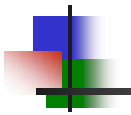
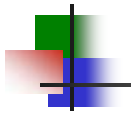


INF1000 – Uke 4

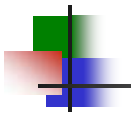
Forgreininger, løkker og arrayer

Arne Maus, 4.feb. 2008



Oversikt

- Litt repetisjon
- Blokker og forgreininger
  - if-setninger
  - if-else-setninger
  - switch-setninger
- Løkker
  - while-løkker
  - do-while-løkker
  - for-løkker
- Arrayer
  - Opprette, skrive, lese og lete i
  - Flere dimensjoner



Uttrykk og presedens

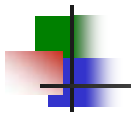
- De fleste uttrykk er korte og enkle

```
int a = b;
String s = t + u;
```

- Dersom det er den minste tvil, bruk parenteser

```
double d = y + (2.0 * z);
```

- Dere vil gjøre det bra på eksamen selv om dere ikke kan hver minste detalj om uttrykk og presedens.



Innlesning fra terminal

- Innlesning fra terminal kan gjøres på flere måter i Java. I INF1000 bruker vi pakken easyIO. Du må da skrive i toppen av programmet:

```
import easyIO.*;
```

- Inne i klassen skriver vi følgende før vi kan starte innlesning:

```
In tastatur = new In();
```

- Så kan vi lese inn fra terminal (=tastatur), f.eks. et heltall:

```
int radius;
System.out.print(”Oppgi radiusen: ”);
radius = tastatur.inInt();
```

Eksempel

Vi importerer pakken easyIO.

Vi oppretter en verktøykasse for lesing fra terminal og lager en variabel tast som blir vårt håndtak til denne verktøykassen.

```
import easyIO.*;

class LesFraTerminal {
  public static void main (String [] args) {
      In tast = new In();
      System.out.print("Skriv et heltall: ");

      int k = tast.inInt();

      System.out.println("Du skrev: " + k);
  }
}
```

I verktøykassen ligger det bl.a. en metode for å lese et heltall fra terminalen.

Resultat

```
$ javac   LesFraTerminal.java
$ java   LesFraTerminal
Skriv et heltall: 123
Du skrev: 123

$
```

Sammenlikning – String

- En String er ikke en basistype, men et objekt.
  - Mer om objekter siden.
- Vi må bruke en egen funksjon for å sammenlikne en String med en annen

```
enString.equals(enAnnenString);
```

- For eksempel

```
"ja".equals(svar);
```


Sammenlikning – String

Er en String et objekt?

```
class SammenlikneTekst {
    public static void main (String[] args) {
        String ikkeNoe;
        String noe = "noe";

        boolean erSann = "noe".equals(noe);

        boolean erIkkeSann ="noeannet".equals(noe);

        //boolean girFeil1 = noe.equals(ikkeNoe);

        //boolean girFeil2 = ikkeNoe.equals("noeannet");

        System.out.println("erSann=" + erSann);
        System.out.println("erIkkeSann=" + erIkkeSann);
    }
}
```

Blokker

- En **programblokk** er en samling med programsetninger omsluttet av krøllparenteser
- Setningene i main-metoden ligger for eksempel inne i en blokk
- Blokker kan **nøstes** inne i hverandre, slik at vi kan ha blokker inne i blokker
- En variabel som er deklarert inne i en blokk er kun definert (”synlig”) fra stedet den er deklarert til slutten av blokken. Vi kaller det **skopet** til variabelen.

Skop – Lovlig eksempel

```
class SkopLovlig {
    public static void main(String args[]){
        int k = 15;
        {
            int n = 10;
            System.out.println(k + n);
        }
        // Her er ikke n definert
        System.out.println(k);
   }
}
```


Skop – Ikke lovlig eksempel

```
class SkopIkkeLovlig {
    public static void main(String args[]){
        int k = 15;
        {
            int n = 10;
            int k = 200; // Ikke lov.
                         // k er allerede
                         // definert.
        }
  }
}
```


Skop – Ikke lovlig eksempel

```
$ javac SkopIkkeLovlig.java
SkopIkkeLovlig.java:6: k is already defined in
  main(java.lang.String[])
            int k = 200; // Ikke lov.
                ^
1 error
$
```

Programmer med forgreninger

- En svært nyttig programmeringsteknikk er å bruke forgreninger, dvs forskjellige instruksjoner utføres i ulike situasjoner.
- Vi kan få til dette med en **if-setning** (pseudokode):

```
if (logisk uttrykk)
{
        <setninger>
}
else
{
        <setninger>
}
```

et uttrykk som enten er true eller false, f.eks. x < y

Den første blokken (og bare den) blir utført hvis det logiske uttrykket er sant (true)

Den andre blokken (og bare den) blir utført hvis det logiske uttrykket er usant (false)

- Eksempel:

```
if (x > 0) {
        System.out.println("Tallet er positivt");
} else {
        System.out.println("Tallet er ikke positivt");
}
```


Varianter av if-setninger

- else-delen kan utelates:

```
if (pris > 1500) {System.out.println(”For dyrt”); }
```

- Klammene også (hvis vi bare har én setning)

```
if (pris > 1500) System.out.println(”For dyrt”);
```

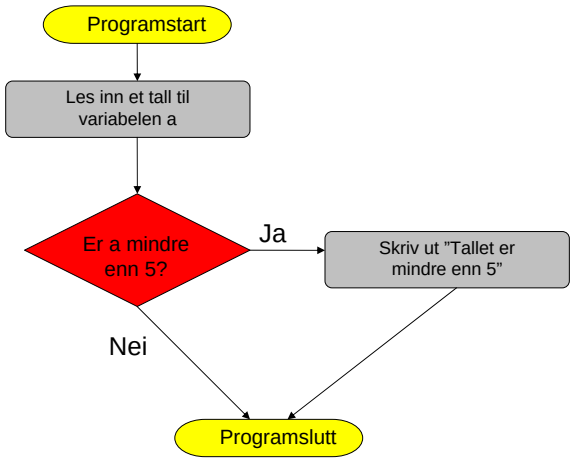
- Vi kan legge if-setninger inni if-setninger:

```
if (lønn < 400000) {
    if (ferieuker < 8) {
        System.out.println(”Ikke søk på jobben”);
    }
}
```

- Vi kan lage sammensatte if-setninger:
-

```
if (a < 10) { // a ikke er positivt heltall
    System.out.println(”Ett siffer”);
} else if (a < 100) {
    System.out.println(”To siffer”);
} else {
    System.out.println(”Mer enn to siffer”);
}
```


Flytdiagram



Flytdiagram implementert

```
import easyIO.*;
class LesTall {
    public static void main(String args[]){
        In tastatur = new In();
        int a = tastatur.inInt();
        if(a<5){
            System.out.println(
                  "Tallet er mindre enn 5");
        }
    }
}
```

Eksempel: Body Mass Index

Oppgave:

Body Mass Index (BMI) er et mål som kan regnes ut fra høyden og vekten til en person. Ifølge verdens helseorganisasjon (WHO)[1] :

BMI	Vektstatus
Under 18.5	Undervekt
18.5 – 24.9	Normal vekt
25.0 – 29.9	Overvekt
30.0 eller høyere	Fedme

Vi skal lage et program som beregner BMI ut fra høyde og vekt og gir melding om hvilken vektstatus (se tabellen) det tilsvarer.

[1]Se http://www.who.int/hpr/NPH/docs/gs_obesity.pdf

Hvordan løse oppgaver

1. **Bestem programmets oppførsel sett utenfra:**
   1. Hva skal være inndata (input) til programmet?
   2. Hvordan skal programmet få tak i inndataene?
   3. Hva skal være utdata (output) fra programmet?
   4. Hvordan skal utdataene presenteres for brukeren?
2. **Avgjør hvordan du skal transformere inndata til utdata:**
   1. Hvordan skal inn- og utdata representeres (lagres) i programmet?
   2. Reduser transformasjonen inndata -> utdata til en sekvens av trinn hvor hvert trinn gjør en enkel ting med dataene og hvor hvert trinn er enkelt å programmere.
3. **Skriv programkode (og test løsningen).**

Inndata og utdata

- **Inndata:**
  - Personens **høyde** (i m)
  - Personens **vekt** (i kg)
  - Leses fra terminal
- **Utdata:**
  - **BMI**
  - Skrives ut på skjerm, sammen med en av beskjedene
    - ***Undervekt*** (hvis BMI <= 18.4)
    - ***Normal vekt*** (hvis 18.5 <= BMI <= 24.9)
    - ***Overvekt*** (hvis 25.0 <= BMI <= 29.9)
    - ***Fedme*** (hvis BMI >= 30.0)

Transformere inndata til utdata

- Vi må kjenne formelen for å regne ut BMI. La

  vekt = personens vekt i kg

  hoyde = personens høyde i m

- Da er

  BMI = vekt / (hoyde*hoyde)

Ferdig program

```
import easyIO.*;
class BodyMassIndex {
    public static void main (String[] args) {
        In tast = new In();
        System.out.print("Vekt (i kg): ");
        double vekt = tast.inDouble();
        System.out.print("Høyde (i cm): ");
        double høyde = tast.inDouble()/100;
        double bmi = vekt / (høyde * høyde);
        System.out.println("BMI = " + bmi);

       if (bmi <= 18.4) {
            System.out.println("Vektstatus: undervekt");
        } else if (bmi <= 24.9) {
            System.out.println("Vektstatus: normalvekt");
        } else if (bmi <= 29.9) {
            System.out.println("Vektstatus: overvekt");
        } else {
            System.out.println("Vektstatus: fedme");
        }
    }
}
```


Alternativ til if-else: switch

- En sammensetning av flere if-setninger kan i noen tilfeller erstattes med en switch-setning:

```
switch (uttrykk) {
    case verdi1:
        <instruksjoner>
        break;
    ....

    case verdiN:
       <instruksjoner>
        break;
    default:
       <instruksjoner>
}
```


Alternativ til if-else – switch

- <uttrykk> må være av typene **int**, **byte**, **short** eller **char**
- Verdiene <verdi 1>, <verdi 2>, ... <verdi n> må være **konstanter**
  - Konstanter er verdier som ikke kan endres. Altså kan de ikke være variabler eller uttrykk
- Uttrykket regnes ut og utførelsen fortsetter ved den verdien som er lik resultatet
- Det letes etter et treff ovenfra og nedover.
- Når det finnes et treff utføres setningene frem til ***break***;. Etter break er man ferdig med switch-setningen
  - Vær obs på at dersom det ikke står *break* vil utførelsen fortsette gjennom neste *case*
  - Bruk alltid(?) *break* med mindre det finnes en virkelig god grunn
- Dersom det ikke finnes noen match vil setningene etter **default** utføres
- Dersom man forsøker å bruke samme verdi flere ganger gir det kompileringsfeil

Eksempel

```
class BrukAvSwitch {
   public static void main (String [] args) {
        char c = 'x';
        switch(c) {
        case 'a':
               System.out.println("Tegnet var en a");
               break;
        case 'b':
               System.out.println("Tegnet var en b");
               break;
        default :
               System.out.println(
                   "Tegnet var ikke a eller b");
        }
   }
}
```

Oppgave 1 Hva skriver programmet ut?

```
class IfTest {
   public static void main (String [] args) {
        double x = -0.5;
        double y = 0.5;
        if (1/2 > 0) {
               System.out.println("A");
        }
        if ((int) x == (int) y) {
               System.out.println("B");
        }
        if (x < y) {
               if (x < 0) {
                      if (y < 0) {
                             System.out.println("C");
                      }
               } else {
                      System.out.println("D");
               }
        }
   }
}
```


Oppgave 1

```
$ javac IfTest.java
$ java IfTest
B
```


Oppgave 3

- Hva skriver programmet ut hvis input er 2?
- Hva skriver programmet ut hvis input er 4?

```
import easyIO.*;
class SwitchFallThrough {
    public static void main (String [] args) {
        In skrivHer = new In();
        int x = skrivHer.inInt();
        switch(x) {
        case 1:
            System.out.println("Tallet er større eller lik 1");
        case 2:
            System.out.println("Tallet er større eller lik 2");
        case 3:
            System.out.println("Tallet er større eller lik 3");
            // Denne gjør at default ikke utføres etter 3.
            break;
        default :
            System.out.println("Tallet er større enn 3");
        }
    }
}
```

while-løkker

- Vi kan utføre en blokk med setninger flere ganger ved hjelp av en while-løkke

```
while (<logisk uttrykk>) {
    <setning 1;>
    <setning 2;>
    .....
    <setning n;>
}
```

- Hvis det logiske uttrykket er sant, utføres setningene i while-løkka.
- Dette gjentas inntil det logiske uttrykket er usant. Da avsluttes løkka.

Eksempel

```
class SkrivLinjer {
    public static void main (String [] args) {
        int k = 1;
        while (k <= 5) {
            System.out.println(
                "Nå har k verdien " + k);
            k = k + 1;
        }
        System.out.println("Nå er k lik " + k);
    }
}
```


Kjøring

```
$ java SkrivLinjer
Nå har k verdien 1
Nå har k verdien 2
Nå har k verdien 3
Nå har k verdien 4
Nå har k verdien 5
Nå er k lik 6
$
```


Oppgave 4

Hva skriver programmet ut?

```
class LokkeTest {
    public static void main (String [] args) {
        int k = 3;
        while (k > 0) {
            System.out.print("Nå er k = ");
            System.out.println(k);
            k = k - 1;
        }
    }
}
```


Kompilering og kjøring

```
$ javac LokkeTest.java
$ java LokkeTest
Nå er k = 3
Nå er k = 2
Nå er k = 1
$
```

Oppgave 5

Hva skriver programmet ut?

```
class WhileIJ {
    public static void main (String [] args) {
        int i = 1;
        int j = 6;
        while (i < j) {
            System.out.println("i = " + i);
            System.out.println("j = " + j);
            System.out.println();
            i = i + 1;
            j = j - 1;
        }

        System.out.println("i = " + i);
        System.out.println("j = " + j);
    }
}
```


Kompilering og kjøring

```
$ javac WhileIJ.java
$ java WhileIJ
i = 1
j = 6

i = 2
j = 5

i = 3
j = 4

i = 4
j = 3
$
```


Eksempel – Innlesning med sjekk

- Lag et program som leser et heltall mellom 1 og 100 fra terminal.
- Hvis det innleste tallet ikke ligger i det lovlige intervallet, skal programmet be om nytt tall.
- Dette gjentas inntil brukeren skriver et lovlig tall.
- Skriv til slutt ut en tekst som inneholder tallet.

Oppgave 5

Program – Innlesning med sjekk

```
import easyIO.*;
class LesVerdiSjekk {
    public static void main (String[] args) {
        In tast = new In();
        System.out.print("Oppgi verdi (1,2,...,100): ");

        int verdi = tast.inInt();

        while ( ! (verdi >= 1 && verdi <= 100)) {
            System.out.println("Ulovlig verdi!");
            System.out.print("Prøv igjen: ");
            verdi = tast.inInt();
        }

        System.out.println("Du oppga verdien " +
            verdi);
    }
}
```

Kompilering og kjøring

```
$ java LesVerdiSjekk
Oppgi verdi (1,2,...,100): 101
Ulovlig verdi!
Prøv igjen: 0
Ulovlig verdi!
Prøv igjen: 3
Du oppga verdien 3
$
```


Evig løkke

- Dersom testen i while-løkka **aldri blir usann** (false), vil utførelsen av while-løkka aldri stoppe. Dette kalles en evig løkke.
- To eksempler:

```
class EvigLokkeOpplagt {
    public static void main (String [] args) {
        while (true) {
            System.out.println("INF 1000");
        }
    }
}
```

```
class EvigLokkeIkkeSaOpplagt {
    public static void main (String [] args) {
        int i = 1, j = 2;
        while (i < j) {
            System.out.println("Nå er i < j (i=" +
               i + ", j=" + j + ")");
            i++; j++;
        }
    }
}
```

Evig løkke - Kjøring

- Den kan stoppes med **Ctrl+C**

```
$ java EvigLokkeOpplagt
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000
INF 1000

. . .
. . .
. . .
```

```
$ java EvigLokkeIkkeSaOpplagt

. . .
. . .

Nå er i < j (i=82155, j=82156)
Nå er i < j (i=82156, j=82157)
Nå er i < j (i=82157, j=82158)
Nå er i < j (i=82158, j=82159)
Nå er i < j (i=82159, j=82160)
Nå er i < j (i=82160, j=82161)
Nå er i < j (i=82161, j=82162)
Nå er i < j (i=82162, j=82163)
Nå er i < j (i=82163, j=82164)

. . .
. . .
```


Variant av while – do-while

- Formen på en do-while løkke:

```
do {
     <setning 1;>
     <setning 2;>
     .....
     <setning n;>
} while (<logisk uttrykk>);
```

- Noen foretrekker denne fremfor while-løkker når løkke-innmaten alltid skal utføres minst en gang.

for-løkker

- En annen måte å få utført en instruksjon (eller blokk) mange ganger er ved hjelp av en **for-løkke**:

```
for (<initialisering>; <betingelse>; <oppdatering>){
      <setning 1;>
      <setning 2;>
      ....
      <setning n;>
}
```


Eksempel på for-løkke

Initialisering

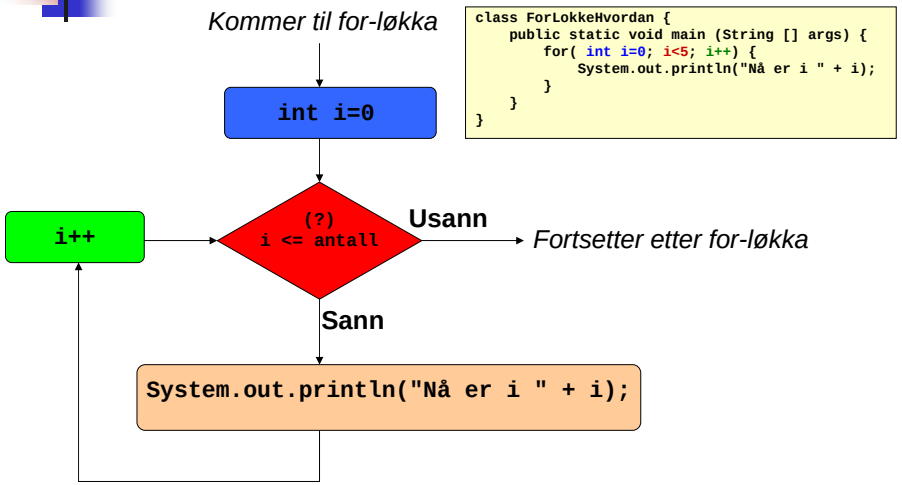
Oppdatering

Betingelse

```
class ForLokkeHvordan {
    public static void main (String [] args) {
        for( int i=0; i<5; i++) {
            System.out.println("Nå er i " + i);
        }
    }
}
```

```
$ java ForLokkeHvordan
Nå er i 0
Nå er i 1
Nå er i 2
Nå er i 3
Nå er i 4
$
```

Hvordan for-løkka virker




```
class ForLokkeHvordan {
    public static void main (String [] args) {
        for( int i=0; i<5; i++) {
            System.out.println("Nå er i " + i);
        }
    }
}
```

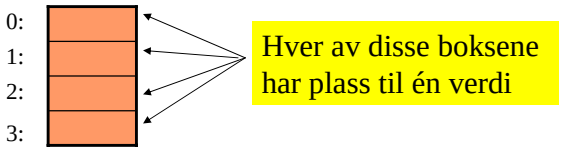

Nesting av løkker

- Det er ofte behov for å neste løkke-setninger inne i hverandre og vi kommer til å se mange eksempler på det etter hvert.
- Man må passe på å bruke forskjellig "tellevariabel" i de forskjellige løkkene.
- I eksemplet er **i** og **j** brukt.

```
class NestetForLokke {
    public static void main (String [] args) {
        for( int i=1; i<=10; i++) {
            for( int j=1; j<=10; j++) {
                int produkt = i * j;
                System.out.println(i + "*" + j +"=" +
                        produkt);
            }
        }
    }
}
```

Arrayer

- Hittil har vi sett på variable som kan holde en enkelt verdi:
  - en int-variabel har plass til ett heltall
  - en String-variabel har plass til en enkelt tekststreng
  - osv.
- Arrayer er "variable" som kan holde på mange verdier:
  - en int-array har plass til mange heltall
  - en String-array har plass til mange tekststrenger
  - osv.
- Verdiene som ligger i en array har hver sin posisjon (= indeks): 0, 1, 2, . . . , N-1 hvor N = lengden til arrayen
- En array x med lengde 4 kan tegnes slik:



Deklarere og opprette arrayer

- Deklarere en array (gi den et navn):

```
<datatype>[] arrayNavn;
```

- Opprette en array (sette av plass i hukommelsen):

```
arrayNavn = new <datatype>[K];
```

- Deklarere og opprette i en operasjon:

```
<datatype>[] arrayNavn = new <datatype>[K];
```

- Eksempler:

```
int[] a = new int[10];
double[] x = new double[100];
String[] s = new String[1000];
```


Verdiene i en array

- Anta at vi har deklarert og opprettet følgende array:

```
int[] tlf = new int[600];
```

- For å få tak i de enkelte verdiene i arrayen:

```
tlf[0], tlf[1], tlf[2], ..., tlf[599]
```

- For å få tak i lengden på arrayen:

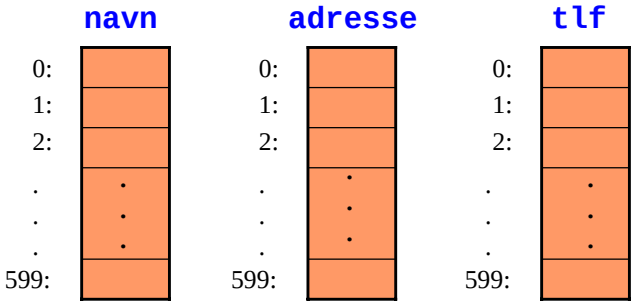
```
tlf.length // NB: ingen parenteser til slutt
```


Eksempel på bruk av arrayer

- Anta at vi ønsker å lagre navn, adresse og telefonnr for de som følger et bestemt kurs med maksimalt 600 studenter

```
String[] navn = new String[600];
String[] adresse = new String[600];
int[] tlf = new int[600];
```

- Resultatet kan visualiseres (tegnes) slik



Eksempel: lese og skrive ut

- Program som leser data om et antall personer fra input.

```
import easyIO.*;
class LesInnPersoner {
    public static void main (String [] args) {
        In tast = new In();
        String[] navn = new String[3];
        for (int i=0; i<navn.length; i++) {
            System.out.print("Navn: ");
            navn[i] = tast.inLine();
        }
        for (int i=0; i<navn.length; i++) {
            System.out.println(navn[i]);
        }
    }
}
```

Oppretter array

Legger inn verdi

Bruker lengden i betingelsen

Leser ut verdi

Automatisk initialisering av arrayer

- Når en array blir opprettet, blir den automatisk initialisert (dvs verdiene er ikke udefinerte når arrayen er opprettet).

```
int[] k = new int[100];          // Nå er alle k[i] == 0
double[] x = new double[100];    // Nå er alle x[i] == 0.0
boolean[] b = new boolean[100]; // Nå er alle b[i] == false
char[] c = new char[100];        // Nå er alle c[i] == '\u0000'
String[] s = new String[100];    // Nå er alle s[i] == null
```

- Merk: String-arrayer initialiseres med den spesielle verdien **`null`**. Dette er *ikke* en tekststreng og må ikke blandes sammen med en tom tekst: **`""`**.

- For å kunne bruke verdien **`s[i]`** til noe fornuftig må du først sørge for å gi **`s[i]`** en tekststreng-verdi, f.eks. **`s[i] = "Per";`** eller **`s[i] = "";`**.
- Generelt, når vi bruker **`new`**, får vi 'null-fylt' det vi lager med **`new`**. (mye mer bruk av **`new`** senere)

Egendefinert initialisering av en array

- Det er ikke alltid den automatiske initialiseringen av en array gir det vi ønsker.
- Vi kan da initialisere arrayen med våre egne verdier, slik som i disse eksemplene:

```
int[] primtall = {2, 3, 5, 7, 11, 13};

double[] halve = {0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0};

String[] ukedager = {"Mandag", "Tirsdag",
      "Onsdag", "Torsdag", "Fredag", "Lørdag",
      "Søndag"};
```


Eksempel – Finne den yngste

```
import easyIO.*;
class FinnDenYngste {
    public static void main (String [] args) {
        In tast = new In();
        System.out.print(
              "Hvor mange personer? ");
        int antall = tast.inInt();

        String[] navn = new String[antall];
        int[] alder = new int[antall];

         for (int i=0; i<antall; i++) {
            System.out.print("Navn: ");
            navn[i] = tast.inLine();
            System.out.print("Alder: ");
            alder[i] = tast.inInt();
        }

// . . .
```

Leser inn navn og alder i disse.

Eksempel – fortsetter

```
// . . .
        int minste = alder[0];
        int minPos = 0;

        for (int i=1; i<antall; i++) {
            if (alder[i] < minste) {
                minste = alder[i];
                minPos = i;
            }
        }

        System.out.println("Den yngste er " +
            navn[minPos] + " som er " +
            minste + " år");
    }
}
```

Skal hele tiden legge den minste her. Starter med den første

Posisjonen til den minste i arrayen

Sjekker om vi har funnet en som er mindre og oppdaterer i så fall verdiene.

Eksempel – Finne den yngste

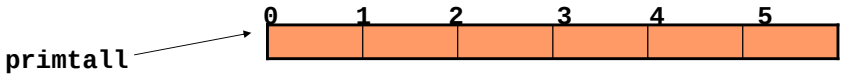
```
$ javac FinnDenYngste.java
$ java FinnDenYngste
Hvor mange personer? 2
Navn: Arild
Alder: 40
Navn: Arne
Alder: 60
Den yngste er Arild som er 40 år
$
```

En array-variabel er en adresse (en peker)

- Når vi deklarerer en array så refererer arraynavnet ikke til selve verdiene i arrayen, men til adressen (i lageret) hvor verdiene ligger lagret.
- Resultatet etter at vi har utført

```
int[] primtall = {2, 3, 5, 7, 11, 13};
```

- kan visualiseres slik:



Oppgave

- Hva skriver programmet ut?

```
class ToArrayer {
    public static void main (String [] args) {
        int[] x = new int[5];
        int[] y = x;

        for (int i=0; i<x.length; i++) {
            x[i] = 10 + i;
        }

        for (int i=0; i < y.length; i++) {
            System.out.println(y[i]);
        }

    }
}
```

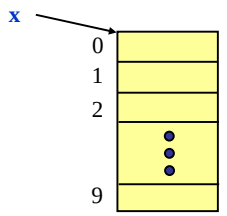
Resultat

```
$ javac ToArrayer.java
$ java ToArrayer
10
11
12
13
14
$
```

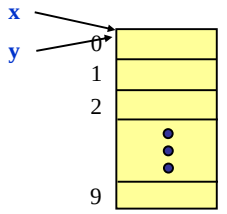
Hva skjedde?

Etter å ha utført instruksjonen ..... **.... så er situasjonen denne:**

```
int[] x = new int[10];
```




```
int[] y = x;
```



Kopiering av arrayer

- Vi kan ikke lage en kopi av en array x ved å skrive
  `int[] y = x;`
  siden dette bare medfører at adressen til arrayen legges inn i y.

- Skal vi lage en kopi, må vi først opprette en array til (f.eks. y), og så kopiere over verdiene en for en:

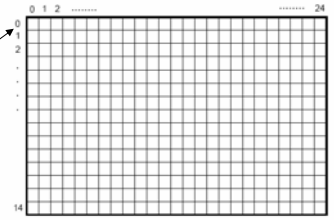
```
double[] y = new double[x.length];

for (int i=0; i<x.length; i++) {
    y[i] = x[i];
}
```


2 dimensjonale arrayer (2D)

- Vi kan også deklarere todimensjonale (og høyere-dimensjonale) arrayer.
- Eksempel:

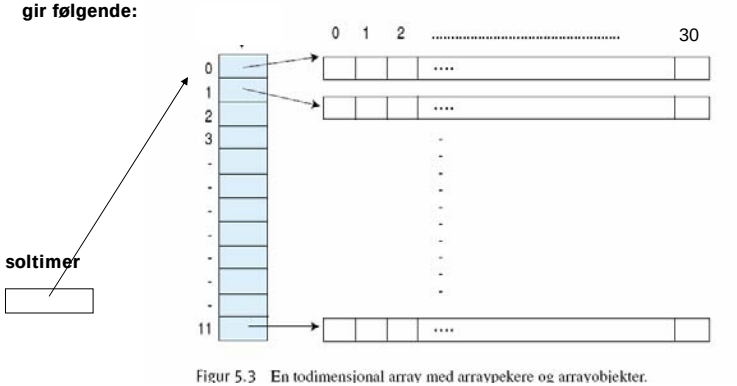
```
String[][] oljefelter = new String[15][25];
```

To-dimensjonale (2D) arrayer
- slik tenker vi oss det
- og slik er det



int[][] soltimer = new int[12][31];

gir følgende:



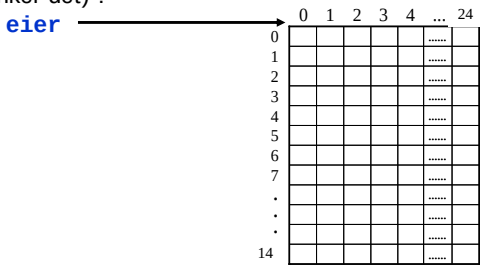
Figur 5.3 En todimensjonal array med arraypekere og arrayobjekter.

Flerdimensjonale arrayer

Eksempel:

```
String[][] eier = new String[15][25];
```

- Resultat (slik vi tenker det) :



- Eksempler på lovlige operasjoner:

```
eier[3][4] = ”Petrol A/S”;
int antallRader = eier.length;       // 15
int antallKolonner = eier[0].length; // 25
```