# AT2: Biometri – matematik og biologi

**Hvad er biometri?**

Biometri er en særlig gren af naturvidenskaben, som kombinerer biologi og matematik. Ved at måle på et stort antal mennesker kan vi fx sy tøj, der passer, og fremstille bilsæder, der kan indstilles til langt de fleste mennesker. Mere avancerede målinger sætter os i stand til at stille diagnoser, fremstille og indstille proteser eller forudsige fødselstidspunktet ud fra ultralydsskanninger af gravide. En ny gren indenfor biometrien er identifikation af personer fx skannere, der genkender fingeraftryk.

Biometri baserer sig derfor først og fremmest på, at man måler på et større antal mennesker for at finde et *repræsentativt* resultat; dvs. et resultat, som er generelt gældende for *populationen*. Populationen er alle dem, vi vil undersøge, og en repræsentativ stikprøve er en nøje udvalgt del af denne population. Hvis man eksempelvis vil undersøge noget om Danmarks befolkning, kan man nøjes med en stikprøve på 900-1400 (udvalgte) personer og gå ud fra, at resultatet tilnærmelsesvis repræsenterer hele befolkningen.

I dette AT-forløb kan vi vha. biometriske mål finde nogle af svarene på fx følgende spørgsmål:

* Hvilke forskelle er der på mande- og kvindekroppen?
* Er der fysiologiske forskelle mellem kønnene eller hos idrætsudøvere/ikke idrætsudøvere,

eksempelvis muskelstyrke, lungerumfang, hvilepuls, blodtryk, fedtprocent, BMI osv..

Umiddelbart virker det jo indlysende, det kan man jo se – og så alligevel – vi er jo utroligt forskellige. Hvori består forskellene egentligt, sådan helt generelt? Det må vi kunne måle!

## Opgaven

I dette AT-forløb skal I i grupper udfærdige en problemformulering og tilrettelægge, gennemføre og dokumentere en biometrisk undersøgelse.

Undersøgelsen skal undersøge sammenhængen mellem et eller flere biometriske mål samt køn (mand/kvinde). I kan vælge at måle på mange forskellige dimensioner eller variable. Idékataloget på side 4 giver nogle forskellige forslag.

* Undersøgelsen *skal* inddrage beregninger af middelværdi, fremstilling af statistiske diagrammer, grafer og lineær regression. Dvs. at jeres undersøgelse både skal omfatte målinger, som egner sig til forskellige diagrammer, og målinger, hvor I forventer at finde en lineær sammenhæng mellem to variable.
* Undersøgelsen *skal* også give en fysiologisk forklaring, på hvad forskellene kan skyldes. Her skal I inddrage jeres viden fra biologi, og I skal søge den viden, I ellers har brug for, fra andre kilder i form af bøger og internetressourcer.
* Du skal overveje, hvordan du når målene for AT2. Disse mål er opsummeret på sidste side.

### Tidsplan og grupper

1.z (CL og TS) lokale M104

Nedenforses en mulig tidsplan for tiden – husk at udnytte jeres tid fornuftigt!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mandag**  **13/3** | **Tirsdag**  **14/3** | **Onsdag**  **15/3** | **Torsdag**  **16/3** | **Fredag**  **17/3** |
| **1. blok** | Introduktion til AT-forløbet | Dataindsamling  Godkendelse af problemformulering | Dataindsamling  Bearbejdning af data | Bearbejdning af data  Arbejde med rapport  Arbejde med fremlæggelse | Øvning af fremlæggelse |
|  | (CL 2.) & (TS) | (CL & TS) | CL | CL | Arbejde selv |
| **2. blok** | Arbejde med problemformulering samt underspørgsmål  Overvejelser over, hvordan underspørgsmålene skal undersøges (projektplan) | Dataindsamling | Bearbejdning af data  Arbejde med rapport | Arbejde med rapport  Arbejde med fremlæggelse | Fremlæggelser fra kl. 11:30 |
|  | TS & (CL) | CL | TS | TS | CL & TS |
| **3. blok** | Aflevering af udkast til problemformulering samt projektplan | Dataindsamling |  | Aflevering af rapport  Forberedelse og øvning af fremlæggelse | Fremlæggelser  Afslutning og evaluering |
|  | (TS & CL) | (TS) |  | Arbejde selv | CL & TS |

**Grupper:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Gruppe 1** | **Gruppe 2** | **Gruppe 3** | **Gruppe 4** | **Gruppe 5** | **Gruppe 6** |
| Camilla | Emilie | Cecilie | Casper | Andreas | Line |
| Cecilia | Janushan | Frida | Ida | Rebecca | Lucianna |
| Hibo | Marcus | Magnus | Nicoline | Sara K. | Omar |
| Natalie | Simone | Rania | Sara C. | Shiller | Silje |
| Silas |  |  |  |  |  |

* ***Hver dag* gennem projektugen skal gruppen skrive et dagsreferat på Google Docs (**<https://drive.google.com/open?id=0B8ltc_WuTl2GT1k0NFNEN3cxR0E>**).**
* *Hvad har vi nået i dag? Hvad skal vi lave i morgen? Skal nogen lave noget derhjemme?*
* ***Mandag***
  + Inden afslutningen af 3. blok skal gruppen aflevere et udkast til en problemformulering og en projektplan på Google Docs.

**Problemformuleringen skal indeholde (se også Bilag 1):**

* + Et problemfelt
  + Et overordnet spørgsmål, som I finder interessant.
  + En række underspørgsmål, som kan kunne besvare det overordnede spørgsmål.

**Projektplanen skal indeholde:**

* + En kort beskrivelse af undersøgelsens metode: Hvad, hvem og hvor mange måler I på?
* ***Tirsdag***
  + Den endelige problemformulering skal godkendes.
  + Målinger fortages (og det kan tage laaang tid!) - udstyr findes i lokale V124.

* ***Onsdag***
  + De sidste målinger foretages og bearbejdningen af data påbegyndes.
  + Arbejde på produktet (i form af en rapport), som skal dokumentere jeres undersøgelse, jeres brug af metoder og viden fra matematik og biologi. Derudover skal I udfylde og vedhæfte skemaet ”AT2 – faglighed og undersøgelser”, som findes i Bilag 2.
* ***Torsdag***
  + Fortsat arbejde med rapporten. **Rapporten afleveres senest kl. 12.00 på Lectio!**
  + Arbejde på fremlæggelse (herunder en PowerPoint-præsentation).
  + Aflevering af jeres PowerPoint-præsentation, når I er færdige med det.
* ***Fredag***
  + Fremlæggelser fra kl. 11:30.
  + Fremlæggelserne skal tage ca. 15 min. – herefter spørgsmål og evaluering.
    - Hver gruppe får to opponentgrupper, som skal stille et par spørgsmål til præsentationen og evaluere præsentationen.
      * Gruppe 1 fremlægger: Opponenter er gruppe 4 og 5
      * Gruppe 2 fremlægger: Opponenter er gruppe 5 og 6
      * Osv.
  + Afslutning og evaluering af ugen.
  + Efter projektugen udarbejdes en studierapport på Lectio, og projektopgaven gemmes, så den kan bruges til AT-eksamen i 3.g.

## Idékataloget

### Hvad kan I måle?

Hvad er sammenhængen mellem nogle af følgende mål og køn eller alder?

* Arm- og benlængde
* BMI
* Kastelængde
* Kropshøjde
* Hoftebredde
* Hofteomkreds
* Hovedomkreds
* Hovedvolumen
* Hudtemperatur
* Muskelstyrke
* Springhøjde
* ???

Når I udvælger de biometriske mål, skal I fx overveje, om den variabel, I måler på, kan være afhængig af andre variable (findes der *skjulte variable*?). Det vil betyde en fejlkilde, og I skal måske måle på flere variable for at kunne undersøge dette. Måske er fx hoftebredden ikke kun afhængig af køn, men også af personens højde? I så fald er det måske mest relevant at finde forholdet mellem hoftebredde og højde og sammenligne dette forhold for mænd og kvinder.

Andre forhold, som kunne være relevante:

* Hoftebredde / kropshøjde
* Navlehøjde / kropshøjde
* Kropsvægt / kropshøjde
* Skridtlængde ved løb / kropshøjde
* Skridtlængde ved gang / kropshøjde
* Muskelstyrke / armlængde

Overvej også andre fejlkilder ved undersøgelsen. Skal I fx tilrettelægge kontrolforsøg?

### Kønsudvikling

Det kan være en god idé at inddrage kønsudviklingen i jeres undersøgelse. Hvad med fx at sammenligne 1. og 3.g’ere eller måske jeres forældre? Det kan I evt. gøre ved at få en aftale med jeres tutorer om at få lov at måle på deres klasse.

### Hvor mange skal måles?

Overvej måleusikkerheden ved jeres målemetode. Er der en stor variation mellem dem, I måler på? Er der usikkerhed ved måleinstrumenterne?

Regn med, at I mindst skal måle på hele klasser for at få resultater, som I kan konkludere ud fra. Det kan evt. være en god ide at samarbejde med andre grupper eller klasser om indsamling af målinger.

### Rent praktisk

Husk at vi ikke har ubegrænsede mængder af avanceret udstyr i laboratorierne. Kom og se hvad der er, men overvej om I kan måle vha. simple metoder og instrumenter som tommestok og målebånd. I stedet for et dynamometer kan I måske medbringe en badevægt og se hvor mange kilo forsøgspersonerne kan presse den ind med armene eller ved benpres. Vær kreative!

Sørg for at I allerede mandag har lagt jer fast, på hvad I vil måle, så I kan komme i gang med målingerne tirsdag. Det tager tid!

**Bilag 1**

**Øvelse til problemformulering**

**En *PROBLEMFORMULERING* i AT består af en tværfaglig undren eller et spørgsmål til en sag inden for et overordnet emne. Arbejdet med at undersøge og besvare problemformuleringen opstilles som en række *UNDERSPØRGSMÅL*.**

**PROBLEMFORMULERING**: Det centrale spørgsmål din undersøgelse vil besvare. Skal være interessant for begge fag, og kan oftest formuleres som en undren eller et HV-spørgsmål.

* Eksempel: *Hvad er med til at bestemme energibehovet hos et menneske?*

**UNDERSPØRGSMÅL**: En række spørgsmål, som deler hovedspørgsmålet op i mindre dele. De skal bringe fagene på banen, og hjælpe med at styre din undersøgelse.

* Eksempler:
  + *Hvordan bestemmes energibehovet for en gennemsnitlig mand og kvinde?*
  + *Hvilke fysiologiske faktorer afgør energibehovet og hvordan?*
  + *Hvorfor er der forskel på energibehovet hos mænd og kvinder?*
  + *Hvilken indflydelse har alderen på energibehovet?*
  + *Hvad er basalstofskiftet og hvilke faktorer bestemmer dette?*
  + *Hvilken sammenhæng er der mellem stofskiftet og energibehovet?*

**Herudover er det en rigtig god idé at starte med en indledning, som vi også kalder et *PROBLEMFELT*, fordi det skal præcisere og afgrænse det felt, der arbejdes indenfor, og forklare, hvordan man kommer fra sagen til problemet.**

**PROBLEMFELT**: En kort beskrivelse (5-10 linjer) af hvilket område opgaven befinder sig indenfor.

Eksempel:

*Vores energiforbrug afhænger i vid udstrækning af genetiske forhold, som eksempelvis køn og kropsstørrelse. Men den mest afgørende faktor for, hvor meget energi vi forbrænder, har vi selv fuld kontrol over. Det handler ganske enkelt om, hvor fysisk aktive vi er. For at kontrollere vægten og modvirke vægtøgning søger mange at maksimere energiforbruget.*

Bilag 2

**AT2 – faglighed og undersøgelser**

I AT1 lærte du at opstille en god problemformulering, der gav overblik og sikrede et fokus på undersøgelsens faglige og tværfaglige spørgsmål og problemstillinger.

I dette forløb er der særligt fokus på tværfagligheden – altså hvordan de to fags undersøgelser kan understøtte og hjælpe hinanden til en besvarelse, som det ene fag ikke selv kan besvare.

For at sikre, at du hele tiden holder problemformuleringen i fokus er det vigtigt, at du hele tiden er bevidst om, hvorfor du laver de undersøgelser, du laver i de enkelte fag, og hvordan de passer ind i sammenhængen.

Det følgende skema kan bruges både som disposition, som logbog undervejs i skrivningen eller som evaluering af arbejdet og den færdige synopsis.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Fag 1** | **Fag 2** |
| **Sag**  Det tværfaglige overemne |  | |
| **Undersøgelse**  Det faglige indhold |  |  |
| **Metoder**  Hvordan arbejdes der med sagen (modeller, teorier, faglige værktøjer etc.) |  |  |
| **Faglige begreber**  Nødvendigt fagsprog |  |  |
| **Præsentation**  Tværfaglig formidling og produkter |  | |
| **Kompetencer (særfagligt)**  Færdigheder, der trænes |  |  |
| **Kompetencer (tværfagligt)**  Færdigheder, der trænes |  | |