

Undervisningsmateriale indsamlet af PARSEL konsortiet
Som en del af et EU FP6 finansieret projekt (SAS6-CT-2006-042922-PARSEL) om
Popularitet og Relevans af Naturvidenskabsundervisning for scientific Literacy



UNIVERSITY OF TARTU



UNIVERSIDADE DE LISBOA



LUNDS UNIVERSITET



Freie Universität Berlin



University of Ioannina

Elevmateriale

Hvor meget kan *du* drikke og stadig være i stand til at køre?

Alkohol og kørsel

En betydelig mængde trafikulykker er relateret til spritkørsel. Som du ved, er det ulovligt at køre med en for høj *promille*. Hvad er den lovmæssige grænse for alkoholkoncentration i blodet for førere i Danmark?

Efter indtagelse nedbrydes alkohol i kroppen. Så en vis tid efter indtagelsen vil du ikke længere have alkohol i blodet. Det kan være en

stor fordel at kende størrelsen af alkoholkoncentrationen i blodet på et givet tidspunkt efter indtagelsen af alkohol. Men nedbrydningen af alkohol er meget individuel. Hastigheden af nedbrydningen er især afhængig af køn, vægt og højde. Men også faktorer såsom at være vant til at drikke store mængder alkohol har en indflydelse. I de følgende aktiviteter skal du konstruere en tommelfingerregel om, hvor

meget alkohol du lovligt kan drikke før du kører i bil, på cykel eller

på knallert, og hvor længe skal du vente før du kører i trafikken. Du kan bruge denne regel som en vejledning i situationer, hvor du er i tvivl, om du lovligt må føre et køretøj. Og måske kan du med denne tommelfingerregel undgå at blive involveret i ulykker.

En persons alkoholpromille er den persons **alkoholkoncentration i blodet** (også kaldet AKB). I de fleste europæiske lande måles AKB i milligram alkohol pr milliliter blod. Så hvis du har 50 mg alkohol pr ml blod, ville det betyde at du har en AKB på 0,5 ‰.

Opgave 1: Diskutér og lav en liste over hvad der sker med dig, når du drikker. Brug din erfaring og viden om fx biologi til at sige noget om hvad der sker med dine evner til at køre bil mens du beruset.

Nu ville være et godt tidspunkt for dig at se lidt nærmere på begrebet matematiske modeller ved at læse handout "Matematiske modeller".

Den svenske kemiker Widmark udviklede en matematisk model for alkoholkoncentration i blodet – AKB.

Da alkohol er vandopløseligt, kan det kun fordeles i kroppens vand. Hvis man vil udregne alkoholpromillen i blodet, må man derfor først kende til, hvor meget af personens kropsmasse, der udgøres af vand. Widmark fremstillede en såkaldt reduktionsfaktor r , hvormed man kan udregne, hvor meget vand en persons krop består af. Denne faktor er forskellig alt efter køn:

$$r_{Mænd} = 0,3161 - 0,0048 \cdot v + 0,0046 \cdot h$$

$$r_{Kvinder} = 0,3122 - 0,0064 \cdot v + 0,0045 \cdot h$$

Her er v personens vægt i kg, og h er personens højde i cm.

Opgave 2: Udregn din reduktionsfaktor ud fra det ovenstående udtryk.

Widmark mente, at når man kender en persons reduktionsfaktor, kan man med den følgende formel beregne alkoholpromillen:

$$C_t = \frac{n \cdot D}{r \cdot w} - \beta \cdot t$$

Her er

- C_t : alkoholpromillen i blodet i g/l til tiden t ,
- n : antal genstande
- D : alkohol i en genstand i g (man siger, at en genstand er 12 g alkohol, det svarer til det, der er i en almindelig øl)
- r : Widmarks reduktionsfaktor
- w : legemesvægt i kg
- β : stofskiftrate i g/l/time (for mænd: 0,15; for kvinder: 0,18)
- t : tid i timer

Opgave 3: Normalt regner man med, at der er 12 g alkohol i en genstand. Tegn grafer der beskriver udviklingen af alkoholpromillen i dit blod, hvis du indtager 3, 5 og 8 genstande. Hvor stor er alkoholpromillen i dit blod i de tre tilfælde efter 4, 6 og 8 timer?

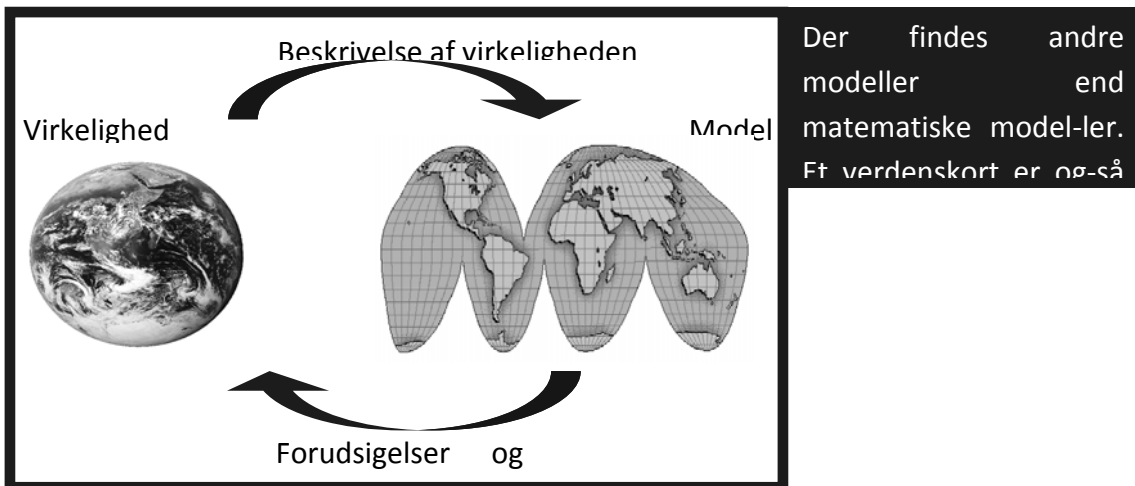
Opgave 4: Overvej forskellige scenarier hvor du ville have alkoholkoncentration i blodet lige over den lovlige grænse. Hvad mener du om den juridiske grænse når du har disse scenarier i tankerne? Er grænsen fair, for lav eller for høj? Forklar og begrund dine svar.

Opgave 5: Malthe vejer 80 kg, og han er 178 cm høj. I dag har politiet stoppet Malthe på sin scooter og bedt ham blæse i et alkometer. Hans promille blev målt til at være 0,93. Han sagde, at det er 3 timer siden, at han sidst drak alkohol. Hvor mange genstande har Malthe som minimum drukket for 3 timer siden, hvis han talte sandt?

Opgave 6: Konstruer en individuel verbal model eller en tommelfingerregel, som du kan bruge når du drikker alkohol. Modellen skal kunne hjælpe dig med at huske en god drikkevane i situationer, hvor du ved, du skal køre senere. Tænk på hvilke faktorer du vil inkludere i modellen. Vil du fokusere på, hvor længe du skal vente, efter du har drukket en bestemt mængde alkohol, eller vil du fokusere på, hvor meget du lovligt kan drikke, hvis du venter en bestemt rum tid, eller vil du fokusere på noget andet eller endda begge dele? Forklar dit valg af fokus og præsenter modellen til klassen.

Matematiske modeller

En meget vigtig grund til at lære matematik er, at man bliver udstyret med nogle metoder til at løsning af praktiske problemer fra virkeligheden. De problemstillinger fra virkeligheden, som man forsøger at løse ved hjælp af en matematisk beskrivelse, er ofte så komplekse, at det er nødvendigt at simplificere og idealisere den situation, der skal beskrives. Man kalder derfor den matematiske beskrivelse en *matematisk model* af virkeligheden.



Opstillingen og anvendelsen af en matematisk model er normalt en proces, hvor mange af trinene må gentages. Ofte kan den først opstillede model give nogle forudsigelser om den betragtede problemstilling, der kan testes ved at indsamle data. Denne test kan så føre til forbedringer af modellen og til nye forudsigelser, der igen kan testes. Ved gentagne forbedringer af modellen er det ofte muligt at opnå endog meget præcise forudsigelser om situationer fra virkeligheden.

Når man laver matematiske modeller bruger man ofte én af de følgende tre beskrivelses-metoder.

Man kan lave en *numerisk* beskrivelse. Her vil man ofte opstille en række data i en tabel, der kan beskrive en udvikling.

Man kan lave en *symbolsk* beskrivelse. Her bruger man matematiske symboler og udtryk til at beskrive noget fra virkeligheden.

Man kan lave en *grafisk* beskrivelse. Her vil man kunne beskrive noget fra virkeligheden ved at tegne en graf i et koordinatsystem.

Højde	160	171	172
Vægt	66	68	75

Numerisk metode

$$P = \alpha \cdot t + \beta$$

Symbolsk metode



grafisk metode

Verbale modeller

Det er tit en god idé, at man inden man beskriver noget med matematik, først forsøger at beskrive det med ord. På den måde kan man lettere se, hvordan ens model skal se ud. Derfor starter nogle matematiske modeller som *tommefingerregler* – en simpel beskrivelse med ord af noget fra virkeligheden. Et godt eksempel på en tommefingeregul – eller en verbal model er:

”Som voksen er man dobbelt så høj, som man var, da man var 2 år gammel”

Når man har lavet sådan en verbal model er det muligt at fortsætte med at lave en matematisk model på baggrund af ens verbale model.