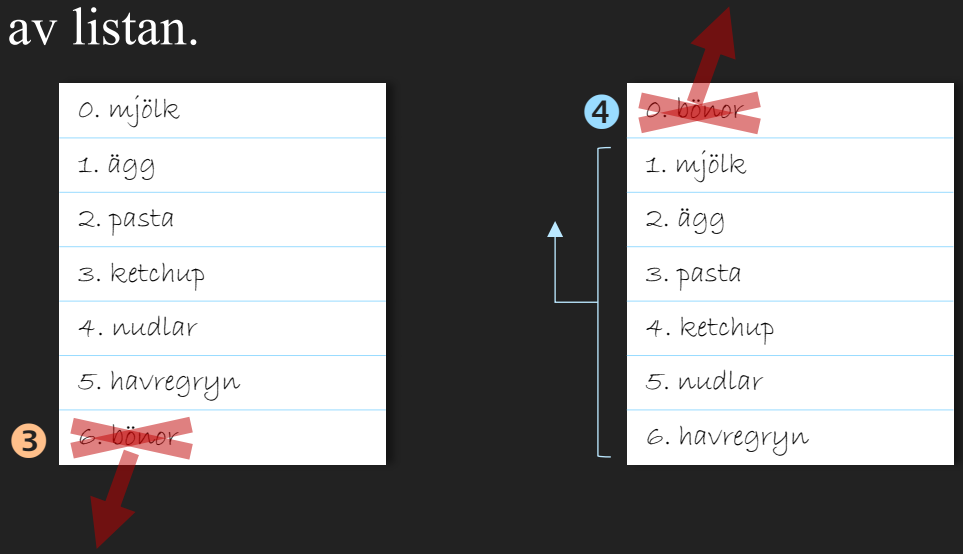
```
// Array med fem element.
const temperatures = [12.6, 18.7, 9.8, 13.2, 14.4]

// Hämta värdet för det fjärde elementet.
console.log(temperatures[3]) // OUTPUT: 13.2

// Tilldela det andra elementet ett nytt värde.
temperatures[1] = 4.2

// Antalet element i en array.
console.log(temperatures.length) // OUTPUT: 5

// Iterera igenom en array från första till sista elementet.
let output = ''
for (let i = 0; i < temperatures.length; i++) {
  output += temperatures[i] + ' '
}

console.log(output) // OUTPUT: 12.6 4.2 9.8 13.2 14.4
```

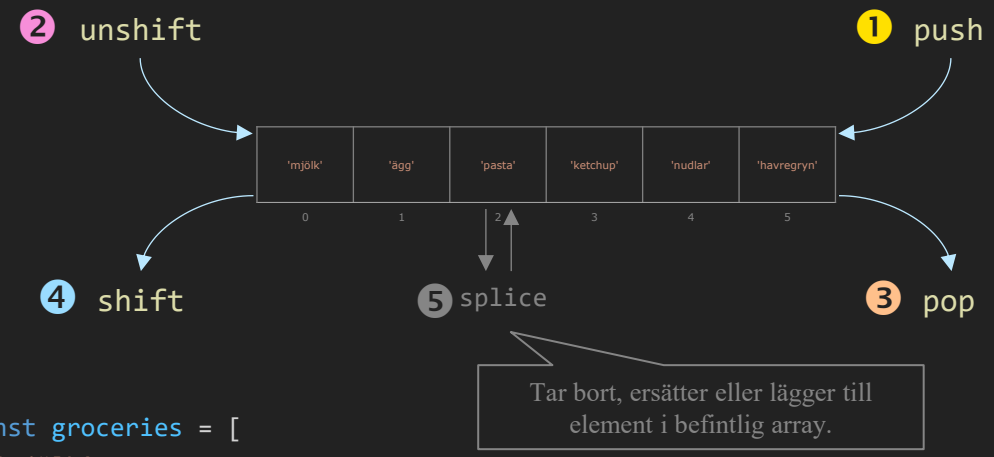
Så lägger du till och tar bort

- ✓ Du kan lägga till nya saker att handla i slutet eller i början av listan.



- ✓ Du kan också ta bort saker från slutet eller i början av listan.





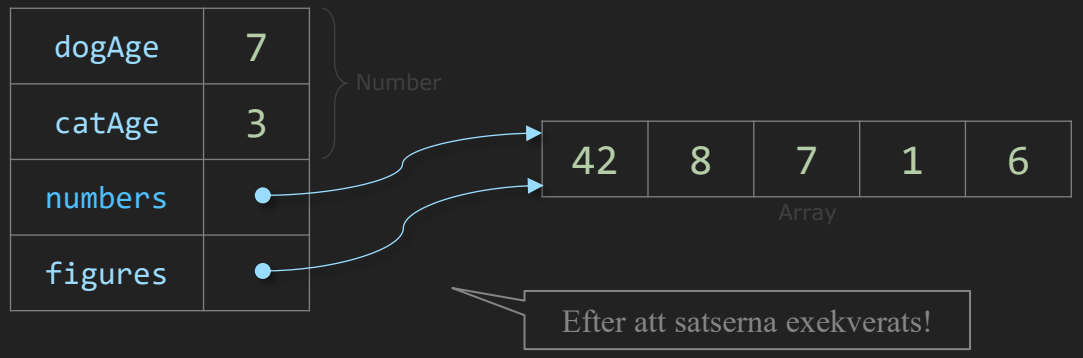

```
const groceries = [
  'mjölk',
  'ägg',
  'pasta',
  'ketchup',
  'nudlar',
  'havregryn'
]
```

```
1 groceries.push('bönor') // lägger till i slutet
2 groceries.unshift('bönor') // lägger till i början
3 let lastItem = groceries.pop() // tar bort sista
4 let firstItem = groceries.shift() // tar bort första
5 let removedItems =
    groceries.splice(2, 1, 'ris', 'couscous') // tar bort 'pasta', lägger till
                                              // 'ris' och 'couscous'
```

Värdetyper och referenstyper

- Värdetyp (t.ex. `Number`)

```
let dogAge = 7
let catAge

console.log(dogAge) // OUTPUT: 7

catAge = dogAge
catAge = 3

console.log(catAge) // OUTPUT: 3
console.log(dogAge) // OUTPUT: 7
```



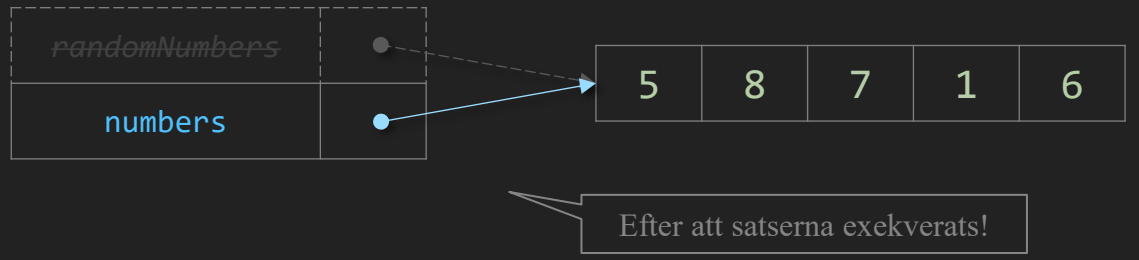
- Referenstyp (t.ex. `Array` som är av typen `Object`)

```
const numbers = [5, 8, 7, 1, 6] // tilldelar en konstanten en referens till en array
let figures

console.log(numbers) // OUTPUT: [ 5, 8, 7, 1, 6 ]

figures = numbers    // kopierar referensen till arrayen till en variabel
figures[0] = 42      // ändrar det första elementets värde genom att använda kopian av referensen

console.log(figures) // OUTPUT: [ 42, 8, 7, 1, 6 ]
console.log(numbers) // OUTPUT: [ 42, 8, 7, 1, 6 ], (numbers och figures refererar till samma array!)
```

En referens till en array som returvärde

- ✓ Det är referensen som returneras. Inte själva arrayen i sig.

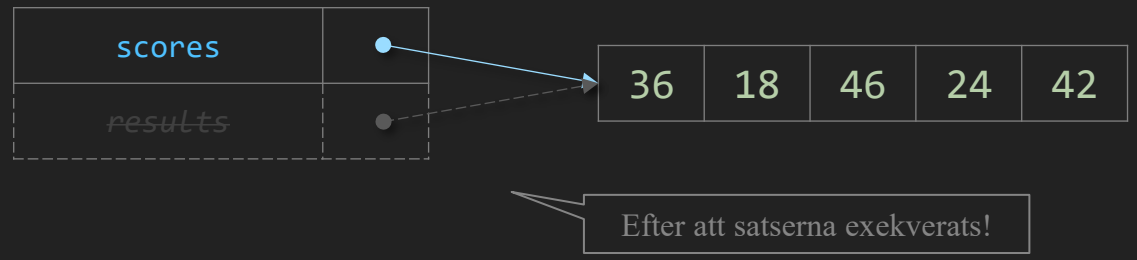
```
/**
 * Returns an array of numbers in the closed interval between 0 and 9.
 *
 * @param {number} count - Number of numbers to randomize.
 * @returns {number[]} An array with random numbers between 0 and 9.
 */
const getRandomNumbers = function (count) {
  const randomNumbers = []

  for (let i = 0; i < count; i++) {
    randomNumbers.push(Math.floor(Math.random() * 10))
  }

  // Return reference to the array with count elements.
  return randomNumbers
}

// Set a constant to refer to the returned array.
const numbers = getRandomNumbers(5)
console.log(numbers) // OUTPUT: [ 5, 8, 7, 1, 6 ]
```



Referens till array som parameter

- Använder du en array som argument kan du få oönskade "sidoeffekter".

```
const logDoubledUp = function (results) {
  for (let i = 0; i < results.length; i++) {
    results[i] *= 2
  }
  console.log(results) // OUTPUT: [ 36, 18, 46, 24, 42 ]
}

const scores = [18, 9, 23, 12, 21]
console.log(scores) // OUTPUT: [ 18, 9, 23, 12, 21 ]

logDoubledUp(scores)


console.log(scores) // OUTPUT: [ 36, 18, 46, 24, 42 ]
```



- Konstanten `scores` refererar till exakt samma array som parametern `results` gör, varför samma array påverkas oavsett vilken av referenserna som används.

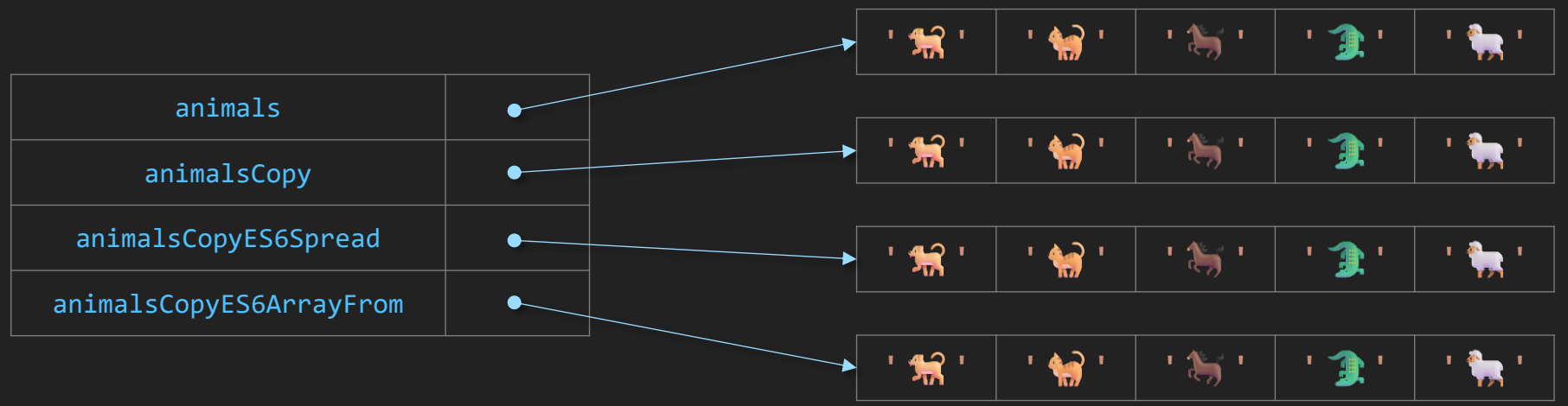
Så skapar du en kopia av en array

- Det finns flera sätt att skapar en kopia av en array.

```
const animals = ['🐕', '🐈', '🐎', '🐉', '🐑']

// Old way
const animalsCopy = animals.slice()

// ES6 way
const animalsCopyES6Spread = [...animals]

// Yet another ES6 way
const animalsCopyES6ArrayFrom = Array.from(animals)
```

Läs om ”spread syntax (…)” på MDN.

Array.from() kan mycket mer än att ”bara” skapa en kopia.



Arbeta med en modifierad kopia av en array

- ✓ För att undvika oönskade sidoeffekter skapas en kopia av arrayen parametern refererar till.

```
const logDoubledUp = function (results) {
  const copy = Array.from(results) // skapar en kopia av arrayen results refererar till

  for (let i = 0; i < copy.length; i++) {
    copy[i] *= 2
  }

  console.log(copy) // OUTPUT: [ 36, 18, 46, 24, 42 ]
}

const scores = [18, 9, 23, 12, 21]
console.log(scores) // OUTPUT: [ 18, 9, 23, 12, 21 ]

logDoubledUp(scores)

console.log(scores) // OUTPUT: [ 18, 9, 23, 12, 21 ]
```

Sortera en array

- Metoden `sort` sorterar, om ingen sorteringsfunktion anges, genom att först konvertera elementens värden till strängar för att sedan jämföra strängarna (lexikografisk sortering).

```
const values = [2, 42, 10, 1, 8, 24, 4]

values.sort()
console.log(values) // OUTPUT: [ 1, 10, 2, 24, 4, 42, 8 ], 10 kommer före 2!
```

- Genom att ange en sorteringsfunktion i form av ett funktionsuttryck kan en egen sorteringsordning bestämmas.

```
const values = [2, 42, 10, 1, 8, 24, 4]

values.sort(function (a, b) {
  return a - b
})

console.log(values) // OUTPUT: [ 1, 2, 4, 8, 10, 24, 42 ]
```

Några fler metoder Array har

- Iterera igenom värden i en array (`forEach`).

```
const values = [2, 1, 8]

values.forEach(function (value) {
  console.log(value)
})

// OUTPUT: 2
// OUTPUT: 1
// OUTPUT: 8
```

Metoden `Array#forEach` är exempel på det som kallas ”higher-order functions”.

En ”higher-order function” är en funktion som tar emot en funktion som argument eller returnerar en funktion.

- Reducera värdena i en array genom att t.ex. summera dem (`reduce`).

```
const values = [2, 1, 8]

const sum = values.reduce(function (a, b) {
  return a + b
}, 0)

console.log(sum) // OUTPUT: 11
```

Filtrera och hitta värden i en array

- ✓ Dessa metoder söker eller plockar ut värden ur en array – ingen av dem ändrar originalarrayen. Precis som `forEach` och `reduce` är de exempel på ”higher-order functions” .

```
const values = [2, 1, 8, 5, 9] // array att utvärdera
```

- `filter()` — behåll värden som uppfyller ett villkor

```
const bigValues = values.filter(function (value) {
  return value > 4
})
console.log(bigValues) // OUTPUT: [ 8, 5, 9 ]
```

- `find()` — returnerar det FÖRSTA värdet som matchar

```
const firstBig = values.find(function (value) {
  return value > 4
})
console.log(firstBig) // OUTPUT: [ 8, 5, 9 ]
```

`find()` returnerar `undefined` om inget värde matchar villkoret.

- `findIndex()` — returnerar INDEX för första matchningen

```
const firstBigIndex = values.findIndex(function (value) {
  return value > 4zz
})
console.log(firstBigIndex) // OUTPUT: 2
```

`findIndex()` returnerar `-1` om inget värde matchar villkoret.

- `includes()` — finns värdet i arrayen? (`true`/`false`)

```
console.log(values.includes(5))   // OUTPUT: true
console.log(values.includes(100)) // OUTPUT: false
```

Testa värden i en array

- ✓ Dessa metoder utvärderar hela arrayen och returnerar ett enda booleskt värde – `true` eller `false`.

```
const values = [2, 1, 8, 5, 9] // array att utvärdera
```

- `some()` — är villkoret sant för MINST ETT värde?

```
console.log(values.some(function (value) {
  return value > 100
}))
// OUTPUT: false
```

`values.some(...)` på en tom array ger alltid `false`.

- `every()` — är villkoret sant för ALLA värden?

```
console.log(values.every(function (value) {
  return value > 0
}))
// OUTPUT: true
```

`values.every(...)` på en tom array alltid ger `true`.

”Arrow functions” – ännu ett sätt att skriva funktioner

- ✓ Transformera en array till en annan med `map`, som skapar en helt ny array.

```
const values = [2, 1, 8]

const doubledValues = values.map(function (value) {
  return value * 2
})

console.log(doubledValues) // OUTPUT: [ 4, 2, 16 ]
```

- ✓ Istället för ett funktionsuttryck kan en ”*arrow function*” användas.

```
const values = [2, 1, 8]

const doubledValues = values.map(value => {
  return value * 2
})

console.log(doubledValues) // OUTPUT: [ 4, 2, 16 ]
```

En ”*arrow function*” kan ha en eller flera satser. Satserna placeras i ett block precis som en ”vanlig” funktions kropp, och en `return-sats` används för att returnera ett värde.

  - Alternativt uttryck (kort och läsbart!)

```
const values = [2, 1, 8]
const doubledValues = values.map(value => value * 2)

console.log(doubledValues) // OUTPUT: [ 4, 2, 16 ]
```

Då en ”*arrow function*” endast innehåller en sats kan block och `return` uteslutas.

Icke-muterande array-metoder

- ✓ Flera vanliga array-metoder muterar, ändrar, originalarrayen. Sedan ES2023 finns icke-muterande motsvarigheter som returnerar en ny array istället.

`sort()` → `toSorted()` 🔴 `reverse()` → `toReversed()` 🔴 `splice()` → `toSpliced()` 🔴 `arr[i] = x` → `with(i, x)`

- `toSorted()` — icke-muterande motsvarighet till `sort()`

```
const values = [2, 42, 10, 1, 8, 24, 4]
const sortedValues = values.toSorted(function (a, b) {
  return a - b
})
console.log(sortedValues) // OUTPUT: [ 1, 2, 4, 8, 10, 24, 42 ]
console.log(values)       // OUTPUT: [ 2, 42, 10, 1, 8, 24, 4 ], oförändrad!
```

- `toSpliced()` — icke-muterande motsvarighet till `splice()`

```
const groceries = [
  'mjölk', 'ägg', 'pasta', 'bacon'
]
console.log(groceries.toSpliced(1, 2, 'ost'))
// OUTPUT: [ 'mjölk', 'ost', 'bacon' ]
console.log(groceries)
// OUTPUT: [ 'mjölk', 'ägg', 'pasta', 'bacon' ], oförändrad!
```

- `toReversed()` — icke-muterande motsvarighet till `reverse()`

```
const numbers = [1, 2, 3, 4]
console.log(numbers.toReversed()) // OUTPUT: [ 4, 3, 2, 1 ]
console.log(numbers)              // OUTPUT: [ 1, 2, 3, 4 ], oförändrad!
```

- `with()` — icke-muterande motsvarighet till `arr[i] = x`

```
const scores = [10, 20, 30]
console.log(scores.with(1, 99)) // OUTPUT: [ 10, 99, 30 ]
console.log(scores)             // OUTPUT: [ 10, 20, 30 ], oförändrad!
```

Samtliga fyra hör till samma ES2023-familj och löser samma typ av problem som redan diskuterats på sid 9–13 (referens/kopia, sidoeffekter) — men inbyggt i arrayens egna metoder.