

Eksempeloppgave

Vår 2023

REA3036 Biologi 2



EKSEMPELOPPGAVER I BIOLOGI 2 ETTER LK20

Våren 2023 skal elever gjennomføre eksamen i biologi 2 etter ny læreplan.

Hva er nytt for eksamen i biologi 2?

Det er ny [læreplan i biologi 2](#) og det fører til endringer også i eksamen. De nye læreplanene bruker et utvidet kompetansebegrep, som også får betydning for hvordan kompetanse blir vurdert til eksamen i Biologi 2. Læreplanen inneholder også en forklaring av [verb brukt i kompetansemålene](#).

Ny læreplan legger opp til større grad av utforsking og dybdelæring, og ny eksamen reflekterer dette. Eksamen skal bidra til at eleven får anledning til å vise sine faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger.

I tidligere eksamenssett har antall oppgaver og deloppgaver fulgt et fast mønster. Nå vil strukturen på eksamenssettene kunne variere noe fra sett til sett med tanke på antall oppgaver og deloppgaver, men totalmengden og tidsbruk vil være tilsvarende eksempelsettet.

Hva blir som før for eksamen i biologi 2?

Eksamen i biologi 2 blir fortsatt en todelt eksamensform. Elevene har fem timer til disposisjon, to timer på del 1 og tre timer på del 2.

De nasjonale føringene for bruk av nettbaserte hjelpemidler gjelder fortsatt. Under sentral gitt eksamen i biologi 2 vil ingen hjelpemidler være tillatt på del 1, med unntak av skrivesaker og linjal. På del 1 er det heller ikke tillatt å bruke datamaskin. På del 2 vil fremdeles alle hjelpemidler være tillatt, bortsett fra verktøy som kan brukes til kommunikasjon. Samskriving, nettpat og andre måter å utveksle informasjon med andre er ikke tillatt. Det er ikke tillatt med åpent internett til eksamen i biologi 2. Elevene skal være etterrettelige i bruken av kilder.

Eksamensoppgavene blir utformet slik at de prøver den samlede kompetansen. Det er den samlede kompetansen til eleven som skal vurderes og som kommer til uttrykk i karakteren.

Hva inneholder dette oppgavesettet?

Del 1 kan prøve alle kompetansemål i læreplanen og på alle taksonomiske nivå, og består av oppgave 1 og oppgave 2.

Oppgave 1 har fire deloppgaver, hvert svar skal ikke være på mer enn én A4-side.

Oppgave 2 har flervalgsoppgaver med fire svaralternativer: A, B, C og D. Det er bare ett riktig svaralternativ for hver flervalgsoppgave.

Del 2 kan prøve alle kompetansemål i læreplanen og på alle taksonomiske nivå, og består av tre oppgaver med deloppgaver.

I oppgave 5 er data samlet i et vedlegg, for å vise elevene oppgaver der de skal analysere innsamlet data. Her er teksten samlet først, og alle oppgavene til slutt.

Del 1

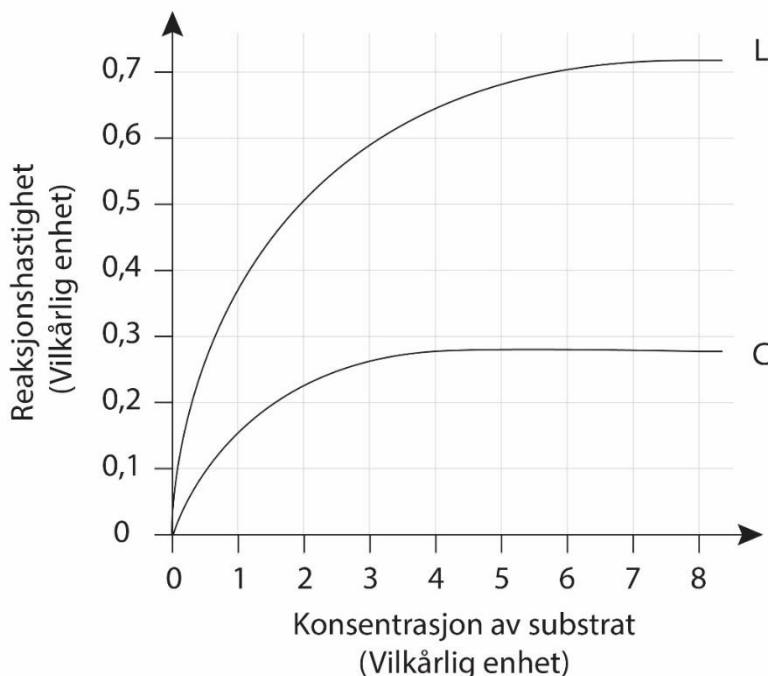
Oppgave 1

Skriv korte svar på oppgave 1a, 1b, 1c og 1d.
Hvert svar skal ikke være på mer enn én A4-side.

a) I feltarbeidet ditt har du utforsket artsmangfold i et økosystem.

1. Beskriv metoden som du brukte til å undersøke artsmangfoldet.
2. Nevn en feilkilde, og vurder hvordan denne feilkilden kan ha påvirket resultatene dine.

b) I et enzymforsøk ble to forsøksserier utført. Serie C ble tilsatt en hemmer/inhibitor, mens serie L ble gjennomført uten hemmer. Figuren viser resultatet fra forsøket.



Hva slags hemmer ble tilsatt i serie C? Beskriv hvordan hemmeren virker.

- c) En mutasjon i genet som koder for proteinet as1-kasein har gitt geitemelk som gjør det vanskelig å lage geitost med god kvalitet.

De siste 20 årene har en brukt gentesting og avlsarbeid for å fjerne mutasjonen fra populasjonen.

1. Beskriv hvordan CRISPR-Cas9 kan brukes til å fjerne mutasjonen i genet for proteinet as1-kasein.
2. Gi et eksempel på en fordel ved CRISPR-metoden sammenlignet med gentesting og avl.

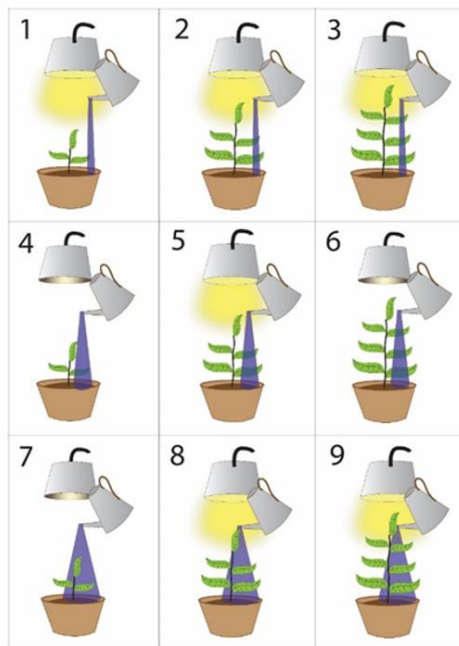
- d) Velg et stoffkretsløp. Gi ett eksempel på hvordan menneskelig aktivitet kan påvirke dette stoffkretsløpet.

Oppgave 2: Flervalgsoppgaver

Skriv svarene for oppgave 2 på svarskjemaet i vedlegg 3.

(Du skal altså *ikke* levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.)

- 1) En gruppe forskere brukte mengden produsert oksyngass som mål på fotosynteseaktivitet. Forskerne varierte størrelsen på plantene, mengden tilført lys og mengden tilført vann. Plantearten og alle andre faktorer var identiske. Figuren nedenfor illustrerer ni undersøkelser.



Forskerne formulerte to hypoteser.

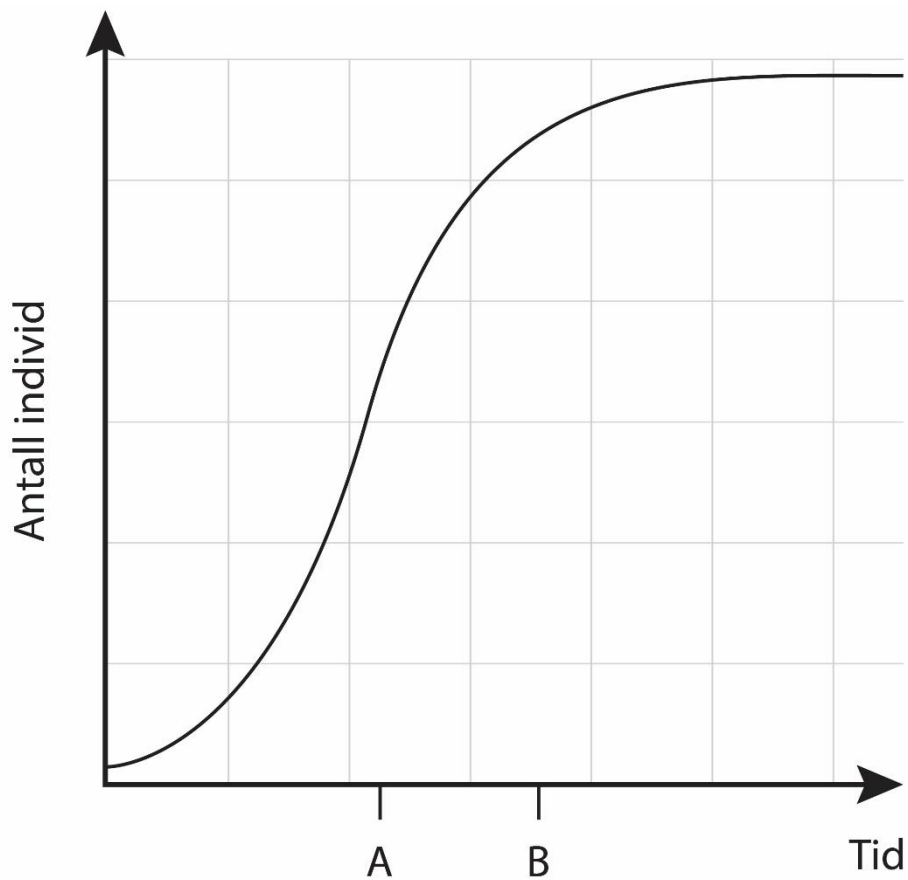
Hypotese 1: Mengden plantemateriale påvirker mengden produsert oksyngass.

Hypotese 2: Mengden tilført vann påvirker mengden produsert oksyngass.

Hvilken hypotese (ingen, én eller begge) kan elevene teste ved å sammenligne resultatene fra forsøk 1, 5 og 9?

- A) bare hypotese 1
- B) bare hypotese 2
- C) begge hypotesene
- D) ingen av hypotesene

- 2) Grafen viser en vekstkurve for en populasjon som er innført i et område.



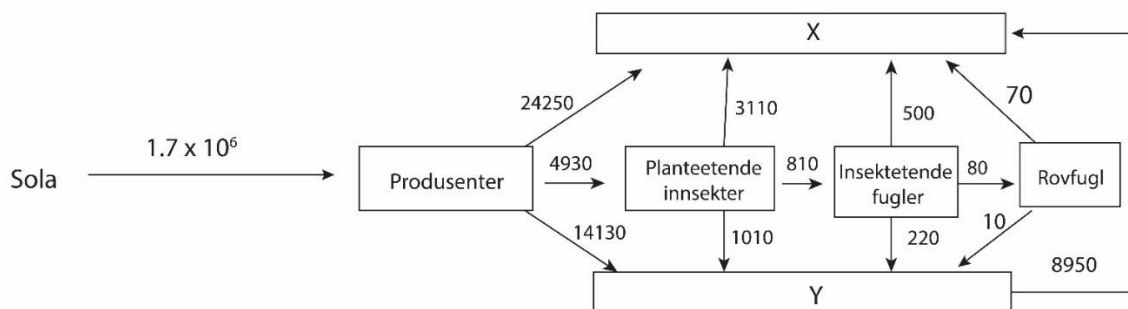
Hvilken påstand er riktig om veksten i populasjonen?

- A) Økningen i antall individer per tidsenhet er større ved tidspunkt B enn ved tidspunkt A.
- B) Populasjonen vokser eksponentielt helt til den når bæreevnen.
- C) Bare tetthetsuavhengige faktorer påvirker veksten i populasjonen.
- D) Vekstraten avtar når antall individer nærmer seg bæreevnen.

- 3) Punktlista viser typer kunnskap om en art.
1. Graden av genflyt mellom ulike populasjoner
 2. Alders- og kjønnsfordeling i populasjonene

Hvilken type kunnskap (ingen, én eller begge) kan bidra i forvaltning av arten?

- A) bare type 1
- B) bare type 2
- C) begge typene
- D) ingen av typene
- 4) Figuren illustrerer energistrømmen gjennom et økosystem. Alle tallverdiene har enheten kJ per m² per år.



Punktlista viser to påstander om energistrømmen.

1. Produsentene binder over 40 000 kJ per m² per år gjennom fotosyntesen.
2. Boks X viser energimengden som blir overført til nedbrytere, og boks Y viser energimengden som blir frigitt gjennom celleånding.

Hvilken påstand (ingen, én eller begge) er riktig?

- A) bare påstand 1
- B) bare påstand 2
- C) påstand 1 og 2
- D) ingen av påstandene

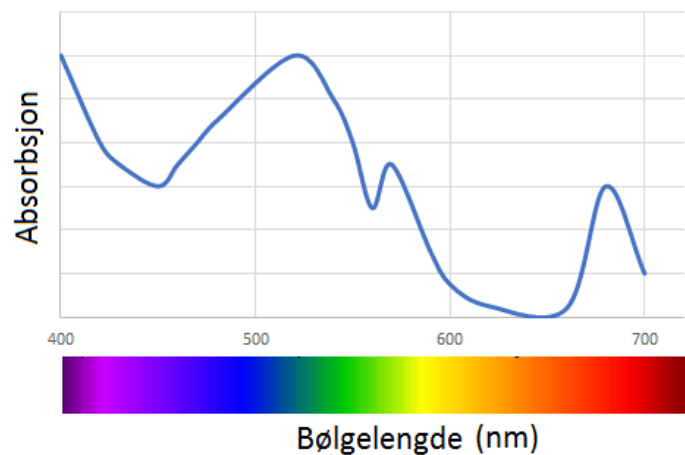
5) Punktlista viser tre fellestrekk/egenskaper ved enzymer.

1. Enzymer er proteiner.
2. Enzymer har et aktivt sete.
3. Enzymer senker aktiveringsenergien i reaksjoner.

Hvilke fellestrekk/egenskaper ved enzymer øker hastigheten i kjemiske reaksjoner?

- A) bare fellestrekk/egenskap 1 og 2
- B) bare fellestrekk/egenskap 1 og 3
- C) bare fellestrekk/egenskap 2 og 3
- D) alle fellestrekkene/egenskapene

6) Figuren illustrerer absorpsjonsspekteret for et pigment (ikke klorofyll) som blir bestrålt med hvitt lys.



Hvilken farge har mest sannsynligvis dette pigmentet?

- A) Blå-grønn, for det absorberer mye av lyset med bølgelengde 530 nm.
- B) Blå-grønn, for det reflekterer mye av lyset med bølgelengden 530 nm.
- C) Oransje-rød, for det absorberer mye av lyset med bølgelengden 650 nm.
- D) Oransje-rød, for det reflekterer mye av lyset med bølgelengden 650 nm.

7) Punktlista viser fire trinn i fotosyntesen.

1. H^+ blir pumpet inn i lumen / innsiden av tylakoidmembranen.
2. Elektroner i klorofyll i fotosystem 2 blir eksitert.
3. ATP blir dannet.
4. En protongradient blir dannet.

I hvilken rekkefølge, fra først til sist, skjer disse fire trinnene?

- A) 1, 2, 3, 4
- B) 1, 4, 3, 2
- C) 2, 3, 4, 1
- D) 2, 1, 4, 3

- 8) I forsøksoppsettet som er vist i tabellen blir produksjonen av glukose undersøkt. Alle glassene har tilgang til CO₂ og H₂O.

Glass nr.	Innholdet i glasset	Behandling
1	Hele kloroplaster	Lys
2	ATP NADPH Kloroplaster uten tylakoider	Lys
3	Kloroplaster uten tylakoider	Lys
4	Hele kloroplaster	Mørke
5	ATP NADPH Kloroplaster uten tylakoider	Mørke
6	Kloroplaster uten tylakoider	Mørke

I hvilke glass (ett eller flere) blir glukose produsert?

- A) bare i glass nr. 1
- B) bare i glass nr. 4
- C) i glass nr. 1, 2 og 5
- D) i glass nr. 4, 5 og 6

9) Forskere lot laboratorierotter puste inn luft som inneholdt en radioaktiv isotop av oksygen. Hvilket molekyl fra laboratorierottene vil inneholde radioaktivt oksygen?

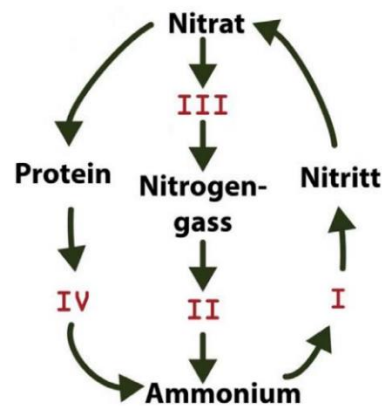
A) H_2O

B) CO_2

C) sitronsyre

D) pyrodruesyre / pyruvat

- 10) Figuren illustrerer en enkel framstilling av nitrogenkretsløpet. Tall I - IV viser ulike trinn i kretsløpet.



I hvilket trinn deltar nitrogenfikserende bakterier?

- A) trinn I
 - B) trinn II
 - C) trinn III
 - D) trinn IV
- 11) Hvilken påstand om et fullstendig dominant allel (R) / en fullstendig dominant genvariant (R) er riktig?
- A) Allelet har større effekt på fenotypen hos heterozygote (Rr) individer enn hos homozygote (RR) individer.
 - B) Allelet har samme effekt på fenotypen hos heterozygote (Rr) individer som hos homozygote (RR) individer.
 - C) Allelet har større effekt på fenotypen hos homozygote (RR) individer enn hos heterozygote (Rr) individer.
 - D) Allelet har større sannsynlighet for å bli ført videre til neste generasjon enn et recessivt (r) allel.

- 12) Variasjon i fenotype (V_F) kan skyldes genetiske forskjeller (V_G) og/eller forskjeller i miljø (V_M). I tillegg kan virkningen av miljø påvirkes av genotypen til et individ (epigenetikk) ($V_{G \times M}$).

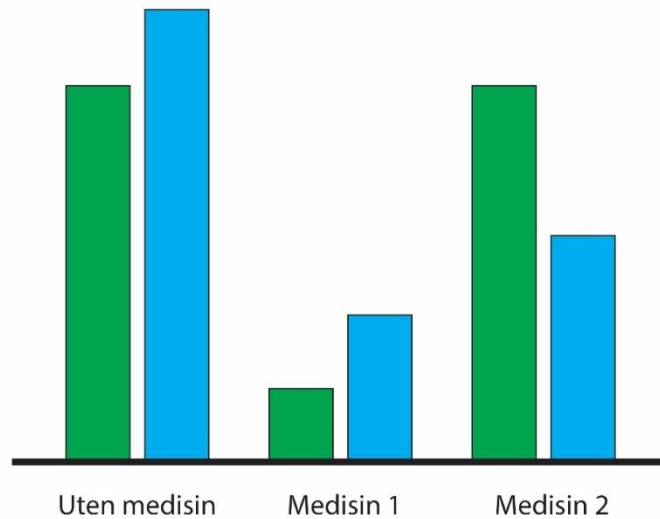
Forskere målte levealderen til bananfluer med genotype A eller B ved ulike temperaturer. Tabellen viser resultatene.

Temperatur	Levealder (antall døgn)	
	Bananfluer med genotype A	Bananfluer med genotype B
Normal temperatur (15 °C)	33,6	39,5
5 °C	77,5	48,3
25 °C	36,3	33,9

Hva beskriver best årsaken(e) til forskjeller i levealder hos bananfluene?

- A) Variasjon i fenotyper skyldes bare genetiske forskjeller ($V_F = V_G$)
- B) Variasjon i fenotyper skyldes bare forskjeller i miljø ($V_F = V_M$)
- C) Variasjon i fenotyper skyldes både genetiske forskjeller og forskjeller i miljø ($V_F = V_G + V_M$)
- D) Variasjon i fenotyper skyldes genetiske forskjeller, forskjeller i miljø og epigenetikk ($V_F = V_G + V_M + V_{G \times M}$)

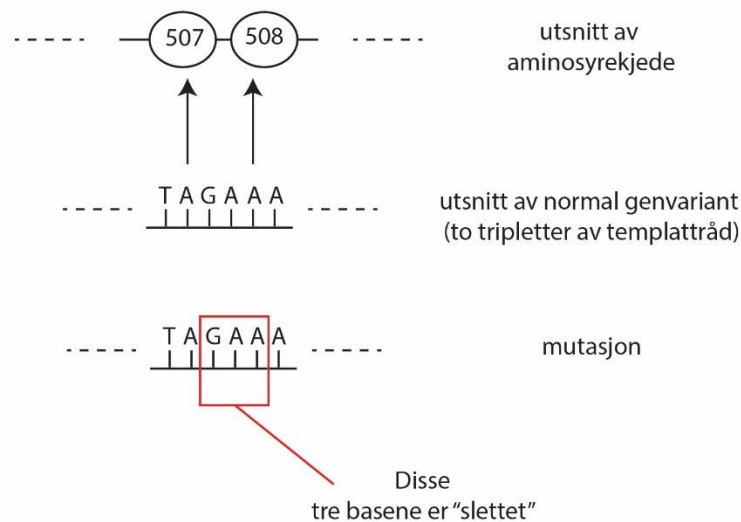
- 13) Forskere utviklet to typer medisin, 1 og 2, mot bakterier. Den ene medisinen hemmer transkripsjonen og den andre hemmer translasjonen. Forskerne dyrket bakterier i miljø uten medisin, og med henholdsvis medisin 1 og 2. De målte deretter mengden protein og mengden mRNA. Figuren gir en ufullstendig framstilling av resultatene.



Hva er den beste beskrivelsen av figuren og medisinene?

- A) Grønne søyler viser mengden protein. Medisin 1 hemmer transkripsjonen, og medisin 2 hemmer translasjonen.
- B) Grønne søyler viser mengden protein. Medisin 1 hemmer translasjonen, og medisin 2 hemmer transkripsjonen.
- C) Grønne søyler viser mengden mRNA. Medisin 1 hemmer transkripsjonen, og medisin 2 hemmer translasjonen.
- D) Grønne søyler viser mengden mRNA. Medisin 1 hemmer translasjonen, og medisin 2 hemmer transkripsjonen.

- 14) Figuren gir informasjon om baserekkefølgen i en del av et gen, og en mutasjon i genet.



Punktlisten viser påstander om konsekvenser mutasjonen kan ha for sammensetningen av aminosyrer i proteinet.

1. Mutasjonen fører til at aminosyre 507 i proteinet endres.
2. Mutasjonen fører til at proteinet blir én aminosyre kortere.
3. Mutasjonen fører til at mange av aminosyrene endres.

Vurder påstandene, bruk blant annet den genetiske koden i vedlegg 1.

Hvilken påstand (en eller to) er riktig?

- A) bare påstand 1
- B) bare påstand 2
- C) påstand 1 og 3
- D) påstand 2 og 3

- 15) I et forsøk med kreftceller undersøkes p53-genet, som koder for et protein som hemmer/inhiberer cellevekst. Graden av metylering av promotoren til p53-genet og mengden mRNA fra p53-genet blir undersøkt.

Hvilket resultat forventes dersom utviklingen av kreftceller henger sammen med endringer i uttrykket til p53-genet?

- A) p53-promotoren har flere metylgrupper enn normalt, og cellen har mer mRNA enn normalt.
- B) p53-promotoren har flere metylgrupper enn normalt, og cellen har mindre mRNA enn normalt.
- C) p53-promotoren har færre metylgrupper enn normalt, og cellen har mer mRNA enn normalt.
- D) p53-promotoren har færre metylgrupper enn normalt, og cellen har mindre mRNA enn normalt.

16) Punktlista viser fire påstander om markørgener.

1. Et markørgen blir brukt til seleksjon av riktig rekombinant bakterie.
2. Et markørgen viser lengden av et innsatt gen.
3. Et markørgen kan limes inn i ønsket DNA ved bruk av ligase.
4. Et markørgen kan være et gen for antibiotikaresistens.

Hvilke påstander om markørgener er riktige?

- A) påstand 1 og 2
- B) påstand 3 og 4
- C) påstand 1, 3 og 4
- D) påstand 2, 3 og 4

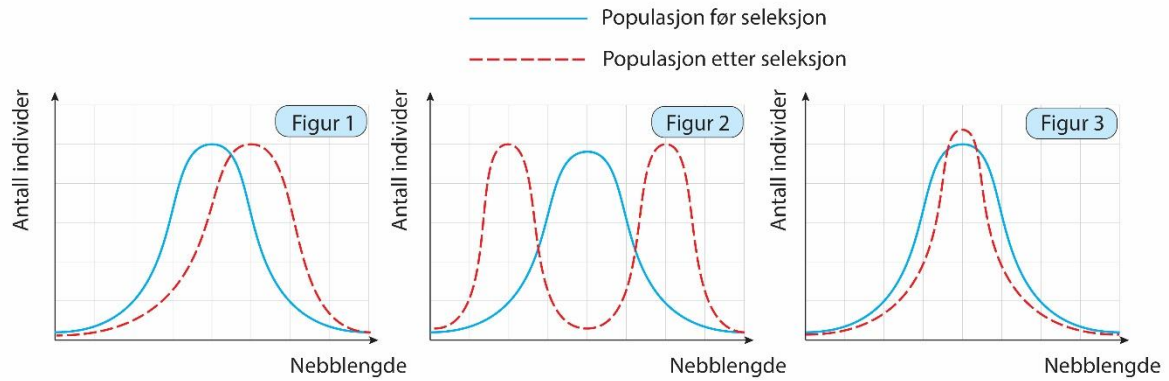
17) Punktlista viser observasjoner som er gjort.

1. Krysning mellom artene låvesvale og taksvale gir sterile avkom.
2. To populasjoner av elg får brunst (paringstid) til ulik tid.
3. Noen planter av rødkløver blir pollinert av en annen humleart enn resten av populasjonen.
4. Frø fra krysning mellom artene bjørk og alm er ikke spiredyktige.

Hvilke observasjoner er eksempler på prezygotiske barrierer/mekanismer?

- A) observasjon 1 og 2
- B) observasjon 1 og 4
- C) observasjon 2 og 3
- D) observasjon 3 og 4

- 18) Figurene illustrerer mulige endringer i nebb lengden hos en art kolibri som følge av naturlig seleksjon gjennom mange generasjoner.



Hvilken påstand om seleksjon vist i figur 1, 2 og 3 er riktig?

- A) Figur 1 illustrerer rettet/retningsbestemt seleksjon, og figur 3 illustrerer stabiliserende seleksjon.
- B) Figur 1 illustrerer rettet/retningsbestemt seleksjon, og figur 3 illustrerer splittende/disruptiv seleksjon.
- C) Figur 1 illustrerer stabiliserende seleksjon, og figur 2 illustrerer splittende/disruptiv seleksjon.
- D) Figur 1 illustrerer stabiliserende seleksjon, og figur 2 illustrerer rettet/retningsbestemt seleksjon.

- 19) Allel/genvariant A oppstod i en populasjon av art A på samme tidspunkt som allel B oppstod i en populasjon av art B. Etter et gitt antall år var frekvensen til allel A høyere enn frekvensen til allel B. Anta at endringene i frekvensen til allel A og allel B kun skyldes naturlig seleksjon.

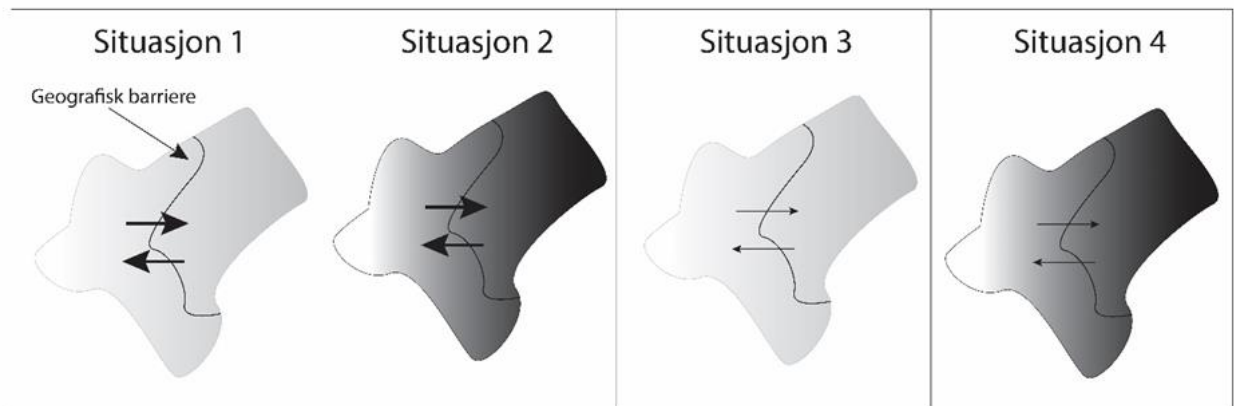
Punktlista viser beskrivelser av egenskaper ved allelene, populasjonene og artene.

1. Art A har kortere generasjonstid enn art B.
2. Populasjonen av art A er større enn populasjonen av art B.
3. Allel A er et recessivt allel, og allel B er et dominant allel.

Hvilke av egenskapene kan bidra til å forklare hvorfor frekvensen av allel A var *høyere* enn frekvensen av allel B?

- A) bare påstand 1
- B) bare påstand 3
- C) påstand 1 og 2
- D) påstand 2 og 3

- 20) En art blir delt i to populasjoner av en geografisk barriere. Figuren illustrerer fire mulige situasjoner.



Lys og mørk farge på kartet symboliserer hvordan en sentral miljøfaktor varierer geografisk. Pilene symboliserer genflyten mellom populasjonene, tykk pil betyr mer genflyt enn tynn pil.

Hvilken situasjon gir størst sannsynlighet for artsdannelse?

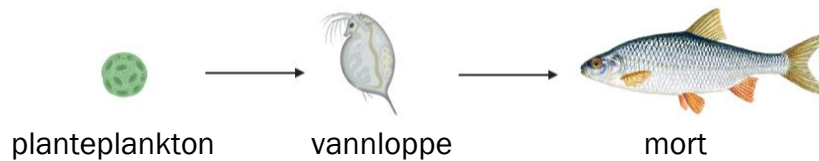
- A) situasjon 1
- B) situasjon 2
- C) situasjon 3
- D) situasjon 4

Del 2

Oppgave 3

Fiskearten mort (*Rutilus rutilus*) er uønsket i mange vassdrag fordi den bidrar til dårlig vannkvalitet og redusert biologisk mangfold. Hovedårsaken er at mort beiter mye dyreplankton, som vannloppe (orden *Cladocera*). Mort finnes naturlig i mange vann, men spres (settes ut) til nye områder for eksempel ved at den blir brukt som agn av fiskere.

Figuren nedenfor illustrerer en næringskjede fra et vann med mort.



Figur 1. Næringskjede fra et vann. (Figuren er laget med biorender.com.)

- Forklar hvorfor utsetting av mort gir økt mengde planteplankton.
- Gjør rede for hvordan økt mengde planteplankton kan redusere det biologiske mangfoldet. Bruk informasjonen i teksten og figuren når du svarer.

To arvelige egenskaper hos mort er størrelse på prikker i huden (pigmentflekker) og øyefarge. For å finne ut hvordan disse egenskapene blir arvet, krysses individer som er homozygote for begge egenskapene.

En mort med små prikker og røde øyne ble krysset med en mort med store prikker og gule øyne. Alle avkommene fra krysningen fikk lik fenotype. Videre ble fisker fra denne generasjonen krysset, og tabellen nedenfor viser fordelingen av fenotyper.

Tabell 1. Fordeling av fenotyper etter krysning av morter fra generasjonen der alle har lik genotype.

Fenotype	Antall fisker
Store prikker og gule øyne	9
Små prikker og gule øyne	7
Både små og store prikker, og gule øyne	15
Store prikker og røde øyne	25
Små prikker og røde øyne	23
Både store og små prikker, og røde øyne	50

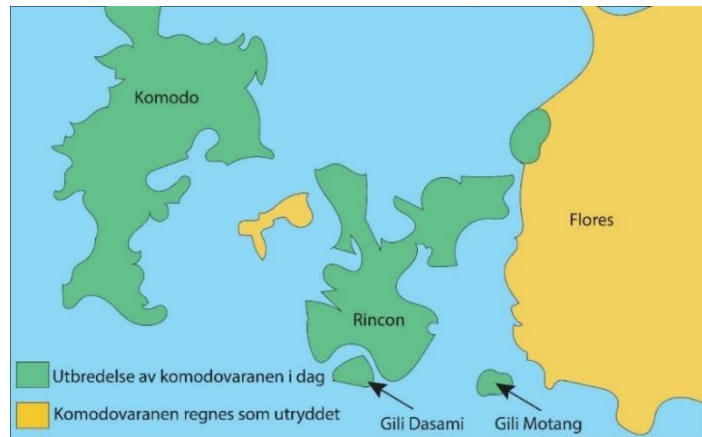
- c) Gjør rede for hvordan øyefarge og prikker nedarves (arvemønster). Bruk resultatene i tabellen når du svarer, og begrunn svaret.

Oppgave 4

Komodovaranen (*Varanus komodensis*) er verdens største nålevende øgleart. Den fredede arten er utbredt på fem øyer i Indonesia (se figur 2). Arten står i fare for å bli utryddet. Den har ingen naturlige fiender på øyene.

Figur 2 illustrerer områder hvor vi finner komodovaranen i dag, og områder hvor arten er utryddet.

Tabell 2 gir informasjon om populasjonene på øyene Komodo, Rincon, Gili Motang og Gili Dasami.



Figur 2. Utbredelsen av komodovaraner.

Tabell 2 Informasjon om populasjonene av komodovaraner på fire øyer.

	Komodo	Rincon	Gili Motang	Gili Dasami
Antall individer	1700	1300	100	100
Genetisk variasjon	Stor	Stor	Liten	Middels
Populasjonsutvikling	Stabil	Stabil	I nedgang	Stabil
Gjennomsnittlig kroppsmasse hos voksne komodovaraner	65 kg	60 kg	15 kg	20 kg
Grad av geografisk isolasjon	Isolert	Ikke isolert	Isolert	Ikke isolert
Byttedyr	Timorhjort, vannbøffel, villgris	Timorhjort, vannbøffel, villgris	Timorhjort	Timorhjort
Tetthet av byttedyr	Høy	Høy	Lav	Lav

a) Drøft hvorfor populasjonen på Gili Motang er i nedgang. Bruk tabell 2 og annen relevant kunnskap.

Du er med på et forvaltningsprosjekt der dere skal avle fram komodovaraner som skal settes ut på Gili Motang. Du kan velge å hente foreldre fra Gili Dasami eller Komodo.

b) Fra hvilken øy vil du velge foreldre for å avle fram avkom som skal settes ut på Gili Motang? Gjør rede for økologiske og genetiske faktorer når du svarer.

c) Vurder på hvilken øy er det mest sannsynlig at det blir dannet en ny art.

Figur 3 illustrerer alleler/genvarianter i fire gener hos ni komodovaraner som lever i zoologiske hager. Hvert allel har fått et tall som viser hvor mange basepar allelet inneholder. Som eksempel viser figuren at Nessie er heterozygot for gen 3, og har allelene 151 og 154.

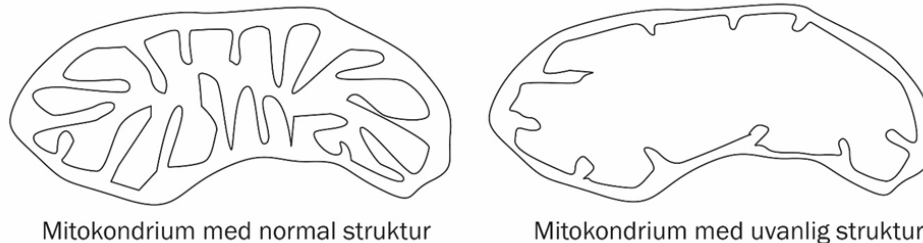
INDIVID		GEN 1		GEN 2		GEN 3		GEN 4	
		ALLELER	ALLELER	ALLELER	ALLELER	ALLELER	ALLELER		
HUNN	Nessie	133	141	207	213	151	154	188	200
	Flora	133	133	211	216	151	154	188	200
	Sungai	137	141	211	213	154	154	190	190
HANN	Kimaan	133	141	211	213	154	154	190	190
	Regis	133	133	207	213	151	154	188	200
	Raja	141	141	211	216	151	154	188	206
KULL 1	1A	133	133	216	216	154	154	188	188
	1B	133	133	216	216	151	151	200	200
	1C	133	133	211	211	154	154	188	188

Figur 3 Genotypene til 9 komodovaraner.

- d) Lag en skisse av resultatet fra en gelelektroforese av allelene fra hannen Kimaan og individ 1B fra kull 1.
- e) Kan Kimaan være far til kull 1? Begrunn svaret ditt.

Oppgave 5

Multipel sklerose (MS) er en kronisk sykdom. Forskere sammenliknet mitokondriene i nerveceller hos friske personer med mitokondrier i nerveceller hos MS-pasienter. Forskerne observerte at nervecellene til MS-pasientene inneholdt mange mitokondrier med uvanlig struktur (se figur 4).



Figur 4. Mitokondrier fra friske personer til venstre og fra MS-pasienter til høyre.

Det finnes et allel / en genvariant (HLADRB1) som er vanligere hos personer som har MS enn hos andre personer. Det finnes ingen behandling som kan kurere MS. Levealderen for MS-syke er i gjennomsnitt 6 – 12 år lavere enn for resten av befolkningen.

En medelev har en mor med MS. Moren opplever synsforstyrrelser, kraftsvekkelser i armer og bein, balanseproblemer, nedsatt arbeidsevne og tretthet.

Eleven har funnet en studie der forskere undersøkte tvillinger hvor minst en av tvillingene hadde utviklet MS. Det var både eneggede og toeggede tvillingpar i undersøkelsen. Tvillingene i hvert par hadde vokst opp sammen. Eneggede tvillinger er genetisk identiske, mens toeggede tvillinger har samme genetiske likhet som helsøsken. Tabellen i vedlegg 2 viser resultatene fra undersøkelsen.

Eleven vurderer å teste seg for genvarianten HLADRB1.

- a) Forklar hvorfor MS-mitokondriene gir mindre energiutbytte enn de friske mitokondriene. Bruk figur 4 i svaret ditt.
- b)
 1. Bruk dataene i vedlegg 2 til å lage en tabell eller en figur som gjør det enkelt å sammenligne forekomsten av MS hos eneggede og toeggede tvillinger.
 2. Gjør rede for hva resultatene i tabellen/figuren viser om årsaken til MS.
- c) Drøft nytten av å teste seg. Trekk inn både faglige og etiske momenter i svaret ditt. Bruk informasjonen i teksten, vedlegg 2 og annen relevant kunnskap.

Vedlegg 1 Kodon for de ulike aminosyrene.

1. base	2. base				3. base
	U	C	A	G	
U	Fenylalanin	Serin	Tyrosin	Cystein	U
	Fenylalanin	Serin	Tyrosin	Cystein	C
	Leucin	Serin	Stopp	Stopp	A
	Leucin	Serin	Stopp	Tryptofan	G
C	Leucin	Prolin	Histidin	Arginin	U
	Leucin	Prolin	Histidin	Arginin	C
	Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	A
	Leucin	Prolin	Glutamin	Arginin	G
A	Isoleucin	Treonin	Asparagin	Serin	U
	Isoleucin	Treonin	Asparagin	Serin	C
	Isoleucin	Treonin	Lysin	Arginin	A
	Metionin	Treonin	Lysin	Arginin	G
G	Valin	Alanin	Asparaginsyre	Glycin	U
	Valin	Alanin	Asparaginsyre	Glycin	C
	Valin	Alanin	Glutaminsyre	Glycin	A
	Valin	Alanin	Glutaminsyre	Glycin	G

Tabellen viser kodona for dei ulike aminosyrene. AUG betyr start proteinsyntese og UAA, UAG og UGA betyr stopp proteinsyntese.

/

Tabellen viser kodonene for de ulike aminosyrene. AUG betyr start proteinsyntese og UAA, UAG og UGA betyr stopp proteinsyntese.

Vedlegg 2. Kartlegging av sykdommen MS hos eneggede og toeggede tvillinger.

0 – frisk

1 – har sykdommen MS

Par nr.	Enegget (1)/ toegget (2)	MS tvilling 1	MS tvilling 2	Par nr.	Enegget (1)/ toegget (2)	MS tvilling 1	MS tvilling 2
1	1	1	1	36	1	0	1
2	2	0	1	37	2	1	0
3	2	0	1	38	2	0	1
4	1	1	0	39	2	0	1
5	1	1	1	40	2	1	0
6	1	1	0	41	2	0	1
7	2	0	1	42	1	1	0
8	2	1	0	43	1	1	0
9	2	1	0	44	2	1	0
10	2	1	0	45	2	1	0
11	2	0	1	46	1	1	0
12	1	0	1	47	2	0	1
13	1	0	1	48	2	0	1
14	2	1	0	49	2	1	0
15	2	1	0	50	1	1	1
16	2	1	0	51	2	1	0
17	1	1	1	52	2	0	1
18	2	0	1	53	2	0	1
19	2	1	0	54	2	1	1
20	2	0	1	55	1	1	0
21	1	0	1	56	1	0	1
22	2	1	0	57	2	0	1
23	2	0	1	58	1	1	1
24	1	1	1	59	1	1	0
25	2	0	1	60	2	1	0
26	2	0	1	61	2	1	0
27	1	1	0	62	2	0	1
28	1	0	1	63	1	1	0
29	1	0	1	64	1	1	0
30	2	1	0	65	1	1	1
31	2	1	0	66	2	0	1
32	2	1	0	67	2	0	1
33	1	1	0	68	2	0	1
34	2	0	1	69	1	0	1
35	2	0	1	70	1	0	1

Kandidatnummer: _____

Totalt tal på sider i svaret på Del 1 /

Totalt antall sider i besvarelsen på Del 1: _____

Oppgave 2 / Oppgave 2	Skriv <i>eitt</i> av svaralternativa A, B, C eller D her: / Skriv <i>ett</i> av svaralternativene A, B, C eller D her:
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	
6)	
7)	
8)	
9)	
10)	
11)	
12)	
13)	
14)	
15)	
16)	
17)	
18)	
19)	
20)	

Vedlegg 1 skal leveres kl. 11.00 sammen med besvarelsen for oppgave 1.

Takk for at du gjennomgikk eksempeloppgavene!

