



**MINISTERIET FOR
BØRN OG
UNDERVISNING**
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

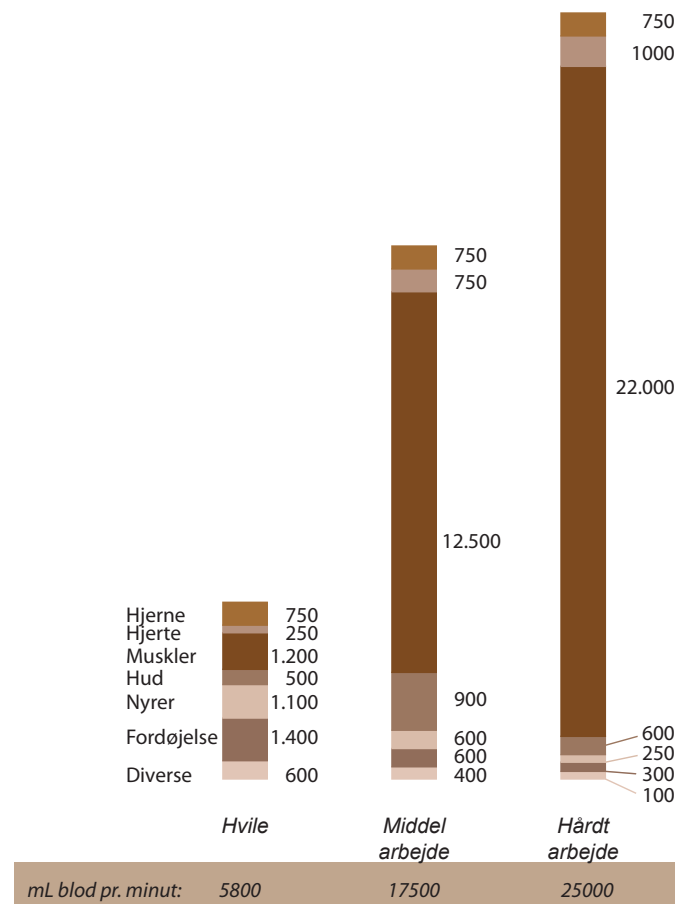
Biologi A

Studentereksamen

Af opgaverne 1, 2, 3 og 4 skal tre
og kun tre af opgaverne besvares

Opgave 1. Kredsløbet i hvile og arbejde

Figur 1 viser fordelingen af minutvolumen på forskellige dele af kroppen under forskellige arbejdsbelastninger hos en 20-årig mandlig gymnasieelev. Hans slagvolumen i hvile er 85 mL og under hårdt arbejde er slagvolumen 140 mL.

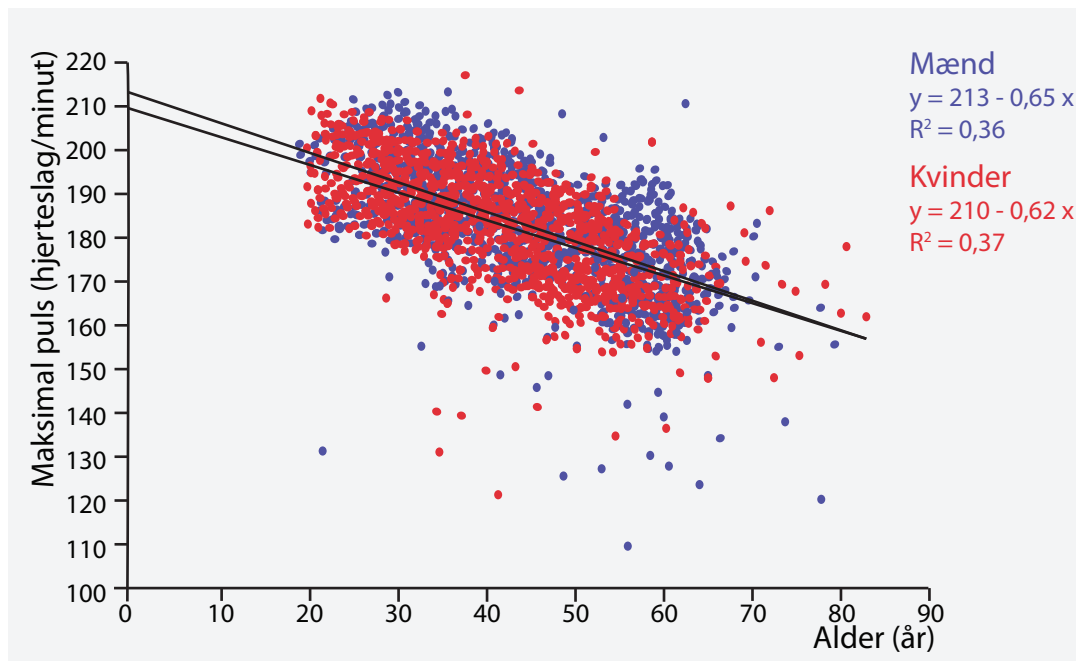


Figur 1.

Fordeling af hjertets minutvolumen i hvile og under forskellige arbejdsbelastninger hos en 20 årig mandlig gymnasieelev.

1. Beregn gymnasieelevens puls i hvile og under hårdt arbejde.
2. Vælg to ændringer i fordeling af blodtilførsel vist i figur 1 og forklar, hvorfor ændringerne er en tilpasning til en øget arbejdsbelastning.
3. Forklar, hvordan kredsløbet reguleres, så de ændringer, der er vist på figur 1, indtræffer.

Figur 2 viser sammenhængen mellem alder og maksimal puls i en norsk undersøgelse.



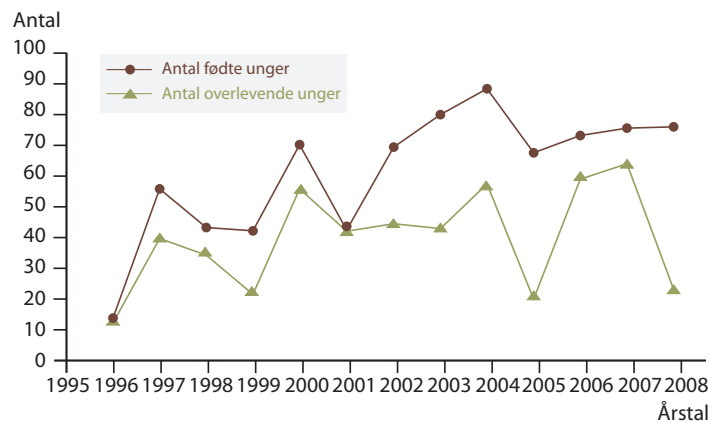
Figur 2.

Sammenhængen mellem alder og maksimal puls hos 3320 forsøgspersoner. Hvert punkt repræsenterer målinger fra en person. Kvinder er angivet med rødt, mænd med blåt. De to regressionslinier er for henholdsvis kvinder og mænd.

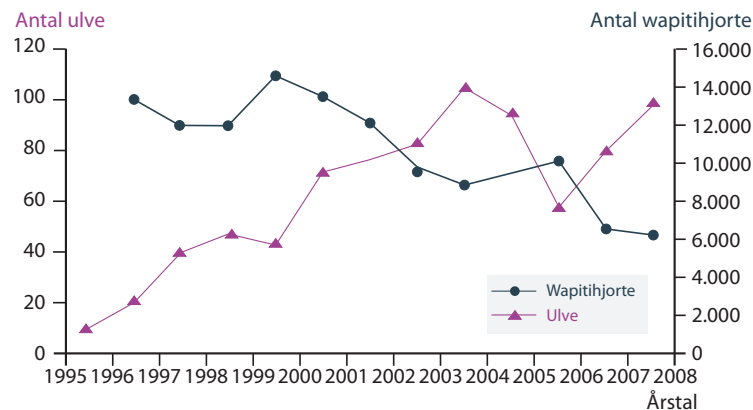
4. Vurder, om der er tale om maksimalt arbejde for forsøgspersonen fra figur 1. Inddrag figur 2.
5. Diskuter, hvilke årsager der kan være til forskellene i maksimal puls hos forsøgspersonerne i figur 2.

Opgave 2. Genintroduktion af ulve

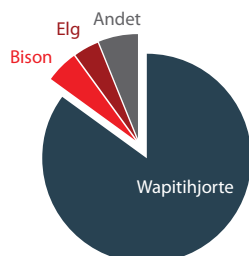
Ulven, *Canis lupus*, blev udryddet i Yellowstone nationalpark, USA, i 1920'erne. I midten af 1990'erne genintroducerede man ulven. Forskere har siden studeret ulvens indflydelse på økosystemet. *Figur 1* viser antal fødte og antal overlevende unger i ulvepopulationen siden 1996. *Figur 2* viser udviklingen i ulvepopulationen samt populationen af planteædende wapitihjorte, *Cervus canadensis*, i samme periode. *Figur 3* viser den procentvise sammensætning af byttedyr i ulvenes føde.



Figur 1.
Antal fødte og antal overlevende unger i ulvepopulationen i Yellowstone nationalpark, 1996-2008.



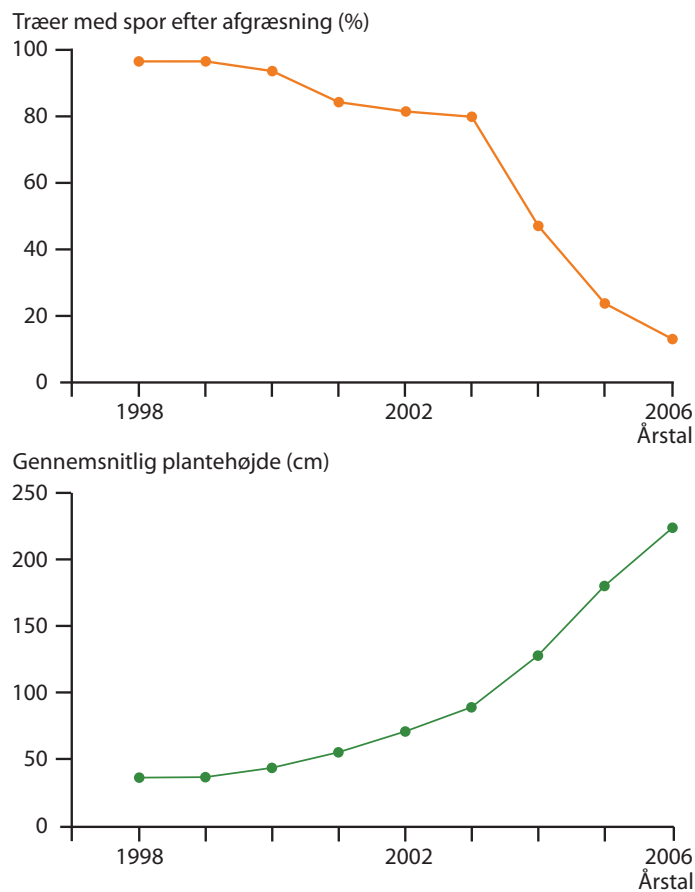
Figur 2.
Antal voksne ulve og antal wapitihjorte i Yellowstone nationalpark, 1995-2008.



Figur 3.
Den procentvise sammensætning af byttedyr i ulvenes føde i Yellowstone nationalpark.

1. Angiv en abiotisk faktor, der kan have indflydelse på overlevelsen af ulvens unger. Begrund dit svar.
2. Forklar udviklingen i ulvepopulationen efter genintroduktionen i 1995, se *figur 2*. Inddrag *figur 1* og *figur 3*.

I årene efter udryddelsen af ulvene i Yellowstone nationalpark gik populationen af unge poppeltræer dramatisk tilbage. Efter genintroduktionen af ulve i 1995 har man kunnet konstatere ændringer i antal træer med spor efter afgræsning og i gennemsnitshøjden af poppeltræer, se *figur 4*.



Figur 4.

Ændringer i antal træer med spor efter afgræsning samt gennemsnitshøjde i populationen af poppeltræer.

- Opstil en hypotese til forklaring af sammenhængen mellem genintroduktion af ulve og ændringerne, vist i *figur 4*. Inddrag *figur 2*.
- Beskriv, hvordan man ved eksperimenter i nationalparken kan afprøve din hypotese.

På Berlingske Tidendes netavis (www.b.dk) kunne man d. 6. februar 2010 læse:

Ulven kommer

Selv om de vilde ulve forlængst har vundet fodfæste i Nordtyskland, har Danmark ingen plan for, hvad man skal gøre, når de kommer over grænsen.

Vi vil aldrig få store ulveflokkene i Danmark, og der er ingen tvivl om, at de vil søge derhen, hvor der er store bestande af rådyr. Men det er bestemt ikke utænkeligt, at der inden for en få år kan komme til at leve en mindre flok ulve i grænselandet. I Tyskland gør man et stort arbejde for beskytte ulvene, der er vandret ind fra Polen, fortsætter Bo Håkansson, der allerede skrev til EU-kommissionen for nogle år siden, da det var klart, at ulvene havde vundet fodfæste i Nordtyskland.

Jagt forbudt i Danmark

Både ulven og vildsvinet er oprindelige arter i Danmark, men i modsætning til, hvad der gælder for ulve, har man besluttet at vildsvin, der kommer over grænsen, skal skydes, fordi de menes at udgøre en smittefare for svinebesætningerne. Flere steder i Europa, bl.a. i Kroatien, har myndighederne lavet en plan for ulvene i samarbejde med landbruget og andre interessenter. Herhjemme kan vi.....meget hurtigt blive tvunget til at beslutte, hvad vi skal gøre, slutter Bo Håkansson.....

- Giv forslag til hvilke undersøgelser, der bør foretages inden man kan tage stilling til, om en ulvepopulation er ønskelig i Danmark, se uddrag af artikel ovenfor. Begrund dit svar.

Opgave 3. *Shakere*

Hos en bestemt stamme¹ af bananfluer *Drosophila melanogaster*, har man fundet en mutation i et gen, som fører til stadige rystelser. Mutanterne kaldes derfor ”Shakere”. K^+ -portene i nervecellerne hos disse fluer er defekte.

Shaker-genets arvegang er bestemt ved følgende krydsningsforsøg:

Shaker-hanner blev krydset med normale, homozygote hunner.

I F1-generationen var alle hanner normale, og alle hunner var Shakere.

Efter tilfældig parring i F1-generationen talte man fordelingen af individer op for de fire fænotyper i F2-generationen. Resultaterne fremgår af figur 1.

	Observeret antal individer i F2 -generationen
Shakerhanner	136
Normale hanner	131
Shakerhunner	132
Normale hunner	137
I alt	536

Figur 1.

Fordeling af individer på fænotyper i F2-generationen.

1. Angiv den sandsynlige arvegang for Shaker-egenskaben. Begrund dit svar.

Ved en χ^2 – test har man undersøgt, om antallet af individer i F2-generationen er jævnt fordelt på de fire fænotyper. Resultatet fremgår af figur 2.

	Observeret antal i F2-generationen (O)	Forventet antal på baggrund af H_0 -hypotesen (F)	$\frac{(O-F)^2}{F}$
Shakerhanner	136	134	0,030
Normale hanner	131	134	0,067
Shakerhunner	132	134	0,030
Normale hunner	137	134	0,067
I alt	536	536	χ^2 -værdi: 0,194
			P-værdi: 0,979

Figur 2.

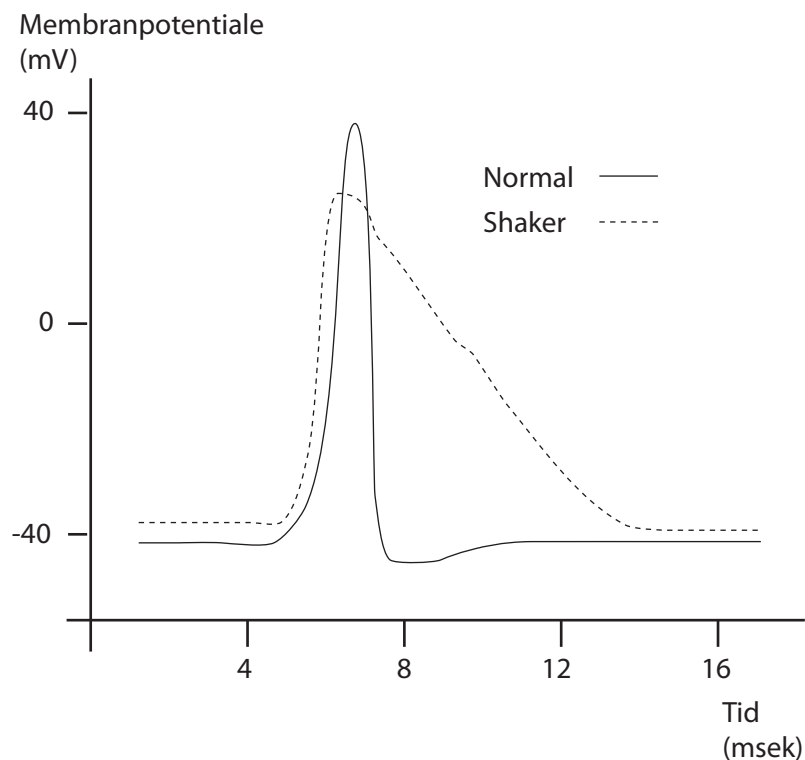
Resultater fra χ^2 – test på baggrund af følgende H_0 -hypotese:

Antallet af individer i F2-generationen er jævnt fordelt på de fire fænotyper.

2. Vurder, om χ^2 -testen underbygger den foreslåede arvegang. Inddrag figur 2.
3. Giv forslag til hvordan man ved krydsningsforsøg kan afgøre om en hun er homo- eller heterozygot, med hensyn til Shaker-egenskaben.

¹ Stamme: Genetisk variant af en art.

K^+ -porte i neuronerne er membranindlejrede proteiner. Defekte K^+ -porte hos Shakere medfører et forlænget aktionspotential sammenlignet med aktionspotentialet hos normale bananfluer, se *figur 3*.



Figur 3.
Aktionspotentialer for en normal bananflue og en Shaker-bananflue.

4. Forklar, hvordan defekte K^+ -porte kan medføre det viste aktionspotential hos Shakere. Inddrag *figur 3*.

I et andet forsøg har man i et hvilende neuron bestemt koncentrationen af forskellige ioner på hver side af cellemembranen hos en normal bananflue. Resultaterne er vist i *figur 4*.

Ion	Intracellulær koncentration (mM)	Ekstracellulær koncentration (mM)
Na^+	12	150
Cl^-	4	120
K^+	140	4
A^-	148	34

Figur 4.
Koncentrationen af forskellige ioner hos normale bananfluer inde i og uden for en nervecelle i hvile. A^- angiver koncentrationen af store organiske anioner, det vil sige negativt ladede ioner, der ikke kan passere cellemembranen.

5. Forklar, hvilke membranprocesser der medvirker til at opretholde membranpotential i nerveceller hos normale bananfluer. Inddrag *figur 3* og *4*.

Opgave 4. *Blodpletter på tøj*

Effektiviteten af et enzymholdigt vaskepulver blev testet på bomuldsklude plettet med blod. Eksperimentet blev udført ved 18 °C. Bomuldskludene blev mærket A, B, C og D. Bomuldskludene blev lagt i fire forskellige vandige opløsninger, se *figur 1*.

Bomuldsklude	Opløsning	Antal timer før pletten er væk
A	<i>Rent vand</i>	<i>> 12</i>
B	<i>Vand med enzymholdigt vaskepulver</i>	<i>5</i>
C	<i>Vand med enzymholdigt vaskepulver, kogt og afkølet før anvendelsen</i>	<i>9</i>
D	<i>Vand med vaskepulver uden enzymer</i>	<i>10</i>

Figur 1.

Eksperimentets opstilling og resultater fra vaskeforsøg. I B, C og D er der tilsat samme mængde vaskepulver.

1. Giv forslag til, hvilken enzymtype der skal være i vaskepulveret, hvis det skal kunne nedbryde hæmoglobin.
2. Angiv hvilket forsøg, der fungerer som kontrol. Begrund dit svar.
3. Forklar forsøgsresultaterne.

I et andet kontrolleret forsøg blev temperaturens indflydelse på enzymholdigt vaskepulvers effektivitet testet. Resultatet fremgår af *figur 2*.

Temperatur (°C)	20	30	40	50	60	70	80
Tid før pletten er væk (t)	5,0	2,0	0,5	0,5	2,0	3,0	3,0

Figur 2.

Resultater fra vaskeforsøg ved forskellig temperatur.

4. Afbild tiden for nedbrydningen af blodpletten som funktion af temperaturen. Anvend regneark eller grafpapir.
5. Formuler på grundlag af de oplysninger og resultater, der er angivet i opgaven, en vejledning til vask af blodplettet bomuldstøj.

Kilder:

Opgave 1.

Biologi A, skriftlig studentereksamen 1990, vejledende opgave 36.

Nes, B.M., Janszky I., Wisløff U., Støylen A., Karlsen T.: Age-predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT Fitness Study, Scand J Med Sci Sports. 29. febr. 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22376273>

Opgave 2.

Ina Fischer Andersen: Ulve 'rebooter' Yellowstone. Ingeniøren. 5. december 2008, 1. sektion, s. 18-19.

Ripple, William J. and Beschta, Robert L.: Restoring Yellowstone's aspen with wolves. Biological Conservation 138, 2007, pp 514-519.

<http://www.nps.gov/yell/naturescience/wolves.htm>

Opgave 3:

Biologi, skriftlig studentereksamen, opgavesæt maj-juni 1998, store opgaver 1.

Opgave 4:

Marcus Barbor, Mike Boyle, Mike Cassidy and Kathryn Senior: Biology. Collins Educational, London, 1998.

Tegninger: MarkR grafik/Hans Marker

Alle internetkilder pr. 25.11.12.

