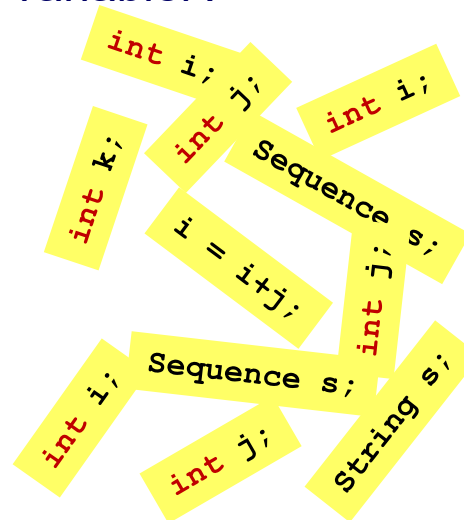


Forelæsning Uge 4 – Torsdag

- **Algoritmeskabeloner**
 - findOne, findAll, findNoOf, findSumOf (i mandags)
 - findBest
- **Levetid for variabler**
 - Hvor længe eksisterer de forskellige variabler?
 - Hvor længe har de en værdi?
- **Virkefeltsregler**
 - Hvor kan man bruge de forskellige variabler?



● Algoritmeskabeloner

Lidt repetition fra i mandags

Returnerer **ét** element med den angivne egenskab

```
public TYPE findOne(PARAM) {  
    for(TYPE elem : LIST) {  
        if(TEST(elem, PARAM)) {  
            return elem;  
        }  
    }  
    return null;  
}
```

Når vi finder et element,
returneres elementet
(og algoritmen terminerer)

Køreprøven indeholder
opgaver, som kan løses
ved hjælp af
algoritmeskabeloner

Returnerer **alle** elementer
med den angivne egenskab
(i en arrayliste)

```
public ArrayList<TYPE> findAll(PARAM) {  
    ArrayList<TYPE> result = new ArrayList<>();  
    for(TYPE elem : LIST) {  
        if(TEST(elem, PARAM)) {  
            result.add(elem);  
        }  
    }  
    return result;  
}
```

Når vi finder et element,
tilføjes det til den lokale variabel
result, som er en arrayliste

Algoritmeskabeloner

Returnerer **antallet** af elementer med den angivne egenskab

```
public int findNoOf(PARAM) {  
    int result = 0;  
    for(TYPE elem : LIST) {  
        if(TEST(elem, PARAM)) {  
            result++;  
        }  
    }  
    return result;  
}
```

Når vi finder et element,
tælles den lokale
variabel **result** op

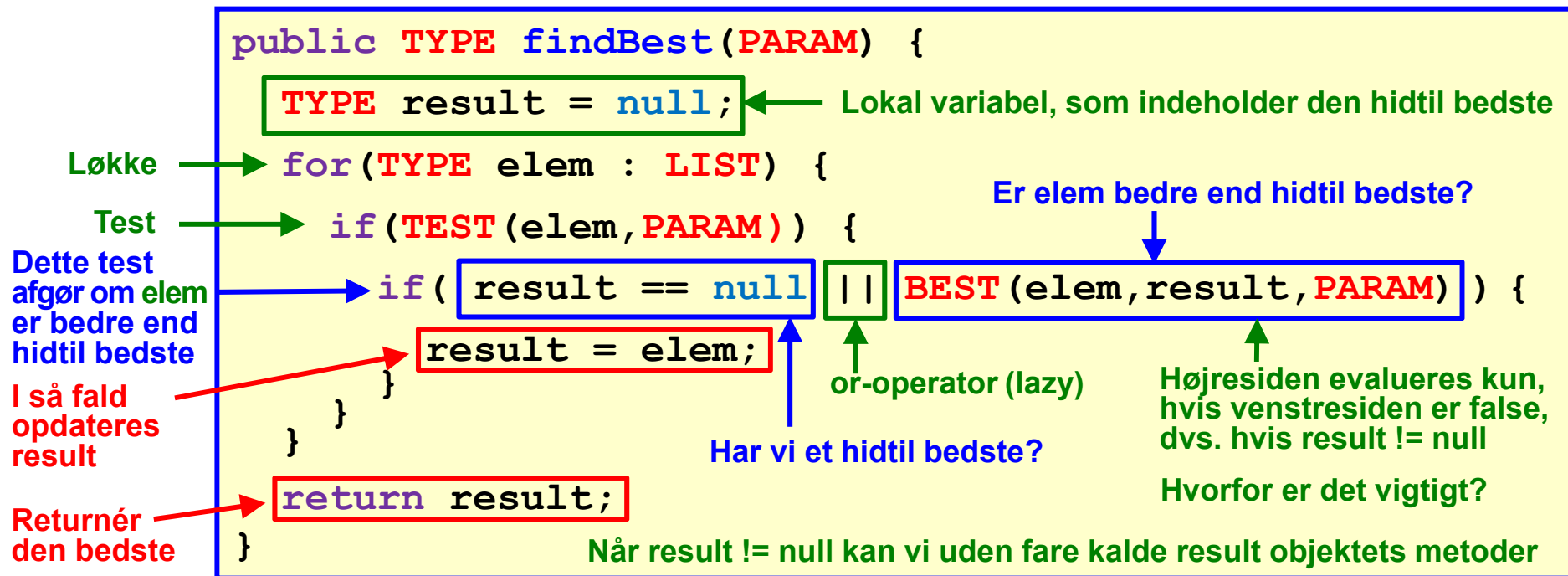
Returnerer **summen** af de elementer,
der har den angivne egenskab

```
public int findSumOf(PARAM) {  
    int result = 0;  
    for(TYPE elem : LIST) {  
        if(TEST(elem, PARAM)) {  
            result += VALUE(elem, PARAM);  
        }  
    }  
    return result;  
}
```

Når vi finder et element,
adderes **værdien** af elementet
til den lokale variable **result**

Algoritmeskabelonen findBest

- Gennem søger arraylisten **LIST** med elementer af typen **TYPE** og returnerer det **bedste** af de elementer, der opfylder **TEST**



- Hvis flere elementer er lige gode, returneres det først fundne
- Hvis ingen elementer opfylder **TEST**, returneres **null**
- Hvis man undlader **TEST** (og fjerner den yderste if sætning), finder man det **BEDSTE** af alle elementer i **LIST**

Gentag!

Eksempler på findBest

```
public Pixel findBrightestDarkPixel(int color) {
    Pixel result = null;
    for(Pixel p : pixels) {
        if(p.getColor() <= color) {
            if(result == null ||
                p.getColor() > result.getColor()) {
                result = p;
            }
        }
    }
    return result;
}
```

Finder den lyseste mørke pixel

```
public Person findOldestContaining(String q) {
    Person result = null;
    for (Person p : persons) {
        if(p.getName().contains(q)) {
            if(result == null ||
                p.getAge() > result.getAge()) {
                result = p;
            }
        }
    }
    return result;
}
```

Finder den ældste person, hvis navn indeholder den angivne tekststreng

- Husk at result == null skal stå til venstre for ||
- Ellers får vi en runtime fejl

Sammenligning af algoritmeskabelonerne

- **Alle skabeloner gennem søger en arrayliste (eller en anden objektsamling)**
 - Hvert enkelt element i listen tjekkes op mod en **angiven betingelse**
 - Betingelsen involverer **kun det element** i listen, der pt. undersøges
- **Forskelle**
 - findOne returnerer **ét** element, der opfylder den angivne betingelse (og stopper så snart et sådant element er fundet) **ÉN RØD SKO**
 - findAll returnerer en arrayliste med **alle** de elementer, der opfylder den angivne betingelse **ALLE RØDE SKO**
 - findNoOf returnerer **antallet** af elementer, der opfylder den angivne betingelse **ANTALLET AF RØDE SKO**
 - findSumOf returnerer **summen** af værdierne af de elementer, der opfylder den angivne betingelse **SAMLEDE PRIS FOR ALLE RØDE SKO**
 - findBest returnerer det **bedste** af de elementer, der opfylder den angivne betingelse (sammenligner elementer) **BILLIGSTE RØDE SKO**

- Skobutik med en arrayliste med sko
- Betingelsen tester skoens farve

Skabelon	Lokal variabel	Initialisering	Opdatering
findAll	arrayliste	tom liste	add
findNoOf	heltal	0	+= 1
findSumOf	heltal	0	+= VALUE
findBest	element	null	hidtil bedste

Køreprøven indeholder opgaver, som kan løses ved hjælp af algoritmeskabeloner

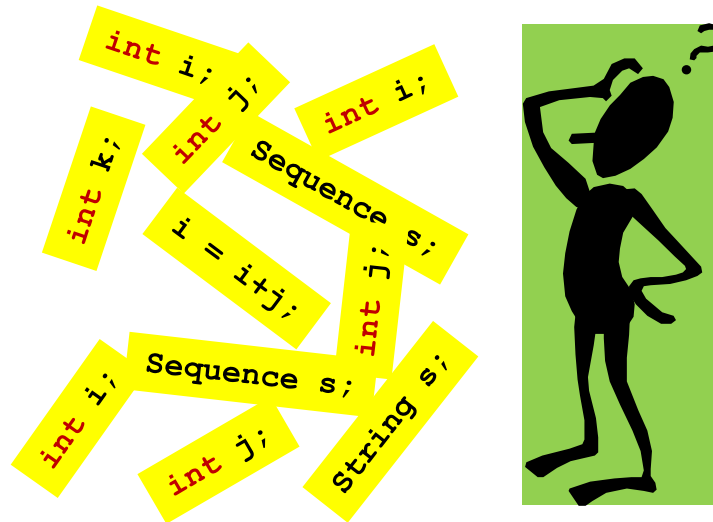
Quiz

● Levetid for variabler og parametre

- **Feltvariabler**
 - modellerer tilstand for objekter
 - levetiden er den samme som objektets
- **Klassevariabler**
 - modellerer tilstand for klasser
 - levetiden er hele programudførelsen
- **Lokale hjælpevariabler**
 - defineres i en metode/konstruktør
 - levetiden er varigheden af metode/konstruktør kaldet
- **Parametre**
 - lokale variabler hvor startværdien leveres af kalderen
 - levetiden er varigheden af metode/konstruktør kaldet
- **Kontrolvariabler**
 - variabler i "hovedet" af en for eller for-each løkke
 - levetiden er varigheden af udførelsen af løkken

● Virkefeltsregler (fortolkning af navne)

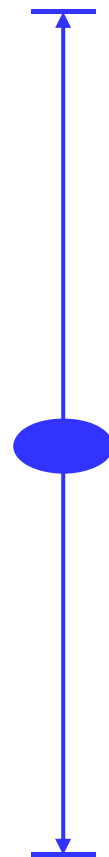
- Et navn fortolkes i en kontekst, som er med til at definere navnets betydning
 - Beskeden “Ring til Kirsten og sig at ...” kan betyde to helt forskellige ting på arbejde og hjemme (kollega / svigermor)
 - Sætningen `i++` kan opdatere forskellige variabler – afhængig af, hvor i programmet den står
- Java (og andre programmeringssprog) har præcise, utvetydige regler for fortolkning af navne
 - Dem skal vi lære om nu



Erklæringer i Java

- **For at bruge et navn skal det erklæres eller importeres**
 - Navne fra java.lang pakken importeres dog automatisk
 - Klasserne String, Math og System
 - Wrapper klasserne for de primitive typer (Integer, Double, ...)
 - En masse andet...(se i Java API)
- **Variabler kan erklæres på forskellig vis**
 - Feltvariabler og klassevariabler tilhører en klasse og kan bruges overalt i klassen
 - De kan kun bruges uden for klassen, hvis de er public, hvilket feltvariabler aldrig bør være (mens det kan være ok for klassevariabler)
 - Lokale hjælpevariabler og parametre tilhører en metode eller en konstruktør og kan **aldrig** bruges uden for denne
 - Kontrolvariabler tilhører en løkke og kan **aldrig** bruges uden for denne
- **Bemærk at private feltvariable også kan bruges/tilgås i et andet objekt fra samme klasse**
 - Hvis et **Person** objekt har en reference (f.eks. feltvariablen **farther**) til et andet **Person** objekt, kan vi skrive **farther.name** i stedet for **farther.getName()**

Feltvariabler og klassevariabler



```
public class Scope {  
    public Scope() {  
        i = 0;  
    }  
  
    public void addTwo() {  
        addOne(); addOne();  
    }  
  
    private int i;  
  
    public void addOne() {  
        i = i + 1;  
    }  
  
    public int getValue() {  
        return i;  
    }  
}
```

Style guide: Feltvariabler og klassevariabler bør erklæres i begyndelsen af klassen

- Regel i Java Style Guide
- Oversætteren er ligeglad

Alle feltvariabler/klassevariabler er tilgængelige **overalt** i klassen

Metoder og konstruktører



```
public class Scope {  
    public Scope() {  
        i = 0;  
    }  
  
    public void addTwo() {  
        addOne(); addOne();  
    }  
  
    private int i;  
  
    public void addOne() {  
        i = i + 1;  
    }  
  
    public int getValue() {  
        return i;  
    }  
}
```

Alle metoder/konstruktører er tilgængelige overalt i klassen

- Samme regel gælder for klassemetoder

Parametre

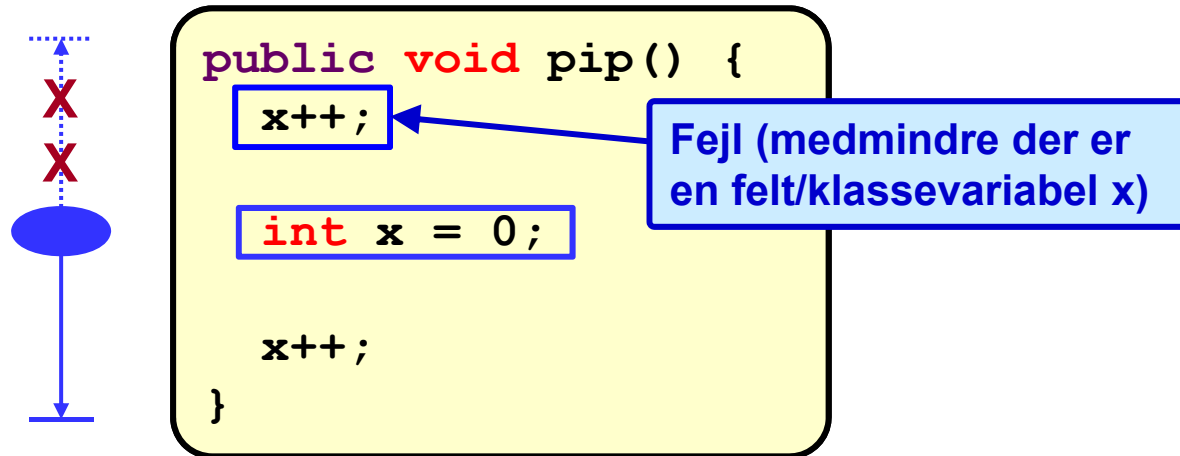


```
public void addDays ( int d ) {  
  
    for( int i = 0; i < d; i++ ) {  
        setToNextDate();  
    }  
}
```

Parametre til en metode er tilgængelige **overalt i metoden, men aldrig uden for metoden**

- Samme regel gælder for parametre til en konstruktør

Andre lokale variabler

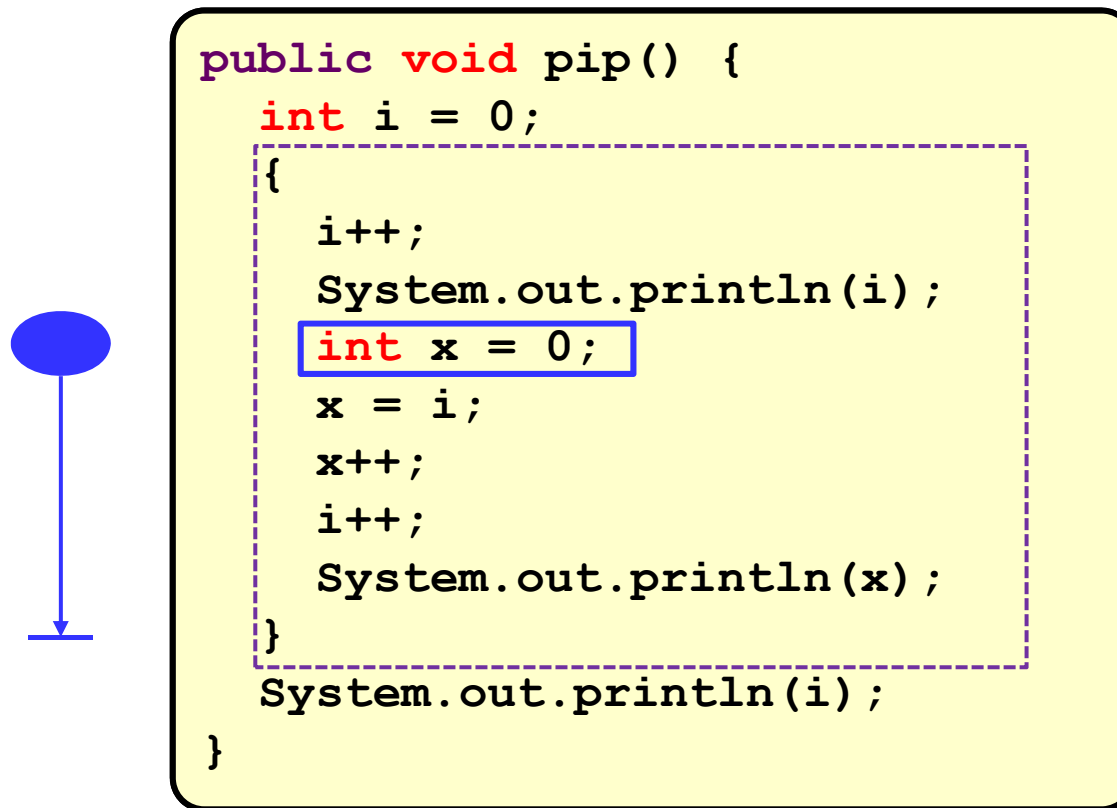


Lokale variabler erklæret i en blok er tilgængelige fra og med erklæringen og indtil blokkens afslutning

Pause

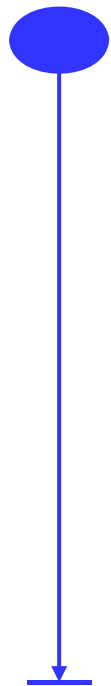
Indre blokke

En blok kan have indre blokke { ... { ... } ... }



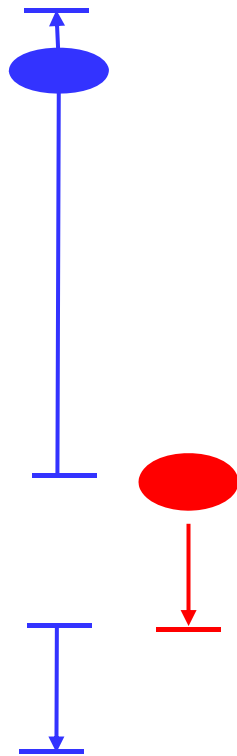
Samme regel: lokale variabler er tilgængelig fra og med erklæringen og indtil afslutningen af den blok, hvori de er erklæret

Et navn virker også inde i indre blokke



```
public void pip() {  
    ...  
    int x = 0;  
    ...  
    {  
        i++;  
        int j = 0;  
        System.out.println(i);  
        x++;  
        System.out.println(x);  
    }  
    ...  
    ...  
}
```

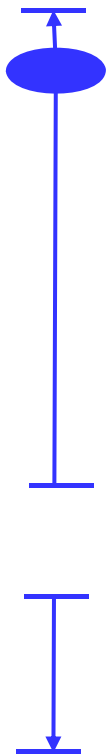
Et variabel kan “skygge” for et anden med samme navn



```
public class Scope {  
    private int i;  
    public Scope() {  
        i = 0;  
    }  
    public void pip() {  
        i++;  
        {  
            i++; System.out.println("a" + i);  
            int i = 0;  
            this.i++;  
            i++; System.out.println("b" + i);  
        }  
    }  
}
```

- De to røde i'er referer til den lokale variabel (den røde erklæring)
- De fire blå i'er referer til feltvariablen (den blå erklæring)

Brug af this



```
public class Scope {  
    private int i;  
    public Scope() {  
        i = 0;  
    }  
    public void pip() {  
        i++;  
        {  
            i++; System.out.println("a" + i );  
            int i = 0;  
            this.i++;  
            i++; System.out.println("b" + i );  
        }  
    }  
}
```

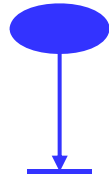
- **this** refererer til objektet selv
- **this.i** refererer altid til feltvariablen (selv om der er andre i'er, der skygger)

Bruges ofte i konstruktører

- Tillader at konstruktørens parametre har samme navne, som de feltvariabler de skal bruges til at initialisere
- Vi kan f.eks. skrive **this.name = name;** hvor venstresiden af assignmentet refererer til en feltvariabel, mens højresiden refererer til en parameter

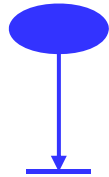
Kontrolvariabler i for / for-each løkke

for løkke



```
for (int j = 0 ; j < 4; j++) {  
    System.out.println(j) ;  
}
```

for-each løkke



```
for (Person p : persons) {  
    System.out.println(p) ;  
}
```

Kontrolvariabler erklæret i hovedet af en for / for-each løkke er tilgængelige **overalt** i løkken (inklusive hovedet), men aldrig uden for løkken

Virkefeltsregler i Java (opsummering)

- **Vi har følgende virkefeltsregler**
 - En **feltvariabel/klassevariabel** (erklæret i en klasse) virker overalt i klassen med undtagelse af de steder, hvor den overskygges (af en parameter, lokal hjælpevariabel eller kontrolvariabel)
 - En **parameter** (erklæret i hovedet af en metode/konstruktør) virker overalt i metodens/konstruktørens krop med undtagelse af de steder, hvor den overskygges af en lokal hjælpevariabel eller kontrolvariabel
 - En **lokal variabel** (erklæret i en blok) virker fra erklæringsstedet og indtil blokkens afslutning med undtagelse af de steder, hvor den overskygges af en anden lokal hjælpevariabel eller kontrolvariabel
 - En **kontrolvariabel** (erklæret i hovedet af en for / for-each løkke) virker overalt i løkken (inklusiv hovedet) med undtagelse af de steder, hvor den overskygges af en lokal hjælpevariabel eller anden kontrolvariabel

Brug i andre klasser

- **Virkefeltsreglerne beskriver, hvor konstruktører, metoder og variabler kan bruges/tilgås inden for deres egen klasse**
 - Nogle af dem kan også bruges i andre klasser – det skal vi nu se på
- **Brug i andre klasser**
 - **Feltvariabler** kan aldrig tilgås fra andre klasser, idet de bør være private
 - **Konstruktører og klassevariabler/klassemetoder** kan tilgås fra andre klasser, hvis de er public
 - **Instansmetoder** kan tilgås fra andre klasser, hvis de er public og man har en reference til et objekt af den klasse, hvori metoden er erklæret
 - **Parametre, lokale hjælpevariabler og kontrolvariabler** kan aldrig tilgås fra andre klasser, hvorfor de ikke har en access modifier
- **Når en konstruktør, variabel eller metode kan tilgås i en anden klasse, kan den tilgås overalt i denne**

Hvilken variabel?

- **Antagelse:** Feltvariabler/klassevariabler er erklæret øverst i klassen (jvf. Style Guiden)
- **Regel:** Søg opad indtil en erklæring nås – gå ikke ind i de blokke, løkker, metoder og konstruktører, som du passerer undervejs

```
public class Scope {  
    private int i = 0;  
    public Scope ( int i ) {  
        i = i + 1;  
        this.i++;  
        System.out.println("a" + i );  
    }  
    public void pip() {  
        System.out.println("b" + i );  
        for ( int i = 0; i < 3; i ++){  
            System.out.println("c" + i );  
        }  
        System.out.println("d" + i );  
    }  
    ...  
}
```

Quiz

● Opsummering

- **Algoritmeskabeloner**

- findOne, findAll, findNoOf, findSumOf (sidste mandag)
- findBest (sammenligner på tværs af elementer)

Køreprøven indeholder opgaver, som kan løses ved hjælp af algoritmeskabeloner

- **Levetid for variabler**

- Hvor længe eksisterer de forskellige variabler?
- Hvor længe har de en værdi?

- **Virkefeltsregler**

- Hvor kan man bruge de forskellige variabler?

Husk at se videoerne om køreprøvesættene **Phone** og **Pirate** før øvelserne i uge 5

- **Prøv dernæst selv at løse opgaverne (se videoerne igen, hvis det kniber)**
- Opgave 10 bruger Comparable interfacet, som I først lærer om i næste uge (så dem kan I vente med at se)

Husk at aflevere

- Quiz 4 (alene)
- Skildpadde 2 (par)
- Billedredigering (par)
- Eventuelle genafleveringer fra tidligere uger

Det var alt for nu.....

... spørgsmål

