

Urvalsprov C 5.6.2025

Läs noga igenom alla instruktioner.

Det här urvalsprovet har en gemensam del och en differentierad del. Den gemensamma delen avläggs av alla sökande. Den differentierade delen i biologi avläggs av de sökande som har sökt till de ansökningsmål inom biologi och miljövetenskaper som omfattas av den. Du ser de delar som du måste utföra för de ansökningsmål du söker till.

Varje del av provet har en fastställd tid för utförande. Tiden visas i provsystemet. När den delspecifika tiden har löpt ut stängs delen i fråga. Om du inte hinner utföra delen sparas den senaste versionen som svar. **Du kan utföra delarna i valfri ordning, men den öppnade delen måste utföras på en gång och du kan inte återvända till delen senare.**

Utöver de delspecifika tiderna för utförande innehåller provtiden 5 minuter för att läsa instruktionerna på urvalsprovets framsida och för att gå till följande del för dem som även avlägger den differentierade delen i biologi. Obs! Om du överskrider denna tid på 5 minuter förlorar du provtid för att utföra delarna när du läser instruktionerna på framsidan och går till följande del.

Under provet får du endast ha urvalsprovsystemet Vallu öppet samt de separata materialfiler som öppnas i systemet.

Du kan skissa upp dina svar på pappren som delats ut. Anteckningar som du har gjort på pappren beaktas inte i bedömningen.

Den gemensamma delen

Den öppnade delen måste utföras på en gång och du kan inte återvända till den senare.

Den gemensamma delen har fem uppgifter.

Obligatorisk uppgift:

- A1 Uppgift i tolkning av diagram och tabeller

Alternativa uppgifter (välj två):

- A2 Uppgift i grunderna i biologi
- A3 Uppgift i grunderna i kemi och fysik
- A4 Uppgift i naturgeografi och geovetenskaper
- A5 Tillämpad uppgift i samhälle och miljö

Välj de uppgifter du önskar genom att klicka på uppgifternas valknapp och svara på frågorna.

Endast svar på valda frågor bedöms. Du kan ändra ditt val, varvid även dina tidigare svar sparas. Kom ihåg att endast svar på frågor valda med valknappen bedöms.

Du kan fritt välja vilka **två** alternativa frågor du svarar på. Varje uppgift kan ge lika många poäng.

När den delspecifika tiden har löpt ut stängs delen i fråga. Om du inte hinner utföra delen sparas den senaste situationen som svar.

Delen består av uppgifterna A1–A5. För varje rätt svar får du poäng och för varjefelaktigt svar kan dina poäng minskas. Den exakta poängsättningen ges i samband med varje uppgift. Om uppgiftens totalpoäng är negativ ändras det till noll poäng i slutbedömningen av provet.

Det är tillåtet att använda sökfunktionen i urvalsprovet (till exempel med tangentkombinationen Ctrl+F eller Cmd+F). Sökfunktionen kanske inte hittar all text, till exempel text i bilder.

Materialfilerna är PDF-filer som kan öppnas med vilket PDF-program som helst. Det öppnade provmaterialet får dras till ett separat fönster bredvid uppgifterna.

A1 Uppgift i tolkning av diagram och tabeller

Uppgift A1 är obligatorisk för alla och består av 15 underpunkter.

Påståenden om målen i Agenda 2030 för hållbar utveckling. Läs igenom det bifogade materialet och besvara flervalsfrågorna.

Uppgifter A1.1 - A1.6

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt svar ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Uppgifterna A1.1-A1.6 kan ge sammanlagt 24 poäng.

Inledning:

Framstegen mot målen i Agenda 2030 för hållbar utveckling har saktat in och på global nivå i stort sett avstannat efter 2020. Även före covid-19-pandemin och andra senare kriser var framstegen för långsamma i förhållande till målen. Om man tittar på utvecklingen sedan 2015 är det troligt att inget av de 17 huvudmålen kommer att uppnås 2030. De resultat som hittills uppnåtts varierar stort från land till land, och poängen för SDG-indexet (indexet för hållbar utveckling, Sustainable Development Goals) sträcker sig från över 80 i de bästa länderna till under 50 i länder där genomförandet av målen är särskilt utmanande. På global nivå är det framför allt mål 2 (Ingen hunger), mål 11 (Hållbara städer och samhällen), mål 14 (Hav och marina resurser), mål 15 (Ekosystem och biologisk mångfald) och mål 16 (Fredliga och inkluderande samhällen) som börjar ligga efter tidsplanen. Mål 2 (Ingen hunger) är det enda huvudmålet som ingen av FN:s 193 medlemsstater har uppnått eller är på väg att uppnå, på grund av undernäring, fetma, icke-ekologiskt jordbruk och/eller dålig kosthållning.

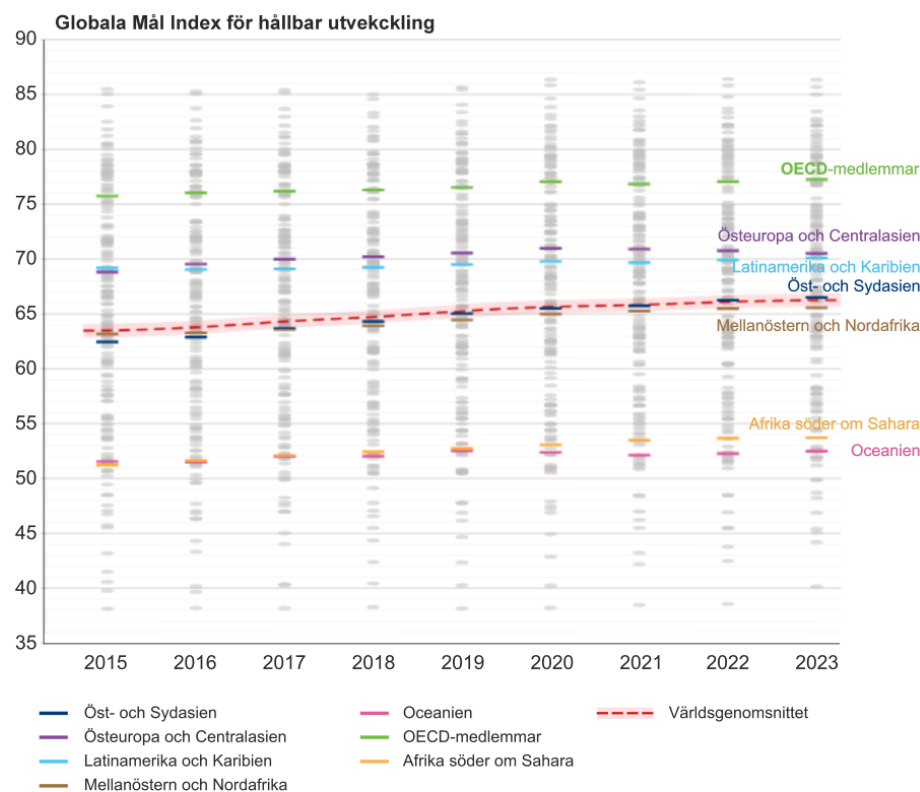


Bild 1.1 Utvecklingen av SDG-indexet per större region sedan 2015. De grå, streckade linjerna representerar värdena för enskilda länder. OECD:s medlemsländer ingår endast i OECD:s regionala genomsnitt och ingår inte i andra regionala grupper. Oceanien omfattar inte Australien och Nya Zeeland.

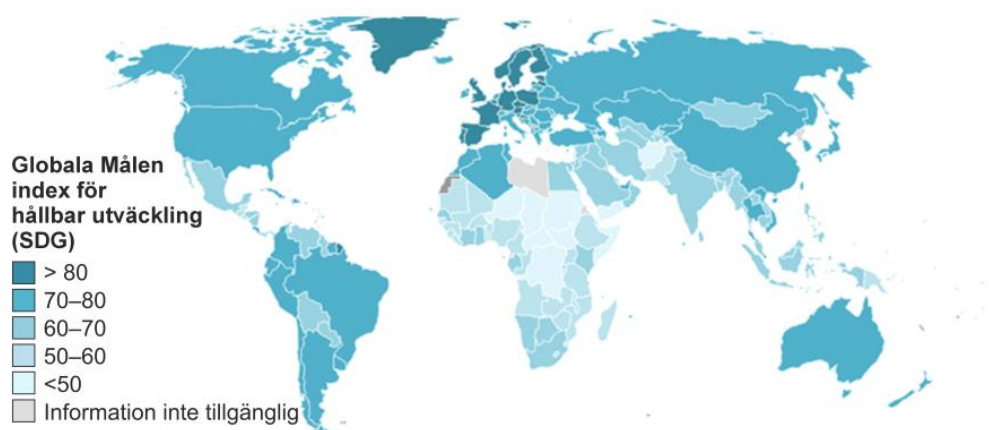


Bild 1.2 SDG-indexet per land år 2024.

A1.1 Agenda 2030

Svara baserat på inledningen, dina tidigare kunskaper och bilden 1.1. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Det är troligt att inget av huvudmålen i Agenda 2030 kommer att uppnås 2030.
- b. Med OECD-länder avses i tabellen länder som är medlemmar i "Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling" (Organisation for economic co-operation and development).
- c. **Indexet för hållbar utveckling (SDG) har ökat i alla de stora geografiska områden som visas i bild 1.1 under 2020-talet.**
- d. Inget av världens 193 länder har uppnått mål 2 för hållbar utveckling: "Ingen hunger".

A1.2 Indexet för hållbar utveckling, SDG

Svara baserat på dina tidigare kunskaper och bilden 1.1. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. År 2023 hade alla de stora regionerna i bild 1.1 en högre nivå på indexet för hållbar utveckling än 2015.
- b. Finland ingår inte i indextalet för Europa (Östeuropa och Centralasien).
- c. **Indextalet 50 för hållbar utveckling beskriver det globala medianvärdet.**
- d. Det globala genomsnittliga indexet för hållbar utveckling har ökat med cirka 6 procent mellan 2015 och 2023.

A1.3 Skillnader i hållbarhet mellan länder och regioner.

Svara baserat på bilderna 1.1 och 1.2. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. I Afrikas inlandsländer är indextalen för hållbar utveckling i genomsnitt lägre än i kustländerna.
- b. Endast europeiska länder eller regioner som kontrolleras av Europa har de högsta värdena (>80) i indexet för hållbar utveckling.
- c. I Nordafrika och Mellanöstern ligger indextalen för hållbar utveckling i genomsnitt lika långt från värdena i Afrika söder om Sahara som de ligger från värdena i OECD-länderna.
- d. **Skillnaden i SDG-indexet mellan OECD-länderna och Afrika söder om Sahara har ökat mellan 2015 och 2023.**

A1.4 Framsteg mot målen i Agenda 2030.

Svara baserat på inledningen och bilden 1.1. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Framstegen har saktat in sedan 2020.
- b. Alla 17 huvudmål kommer inte att uppnås 2030.
- c. **Framstegen var tillräckliga i förhållande till målen före covid-19-pandemin.**
- d. Framstegen har i stort sett avstannat sedan 2020.

A1.5 Vilket av följande är sant om SDG-indexpoängen (Sustainable Development Goals)?

Svara baserat på bilden 1.1.

Välj **RÄTT** svar från rullgardinsmenyn.

svarsalternativen: De bästa länderna har över 90 poäng. / De sämsta länderna har under 30 poäng. / **Ländernas poäng varierar från över 80 till under 50.** / Alla länder har poäng över 50.

A1.6 Hur mycket större var skillnaden mellan OECD-medlemmarna och världsgenomsnittet 2021 jämfört med skillnaden mellan Östeuropa och Centralasien och världsgenomsnittet?

Svara baserat på bilden 1.1. När du räknar ska du använda de siffror du ser i diagrammet, avrundade till närmaste heltal.

Välj **RÄTT** svar från rullgardinsmenyn.

svarsalternativen: **120 %** / 220 % / 150 % / 55 %

Uppgifter A1.7 - A1.15: Mål 2 för hållbar utveckling: Ingen hunger

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Uppgifterna A1.7-A1.15 kan ge sammanlagt 36 poäng.

Mål 2 för hållbar utveckling: Ingen hunger

Avskaffa hunger, uppnå tryggad livsmedelsförsörjning och förbättrad nutrition samt främja ett hållbart jordbruk.

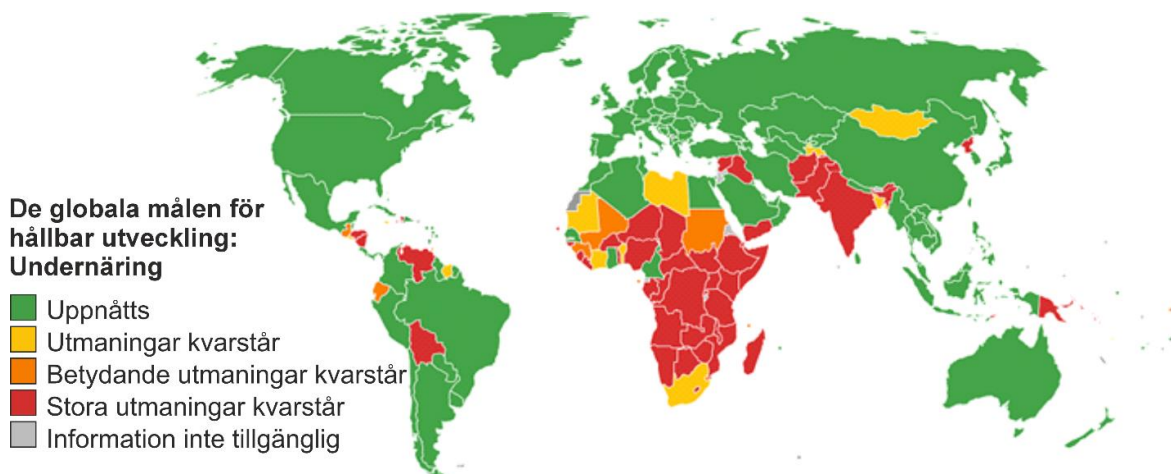


Bild 1.3 Undernäring i världen.

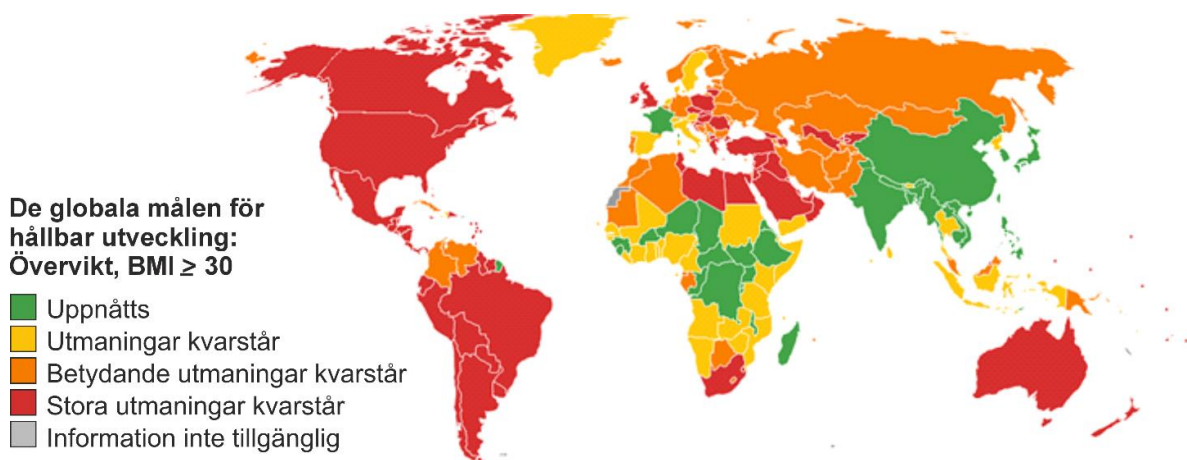


Bild 1.4 Global förekomst av övervikt.

Tabell 1.5 Indextal förknippade med uppfyllandet av hållbarhetsmål 2 "Ingen hunger" för tre exempelländer.

Indikator	Bangladesh	Egypten	Finland
Befolkning år 2023	172,5 milj.	115,6 milj.	5,6 milj.
Vuxen befolkning, %-andel	cirka 63,6 %	cirka 61,5 %	cirka 81,5 %
Barn under 5 år, %-andel	cirka 8,7 %	cirka 9,5 %	cirka 4,9 %
Undernäring	11,2 %	7,2 %	2,5 %
Tillväxtstörningar	28 %	22,3 %	2,58 %
Viktnedgång	9,8 %	9,5 %	0,7 %
Övervikt	5,3 %	44,27 %	21,51 %
Spannmålsskörd	5,005 t/ha	7,419 t/ha	3,771 t/ha
Index för hållbar kvävehantering	0,517	0,634	0,971

	Uppnått
	Utmaningar kvarstår
	Betydande utmaningar kvarstår
	Stora utmaningar kvarstår

Tabell 1.6 Förklaring av indikatorerna i tabell 1.5.

Indikator	Förklaring
Förekomst av undernäring (% av befolkningen)	Får inte tillräckligt med mat för de dagliga behoven
Förekomst av tillväxtstörningar hos barn under 5 år (%)	För kort kroppslängd för åldern (kronisk undernäring)
Förekomst av viktnedgång hos barn under 5 år (%)	För låg vikt i förhållande till kroppslängden (akut undernäring)
Förekomst av övervikt i den vuxna befolkningen (BMI ≥ 30) (%)	Viktindex (BMI) på 30 eller mer; vuxen befolkning = över 18 år
Spannmålsskörd (ton per odlingshektar)	Genomsnittlig spannmålsskörd per hektar (jordbrukets produktivitet)
Index för hållbar kvävehantering (bäst 0–1,41 sämst)	Effektiv användning av kväve i jordbruket (en indikator på jordbruksproduktionens miljöprestanda)

A1.7 Mål 2 för hållbar utveckling: Ingen hunger.

Svara baserat på bilderna 1.3 och 1.4 och tabellerna 1.5 och 1.6. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- Målet omfattar många aspekter som rör nutrition och livsmedelsproduktion.
- Det kan finnas allvarliga problem med både övervikt och undernäring i ett och samma land.
- Övervikt är främst ett problem i rika länder.**
- I de flesta länderna i Centralasien är övervikt ett större problem än undernäring.

A1.8 Uppnående av delmålen i exempelländerna.

Svara baserat på bilderna 1.3 och 1.4. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Länder där målen för både övervikt och undernäring i befolkningen som helhet uppnås är en liten minoritet av världens länder.
- b. Av världsdelarna är det bara Europa och Nordamerika som har uppnått målet för undernäring.
- c. Sydafrikas situation skiljer sig från grannländernas när det gäller både undernäring och övervikt.
- d. **Indien har betydande utmaningar gällande såväl övervikt som undernäring.**

A1.9 Uppfyllelse av delmålen i exempelländerna.

Svara baserat på tabellen 1.5. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Alla mål har inte uppnåtts i det enda av exempelländerna.
- b. **Finland har ett större problem med övervikt än de andra exempelländerna.**
- c. Baserat på andelen tillväxtstörningar är andelen undernärda barn i Egypten lägre än i Bangladesh.
- d. Av exempelländerna är det bara ett som uppnår målet om att ha en liten mängd tillväxtstörningar.

A1.10 Uppnående av delmålen i exempelländerna.

Svara baserat på tabellen 1.5 och 1.6. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Även om målet för undernäring i befolkningen uppnås kan det fortfarande finnas allvarliga kroniska och akuta problem med undernäring hos barn i landet.
- b. Produktiviteten i jordbruket kan vara hög även om det finns näringsrelaterade problem i landet.
- c. I Finland är kväveanvändningen inom jordbruket mindre effektiv än i de andra exempelländerna.
- d. **Ju mer produktivt jordbruket i exempellandet är, desto högre är andelen överviktiga i befolkningen.**

A1.11 Tolkning av kartor och statistik.

Svara baserat bilderna 1.3 och 1.4 och tabellerna 1.5 och 1.6. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Olika afrikanska länder lider av både undernäring och betydande övervikt.
- b. Kronisk undernäring bedöms genom förekomst av tillväxtstörningar hos barn under 5 år.
- c. **De bifogade kartorna och statistiken bevisar att Frankrike har uppnått alla delmål för mål 2 med hållbar utveckling.**
- d. När det gäller miljöpåverkan visar de bifogade kartorna och statistiken att det finska jordbruket inte har uppnått målen för hållbar utveckling.

A1.12 Påståenden om mål 2 för hållbar utveckling.

Svara baserat bilderna 1.3 och 1.4 och tabellerna 1.5 och 1.6. Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Spannmålsskörden (ton/ha) visar inte direkt hur mycket spannmål som är tillgängligt för användning som näring.

- b. Det har varit möjligt att vara bland de länder som har högst totalpoäng (>80) enligt indikatorn för hållbar utveckling (SDG), även om alla enskilda mål inte har uppnåtts.
- c. Vissa länder är på god väg att uppnå både SDG hållbarhetsmålen för både undernäring och övervikt.
- d. **Ett land med betydande utmaningar när det gäller undernäring kommer inte att ha några utmaningar när det gäller att nå målet för övervikt.**

A1.13 Beräkna och besvara med hjälp av tabellerna 1.5 och 1.6.

Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Bangladesh har mer än dubbelt så många undernärda människor som Egypten.
- b. I Finland finns det cirka en miljon vuxna med övervikt (BMI över 30).
- c. I Finland har mer än 7 000 barn diagnostiserats med tillväxtstörningar.
- d. **I Finland finns det fler invånare än det finns undernärda människor än Egypten.**

A1.14 Beräkna och besvara med hjälp av tabellerna 1.5 och 1.6.

Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Det finns cirka 19,3 miljoner undernärda människor i Bangladesh.
- b. Egyptens befolkning är cirka 20 gånger så stor som Finlands.
- c. **Finland har ett större antal överviktiga vuxna än Bangladesh.**
- d. Ett högt index för hållbar kvävehantering innebär dålig effektivitet i kväveanvändningen.

A1.15 Beräkna och besvara med hjälp av tabellerna 1.5 och 1.6.

Välj det påstående som är **felaktigt**.

- a. Bangladesh spannmålsskörd är cirka 5 000 kg/ha.
- b. Finlands index för hållbar kvävehantering är cirka 153 % av det motsvarande egyptiska indextalet.
- c. **Egyptens genomsnittliga spannmålsskörd per hektar är cirka 50 % högre än Finlands.**
- d. Den genomsnittliga spannmålsskörden i Finland är cirka 0,37 kg per 1 m² odlingsmark.

A2 Uppgift i grunderna i biologi

Uppgift A2 är alternativ och består av 22 underpunkter. Om du vill välja denna alternativa uppgift, välj uppgiften genom att klicka på valknappen ovan och svara på frågorna.

Du måste svara på två alternativa uppgifter (A2-A5). **Endast svar på valda frågor bedöms.**

Uppgifter A2.1 - A2.8: Biologins flervalsuppgifter

För korrekt valt felaktigt påstående ger dig + 4 poäng, för inkorrekt val -1 poäng. Obesvarad fråga 0 p. Uppgifterna A2.1-A2.8 kan ge sammanlagt 32 poäng.

A2.1 Vilket av följande påståenden gällande den molekylära klockan är felaktigt?

- a. **Den molekylära klockan mäter tidens gång på basen av atomers vibration.**
- b. Den molekylära klockan använder mutationers hastighet för att avgöra när två arter skiljde sig åt.
- c. Den molekylära klockan baserar sig på att mutationer sker med en viss konstant hastighet över tid.
- d. Den molekylära klockan avslöjar inte alla mutationer som skett i en population.

A2.2 Vilket av följande påståenden gällande urcellen (LUCA) är felaktigt?

- a. Urcellen levde för ca. 3,5–3,8 miljarder år sedan.
- b. **Urcellen hade troligtvis en cellkärna.**
- c. Urcellen är den tidigaste gemensamma förfadern till alla nu levande organismer.
- d. Urcellen frigjorde energi för användning troligtvis genom en jäsningsreaktion.

A2.3 Vilket av följande påståenden gällande Darwins evolutionsteori är felaktigt?

- a. Alla arter härstammar från gemensamma förfäder.
- b. **Evolutionen sker genom nedärvning av förvärvade egenskaper.**
- c. Det naturliga urvalet är en central evolutionsmekanism.
- d. Arter kan förändras på grund av miljötryck.

A2.4 Vilket av följande påståenden gällande det naturliga urvalet är felaktigt?

- a. Det naturliga urvalet påverkar den befintliga genetiska variationen.
- b. Det naturliga urvalet kan leda till anpassning.
- c. **Det naturliga urvalet leder alltid till de bästa möjliga överlevnadsegenskaperna.**
- d. Det naturliga urvalet kan orsaka förändringar i genfrekvenser över tid.

A2.5 Vilket av följande påståenden är felaktigt?

- a. Biomer förekommer i genomsnitt i zoner som följer breddgraderna.
- b. Till varje biom hör olika biotoper.
- c. Alla abborrar i samma sjö hör till samma ekosystem.
- d. **Ekosystemet består av ett habitat.**

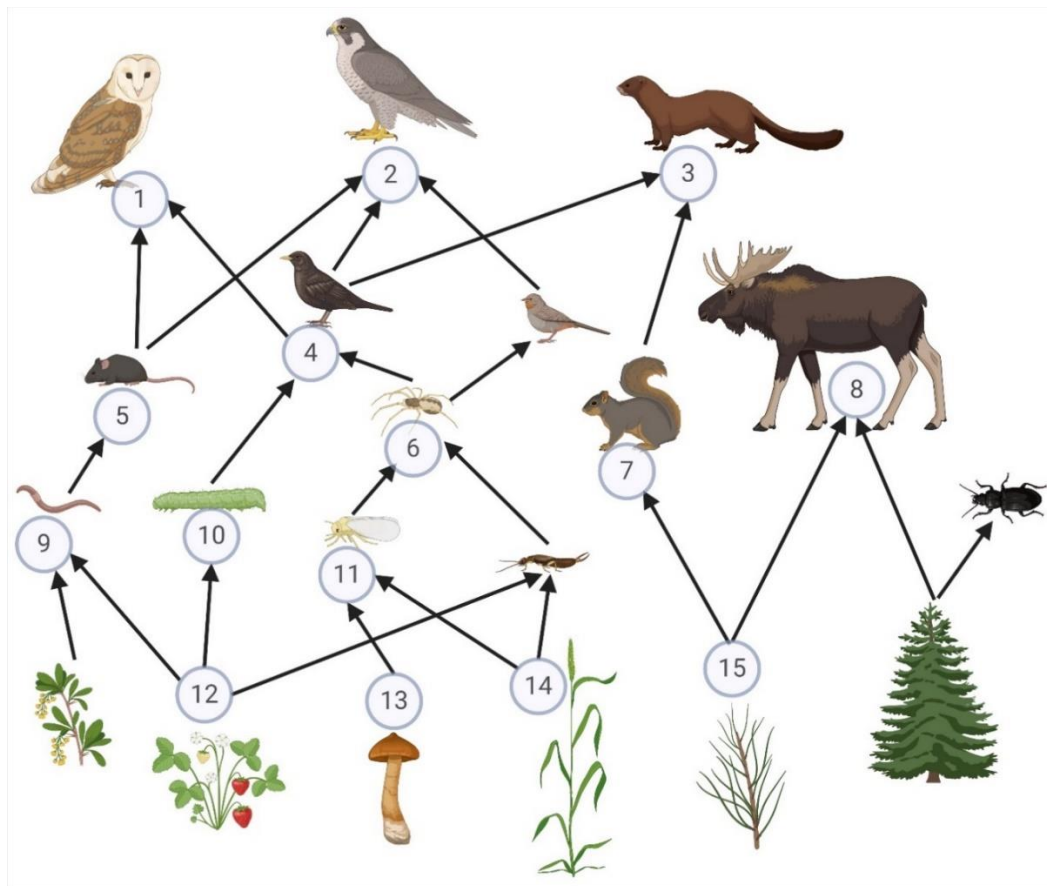


Bild 1.1 En fiktiv näringskedja. Bildens arter: 1. uggla 2. hök 3. hermelin 4. trast 5. mus 6. spindel 7. ekorre 8. älg 9. daggmask 10. fjäril (larv) 11. mygga 12. smultron 13. svamp 14. gräs 15. tall

A2.6 Välj på basen av bilden 2.1 En fiktiv näringskedja det påstående som är felaktigt.

- Om muspopulationen rasar så påverkar det både ugglornas och hermelinernas antal.**
- Om smultronet försvinner kan spindelpopulationen utsättas för ett tillfälligt högre predationstryck.
- Ekorren och älgen tävlar sinsemellan om samma resurser.
- Det existerat ett rovdjur-byte förhållande mellan höken och trasten.

A2.7 Vilket av följande påståenden gällande arters samspel är felaktigt? Arterna hänför sig till bilden 2.1 En fiktiv näringskedja.

- Daggmasken, fjärilslarven och älgen är primärkonsumenter.
- Trasten är både sekundär- och tredjehandskonsument.
- Svampen, gräset och tallen hör till producenterna.**
- Alla arter på toppen av näringskedjan är inte rovdjur.

A2.8 Till följd av klimatförändringen har det kommit in hermelinart från norr, vars individer inte tidigare har påträffats i området, till den fiktiva näringskedjan i bilden 2.1. Denna hermelinart använder småfåglar och små däggdjur som föda. Forskare har upptäckt förändringar i näringskedjans populationer efter att den nya hermelinarten anlänt. Välj det påstående som med största sannolikhet är felaktigt.

- Hökarnas och ugglornas populationer har minskat.
- Fjärilspopulationen har ökat.
- Daggmaskarnas population har minskat.**
- Myggornas population har minskat.

Uppgifter A2.9 - A2.22: Påverkan av mänsklig aktivitet på kolcykeln samt kolförråden

Ett rätt val ger dig + 2 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på – 0,5 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng. Uppgifterna A2.9-A2.22 kan ge sammanlagt 28 poäng.

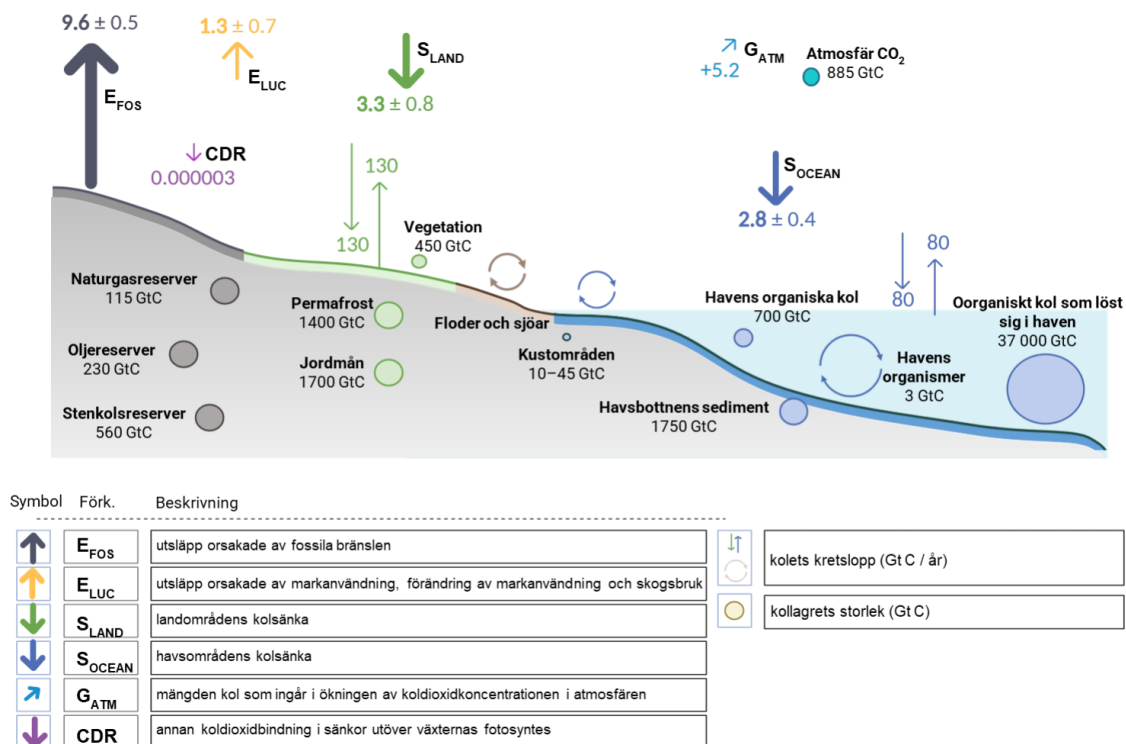


Bild 2.2 Förändringar i den globala kolcykeln orsakade av mänsklig aktivitet, beräknade som ett genomsnitt för decenniet 2013–2022 (pilar) och jordens kolförråd (bollar). Pilarna visar kolcykeln i gigaton kol per år (Gt C/år) (standardavvikelse i bilden markerad med $\pm$) och storleken på kolförråden anges i gigaton kol (Gt C).

Material 2.3: Koldioxid och metan i jordbruket

Koldioxid (CO₂) frigörs till atmosfären:

- vid förbränning av fossila bränslen som används i odling, torkning av grödor och uppvärmning av byggnader
- vid kalkning av åkrar när kalksten (CaCO₃) och dolomitkalk (CaMg(CO₃)₂) löses upp i jordmånen och det från dem frigjorda vätekarbonatet (HCO₃⁻) omvandlas till koldioxid och vatten
- vid odling av organiska marker när organiskt material bryts ner till följd av mikrobiell aktivitet
- vid tillverkning och transport av produktionsfaktorer så som gödsel, kalkningsmedel och växtskyddsmedel

Metan (CH₄) frigörs till atmosfären:

- när organiskt material bryts ner under syrefria förhållanden
- i idisslares matsmältning
- vid hantering och lagring av gödsel

Koldioxidekvivalenter

Vid beräkning av växthusgaser beaktas de olika växthusgasernas olika uppvärmningseffekter på atmosfären. Med hjälp av koldioxidekvivalenter kan de olika växthusgasernas klimatpåverkan jämföras genom att använda Global Warming Potential (GWP)-faktorer. Koldioxidens GWP-faktor är 1 och metanens GWP-faktor ligger mellan 21 och 28. Metanens GWP-värde har bestämts genom att jämföra strålningsdrivningen vid jordytan (W/m²) från ett kilogram utsläpp med motsvarande strålningsdrivning från koldioxid. Miljöpåverkansbedömningen baseras på en period av 100 år. Kol kan omvandlas till koldioxidekvivalenter och vice versa baserat på kol- och syreatomernas massor: CO₂ = $((12+2 \times 16)/12) \times C \approx 3,67 \times C$

Källa: översatt från Peltonen mfl. (red.) 2019. Ilmastoviisas maatilayritys.

Material 2.3 Koldioxid och metan i jordbruket

Svara på frågorna A2.9-A2.13 med hjälp av informationen i bilden 2.2 Förändringar i den globala kolcykeln orsakade av mänsklig aktivitet och Material 2.3: Koldioxid och metan i jordbruket.

Välj det alternativet från rullgardinsmenyn som är **sant**.

A2.9 Förändring av markanvändning och användning av fossila bränslen orsakade 2013–2022 globalt i medeltal _____ gigaton koldioxidutsläpp per år.

svarsalternativen: 5,2 / 9,6 / 130 / **10,9**

Det rätta svaret enligt figur 2.2 är 9,6 + 1,3 = 10,9 Gt C /år.

A2.10 Till haven, jordmånen och växtligheten bands det globalt _____ kol per år jämfört med förändringarna förorsakade av kolutsläpp från markanvändning och fossila bränslen.

svarsalternativen: lika mycket / **mindre** / mera

Det rätta svaret enligt figur 2.2: till haven, jordmånen och växtligheten bands 2,8 + 3,3 Gt /år = 6,1 Gt /år, vilket är mindre än koldioxidutsläppen från markanvändning och användning av fossila bränslen 10,9 Gt C /år.

A2.11 De årliga utsläppen orsakade av fossila bränslen är i koldioxidekvivalenter ca _____ (Gt CO₂ /år) under åren 2013–2022.

svarsalternativen: 300 / 400 / 25 / **35**

Det rätta svaret enligt figur 2.2 och koefficienten i material 2.3 är $9,6 \times 3,67 = 35,232$ Gt CO₂ /år, alltså cirka 35 Gt CO₂ /år.

A2.12 Storleken på havens organiska kolförråd är ca _____ av havens oorganiska kolförråd.

svarsalternativen: hälften / en femtedel / **en femtiondedel** / två tusendedelar

Det rätta svaret enligt figur 2.2 är $700 \text{ Gt C} / 37\,000 \text{ Gt C} = 0,019$, alltså ungefär en femtiondel.

A2.13 Med den nuvarande användningen av fossila bränslen skulle naturgas, olja och stenkol räcka till i ca _____ år.

svarsalternativen: 30 / **90** / 300 / 900

Det rätta svaret enligt figur 2.2 är $115 + 230 + 560 = 905 \text{ Gt C}$, $905 \text{ Gt C} / 9,6 \text{ Gt C/år} = 94,2$ år, alltså för cirka 90 år.

Svara på frågorna A2.14-A2.22 Med hjälp av informationen i Material 2.3 (Koldioxid och metan i jordbruket) och/eller det du lärt dig under tidigare studier.

Välj det alternativet från rullgardinsmenyn som är **sant**.

A2.14 Odling av organiska jordbruksmarker och kalkning av åkrar producerar _____ till atmosfären vilket är skadligt för klimatförändringen.

svarsalternativen: vattenånga / väte / fosforföreningar / **koldioxid**

A2.15 Omsättningshastigheten av det kol som är bundet till växtbiomassan påverkas av förhållandet mellan kol och kväve. Växtbiomassans förmultning är desto långsammare ju större kolets och kvävetts förhållande är. Om veterötters kol till kväveförhållande är 43 och ärters 19 så avges _____ rötters kol snabbare till omloppet.

svarsalternativen: veteåkerns/ **ärtåkerns**

A2.16 En del av det koldioxid som löst sig i vatten omvandlas till karbonat, som många vattenorganismer behöver för sina livsfunktioner. Då organismerna dör bildar karbonaterna efter en lång tid _____, varvid kol binds till geologiska lager.

svarsalternativen: koldioxid / kolsyra / **kalksten** / kvarts

A2.17 En växande växtlighet _____ av atmosfärens koldioxid.

svarsalternativen: **binder genom assimilation kol till biomassan** / binder genom assimilation syre till biomassan / frigör vid assimilation vatten / förenklar vatten och oxiderar kol

A2.18 För att bromsa klimatförändringen borde jord- och skogsbruket försöka _____ kolomlopp mellan jordmånen och atmosfären.

svarsalternativen: öka på ett snabbt / **minska på ett snabbt** / öka på ett långsamt / minska på ett långsamt

A2.19 Om vetets rotsystem vid åkerbruk innehåller 550 kg kol per hektar, motsvarar detta uppskattningsvis cirka _____ CO₂-ekvivalenttons bindning per hektar.

svarsalternativen: en / **två** / tre / åtta

Enligt koefficienten i material 2.3 är $540 \text{ kg} \times 3,67 = 2019 \text{ kg}$, alltså cirka två ton.

A2.20 Klimatförändringen främjar upplösningen av koldioxid i världshaven. Detta orsakar att havens _____, eftersom det bildas vätejoner då vatten och koldioxid reagerar med varandra.

svarsalternativen: organismer får mera karbonat tillgängligt / organismer har samma mängd karbonat tillgängligt / **vatten försuras** / alkalinitet höjs

A2.21 Den malda kalkstenen dvs. kalciumkarbonat (CaCO_3) som används för att kalka åkrar, #8# i åkerns jordmån.

svarsalternativen: ökar på surheten / förblir oförändrad / **sönderfaller till koldioxid och vatten** / reagerar inte med vatten

A2.22 Strålningsdrivet av #9# är under 100 års tid 21–28 större än ett kilo koldioxid under samma tidsperiod.

svarsalternativen: ett gram metan / hundra gram metan / **ett kilogram metan** / hundra kilogram metan

A3 Uppgift i grunderna i kemi och fysik

Uppgift A3 är alternativ och består av 11 underpunkter. Om du vill välja denna alternativa uppgift, välj uppgiften genom att klicka på valknappen ovan och svara på frågorna. Du måste svara på två alternativa uppgifter (A2-A5). **Endast svar på valda frågor bedöms.**

Materialfilerna är separata PDF-filer som du kan öppnas med vilket PDF-program som helst.

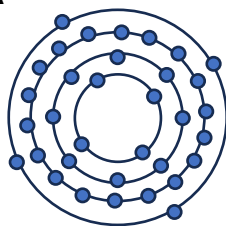
Uppgifter A3.1 – A3.4: Uppgifter relaterade till material 1. Periodiska systemet

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng. Uppgifterna A3.1-A3.4 kan ge sammanlagt 16 poäng.

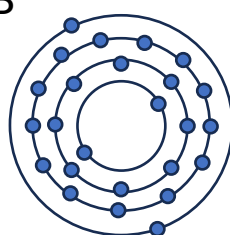
Material 1: Periodiska systemet

A3.1 Alternativet ____ visar elektronskalets struktur hos selen.

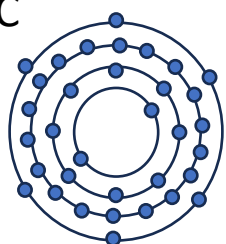
A



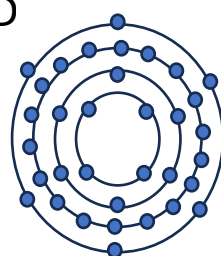
B



C

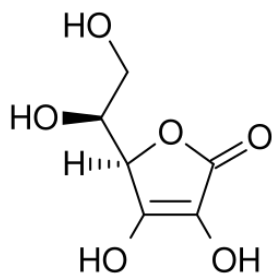


D



svarsalternativen: A / B / **C** / D (det rätta svaret är C)

A3.2 Figuren visar strukturformeln för askorbinsyra. Molmassan för föreningen i fråga är _____.



svarsalternativen: 190,15 g/mol / **176,12 g/mol** / 173,12 g/mol / 146,08 g/mol

A3.3 Ett armbågsben från en mammut (*Mammuthus* sp.) hittades på Nordsjö hamns byggarbetsplats i Helsingfors 2005 och det daterades med kol14-metoden. Halveringstiden för ^{14}C är 5730 år. Analysen visade att armbågsbenet var cirka 40 000 år gammalt. Provet innehåller _____ procent av det ursprungliga radioaktiva kolet.

svarsalternativen: 6,25 / 12,5 / 1,6 / **0,8**

Mängden av ett radioaktivt ämne, såsom ^{14}C i detta fall, minskar exponentiellt, vilket innebär att under varje halveringstid minskar den kvarvarande mängden till hälften av den föregående. Således finns det 50 % kvar av det ursprungliga kol14 efter 5730 år, 25 % efter 11 460 år, 12,5 % efter 17 190 år, och så vidare tills det finns 0,8 % kvar efter 40 110 år.

A3.4 Grundämne A har sex neutroner och sex protoner i kärnan; det första elektronskalet har två elektroner och det andra elektronskalet har fyra elektroner. Grundämne B har sju neutroner och sex protoner i kärnan; det första elektronskalet har två elektroner och det andra elektronskalet har fyra elektroner. Grundämne C har åtta neutroner och sex protoner i kärnan, det första elektronskalet har två elektroner och det andra elektronskalet har fyra elektroner. Grundämnena A, B och C är _____.

svarsalternativen: olika grundämnerna med ordningstalen 12, 13 och 14 / olika grundämnerna med masstalen 12, 13 och 14 / **samma grundämne vars isotoper har masstalen 12, 13 och 14** / olika isotoper av samma grundämne med ordningstalen 6, 7 och 8

Uppgifter A3.5 – A3.8: Uppgifter relaterade till material 2. Sura sulfatjordar och miljörisiker orsakade av dem

Poängsättningen ges i samband med varje uppgift. Uppgifterna A3.5-A3.8 kan ge sammanlagt 24 poäng.

MATERIAL 2: Sura sulfatjordar och miljörisiker orsakade av dem

Sura sulfatjordar är marktyper med mycket lågt pH-värde, ofta under 4. Sådana jordar innehåller naturligt svavelhaltiga sediment som kallas sulfidsediment. Surheten orsakas av oxidation av sulfidmineraler som innehåller järn och svavel, vilket leder till bildning av svavelsyra och markförsurning. Sura sulfatjordar är särskilt vanliga längs Bottniska vikens kuster i Finland och Sverige, där de förekommer i låglänta kustområden.

Uppkomstprocessen

Uppkomsten av sura sulfatjordar går tillbaka till perioden efter istiden. När inlandsisen drog sig tillbaka från Bottniska viken för cirka 10 000 år sedan täckte havet de nuvarande kustområdena. På havsbotten, i flodmynningar och grunda vikar avlagrades sediment av leryttja, rika på organiskt material i form av plankton och alger. Den stora mängden organiskt material som begravts i sedimentet förbrukade syre från vattnet och bildade syrefattiga områden på havsbotten.

Under anaeroba förhållanden ökar bakterier som använder sulfat i stället för syre för andningen. Dessa bakterier reducerar sulfat vidare till sulfid, som främst förekommer i bottensediment i vattendrag i form av järnsulfid (FeS och/eller FeS_2). Sediment som innehåller järnsulfid avlagrat på botten av en anaerob vattenmassa kallas sulfidlera eller sulfidslam. Bildandet av sulfidlera och -slam började i samband med uppvärmningen för cirka 9 000 år

sedan under den forna Littorinahavsfasen, och de bildas fortfarande idag. Så småningom höjde sig landet ur havet, men dessa sediment blev kvar i marken, särskilt i silt- och lerlager. Så länge dessa lager förblir syrefria orsakar de inga problem. Till följd av mänskliga aktiviteter, såsom dikesdränning, sjunker dock grundvattennivåerna och marken torkar, vilket gör att syre kan tränga in i marken. Detta leder till oxidation av de järn- och svavelhaltiga mineralerna och försurning av marken.

Miljörisker

Sura sulfatjordar utgör en betydande miljörisk, särskilt för vattendrag. När försurad mark kommer i kontakt med vatten kan det sänka vattnets pH-värde och frigöra stora mängder metaller, till exempel aluminium. Försurning leder också till urlakning av andra skadliga metaller (till exempel Cd, Co, Cu, Ni, Zn, U) från marken, vilka sedan transporteras till vattendrag och försämrar deras ekologiska och kemiska tillstånd. Detta kan vara förödande för akvatiska ekosystem, eftersom många fiskarter och andra vattenlevande organismer inte tål en kraftig sänkning av surhetsgraden. Höga metallkoncentrationer kan orsaka ytterligare belastning på fiskar och till och med leda till fiskdöd. I Finland och Sverige finns det exempel på fall där sura sulfatjordar på kort tid helt har förstört fisket i vissa vattendrag. Den miljörisk som sura sulfatjordar utgör förhindrar jordbruk på en del marker och påverkar korrosionsbeständigheten hos alla element som kan komma att byggas i området.

Hantering och förebyggande åtgärder

Planering behövs för att hantera problem som orsakas av sura sulfatjordar. Dikning och dikesrensning bör undvikas på potentiellt sura sulfatjordar och om det ändå görs är det viktigt att begränsa markens exponering för syre. Reglering av grundvattennivåer och återställande av sjöar och våtmarker kan bidra till att minska försurningen. Dessutom kan kalkning höja pH-värdet i marken, men att kalka hela sulfatjordlagret är praktiskt taget omöjligt på grund av de stora kalkmängderna som skulle behövas.

Referens: Hadzic, M., Postila, H., Österholm, P., Nystrand M., Pahkakangas, S., Karppinen, A., Arola, M., Nilivaara-Koskela, R., Häkklä, K., Saukkoriipi, J., Kunnas, S. och Ihme, R. 2014. Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät – SuHE-hankkeen loppuraportti. Finlands miljöcentrals rapporter 17/2014. 88 s.

Bilden som hör till material 2 publiceras inte på grund av upphovsrättsskäl. Anpassad från källa: Landsbyggsnätverket, 2009. Guide till sura sulfatjordar - miljöpåverkan, områden och förebyggande åtgärder.

Ett rätt val ger dig + 4 poäng, för inkorrekt val -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 p.

A3.5 Vilket av följande påståenden om material 2 är **felaktigt**?

- a. **Sura sulfatjordar bildas när järn- och svavelhaltiga sulfidmineral reduceras.**
- b. Sura sulfatjordar kan förhindra jordbruk i vissa områden.
- c. Sura sulfatjordar kan sänka vattnets pH-värde och frigöra stora mängder metaller.
- d. Sura sulfatjordar kan utgöra en betydande miljörisk för vattendrag.

Ett rätt val ger dig + 4 poäng, för inkorrekt val -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 p.

A3.6 Vilket av följande påståenden om material 2 är **felaktigt**?

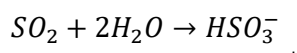
- a. Sura sulfatjordar bildades efter istiden.
- b. Sulfidlera bildas när järnsulfid fälls ut i sediment.
- c. Sura sulfatjordar orsakar inga problem så länge de hålls syrefria under grundvattenytan.
- d. Sura sulfatjordar utgör inte någon fara för byggnader.**

Ett rätt val ger dig + 4 poäng, för inkorrekt val -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 p.

A3.7 Vilket av följande påståenden om material 2 är **felaktigt**?

- a. Svavelsulfid som förekommer i sulfidjord bildar svavelsyra.**
- b. Höjning av grundvattennivåerna genom reglering kan bidra till att minska försurningen.
- c. Sura sulfatjordar kan sänka vattnets pH-värde och frigöra metaller som orsakar fiskdöd i vattendrag.
- d. Återställning av sjöar och våtmarker kan bidra till att minska försurningen.

Omvandlingen av järnsulfid till svavelsyra är en process med flera steg i vilken bisulfit (HSO_3^-) bildas i ett av stegen genom att disulfid (SO_2) reagerar med vatten i följande reaktion



A3.8 A

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

För denna reaktion har man definierat en jämviktskonstant K, som uttrycker förhållandet mellan koncentrationerna av produkterna och utgångsämnet. Använd ekvationen för jämviktskonstanten K nedan för att bestämma de relativa mängderna av utgångsämnet och produkterna vid jämvikt. Mängden vatten i den vattenlösning som utgör det ena utgångsämnet i reaktionen är så stor att den kan antas förbli konstant, och därför tas inte dess koncentration i beaktande när jämviktskonstanten beräknas.

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HSO}_3^-]}{[\text{SO}_2]} = 1,54 \cdot 10^{-2}$$

När reaktionen är i balans _____.

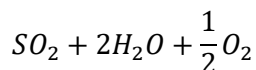
svarsalternativen: **finns det mindre produkter än utgångsämnen** / finns det mer produkter än utgångsämnen / finns det lika mycket produkter och utgångsämnen / allt utgångsämne har reagerat, så det finns ingen disulfid kvar

I uttrycket för jämviktskonstanten divideras produkterna med utgångsämnen, och resultatet blev $1,54 \times 10^{-2}$, alltså 0,0154. Eftersom resultatet är mindre än 1 är nämnaren större. Baserat på detta kan man konstatera att det vid jämvikt finns mindre produkter än utgångsämnen.

A3.8 B

Ett rätt svar ger dig +4 poäng. Ett felaktigt svar och obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Disulfid reagerar också med syre och vatten genom följande reaktionsekvation:



Hur många mol syrgas behövs för att producera 1 kg svavelsyra (H_2SO_4)? Ange resultatet med en millimols noggrannhet. Du kan också använda material 1 för uppgiften.

Svavelsyrans substansmängd beräknas enligt formeln $n = m / M$.

$$m(H_2SO_4) = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$M(H_2SO_4) = (2 \cdot 1,008 + 32,07 + 4 \cdot 16,00) \text{ g/mol} = (2,016 + 32,07 + 64,00) \text{ g/mol} = 98,086 \text{ g/mol}$$

$$n(H_2SO_4) = 1000 \text{ g} / 98,086 \text{ g/mol} \approx 10,19513488 \text{ mol.}$$

Enligt reaktionsformeln krävs en halv mol syrgas (O_2) för varje mol svavelsyra:

$$n(O_2) = 0,5 \cdot 10,19513488 \text{ mol} = 5,09756744 \text{ mol.}$$

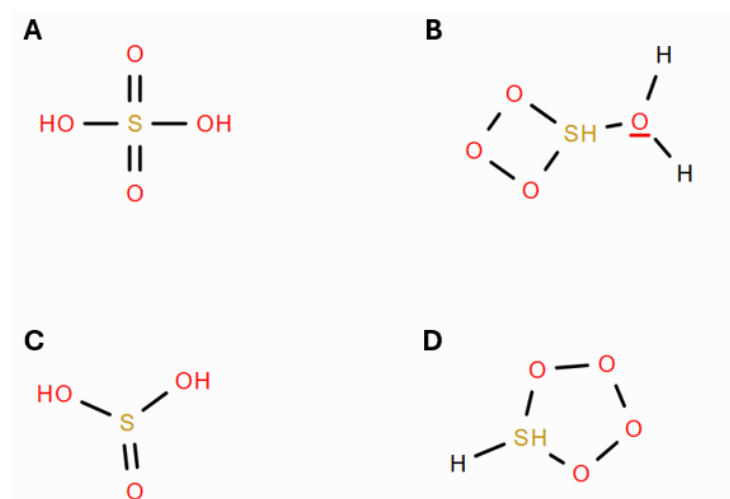
Resultatet: 5,098 mol

Man fick två poäng om man svarade något av följande: 5,0976, 5,0976, 5,10, 5,10, 5,097, 5,097, 5,099, 5,099.

A3.8 C

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Alternativet _____ beskriver den mest sannolika strukturen för svavelsyra.



svarsalternativen: A / B / C / D (det rätta svaret är A)

Uppgifter A3.9-A3.11

Poängsättningen ges i samband med varje uppgift. Uppgifterna A3.9-A3.11 kan ge sammanlagt 20 poäng.

A3.9 En spektrofotometrisk mätning kan användas för att bland annat bestämma koncentrationen av ett ämne i lösning. En spektrofotometer kan användas för att mäta retentionen eller absorptionen av ljus som leds in i ett prov i en kyvett, och våglängden på det ljus som används för mätningen väljs enligt den förening som undersöks. Resultatet av mätningen är absorbansen, som är den mängd ljus som absorberas av provet, vilket i sin tur är proportionellt mot koncentrationen i provet. För att beräkna koncentrationen från absorbansen krävs vanligen standardlösningar med känd koncentration för att bestämma en standardkurva. Standardkurvan kan användas för att beräkna koncentrationen i en provlösning med okänd koncentration.

Du vill bestämma glukoshalten i ett växtprov X med hjälp av en spektrofotometrisk metod. För att göra detta förbereder du provlösningen och standardlösningar enligt beskrivningen nedan.

Beredning av provlösning

Du framställer ett växtextrakt (extrakt A) genom att extrahera vattenlösliga föreningar ur växtprovet X. För extraktionen ska du väga upp 3–4 gram växtprov och den totala volymen av extrakt A som bereds är 25 ml. Eftersom du måste späda ut extraktet för glukosanalys tar du 1 ml av detta extrakt A och tillsätter 9 ml vatten för att få lösning B. Ta ytterligare 1 ml av denna lösning B och tillsätt 4 ml vatten för att få lösning C. Ta 0,1 ml av denna lösning C i en provbehållare och tillsätt 3 ml reagens Y, som innehåller föreningar som får glukos att reagera och bilda en rödfärgad förening. Denna färgade lösning ($V = 3,1$ ml) är lösning D.

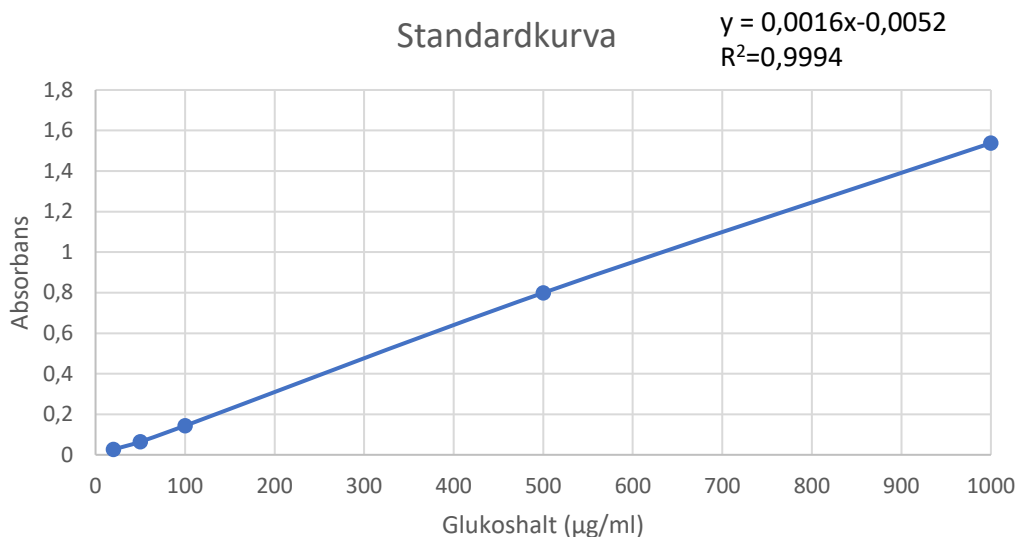
Beredning av standardlösningar

Du har färdiga lösningar av ren glukos i koncentrationer som du vet är 20 µg/ml, 50 µg/ml, 100 µg/ml, 500 µg/ml och 1000 µg/ml. Gör samma tillsats av färgreagens för dessa fem glukoslösningar som för provlösning C: Ta 0,1 ml glukoslösning och tillsätt 3 ml reagens Y, som får glukosen att reagera och bilda en färgad lösning. Efter detta har du fem standardlösningar (standard 1–5) enligt tabell 3.2.

	Provlösning C	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4	Standard 5
Lösning C	0,1 ml					
Glukoslösning 20 µg/ml		0,1 ml				
Glukoslösning 50 µg/ml			0,1 ml			
Glukoslösning 100 µg/ml				0,1 ml		
Glukoslösning 500 µg/ml					0,1 ml	
Glukoslösning 1000 µg/ml						0,1 ml
Reagens Y	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml

Tabell 3.2

Överför 1,5 ml av provlösning D och standardlösningarna 1–5 till kyvetter (varje lösning i sin egen kyvett) och mät absorbanserna för de sex lösningarna i kyvetterna med en spektrofotometer med våglängden 510 nm. Använd absorbanserna och koncentrationerna för standarderna 1–5 för att konstruera standardkurvan i figur 3.3 och definiera standardkurvan som $y = 0,0016x - 0,0052$.



Figur 3.3

I uppgifter A3.9 A och A3.9 B ett rätt svar ger dig +6 poäng. Fel svar och obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

A3.9 A) Du får absorbansen 0,5246 för provlösning D. Beräkna koncentrationen i lösningen C (µg/ml) med hjälp av formeln för standardkurvan ovan. Ange resultatet med en decimals noggrannhet.

Absorbansen för lösning D är 0,5246 och baserat på detta beräknas koncentrationen av lösning C (µg/ml) med hjälp av standardkurvans ekvation $y = 0,0016x - 0,0052$.

$$x = (y + 0,0052) / 0,0016$$

$$x = (0,5246 + 0,0052) / 0,0016$$

$$x = 0,5298 / 0,0016$$

$$x = 331,125$$

Resultatet: 331,1 µg/ml

Man fick tre poäng om man svarade något av följande: 331, 331,13, 331.13, 331,0, 331.0, 331,2 eller 331.2.

A3.9 B) Du bereder också en andra provlösning enligt beskrivningen ovan. För att vara exakt har du vägt upp 3,68 g av växtprovet vid beredningen av extraktet. Koncentrationen av lösning C i detta prov beräknar du till 520,8 µg/ml. Beräkna glukoshalten (mg/g) i det ursprungliga växtprovet X, med beaktande av beredningen av provet enligt beskrivningen i uppgiften. Ange resultatet med en decimals noggrannhet.

Koncentrationen av lösning C är 520,8 µg/ml och har beretts enligt instruktionerna i uppgiften genom successiva spädningar. Provets ursprungliga koncentration (mg/g) beräknas utifrån koncentrationen i lösning C med beaktande av samtliga spädningssteg.

Koncentrationen av lösning C: 520,8 µg/ml

Koncentrationen av lösning B: $520,8 \text{ µg/ml} \cdot 5 = 2604 \text{ µg/ml}$

Koncentrationen av lösning A: $2604 \text{ µg/ml} \cdot 10 = 26040 \text{ µg/ml}$

Volymen av lösning A är 25 ml, vilket innebär att mängden glukos i denna lösning A är: $26040 \text{ µg/ml} \cdot 25 \text{ ml} = 651000 \text{ µg} = 651 \text{ mg}$.

De 651 mg glukos kommer från ett växtprov som vägde 3,68 g.

Koncentrationen i växtprovet: $651 \text{ mg} / 3,68 \text{ g} \approx 176,90217 \text{ mg/g}$.

Resultatet: 176,9 mg/g

Ett rätt val ger dig + 4 poäng, för inkorrekt val -1 poäng. Obesvarad fråga 0 p.

A3.10 I SI-systemet ingår flera grundenheter och härledda enheter. Vilket av följande påståenden är **felaktigt**?

- a. Massan betecknas med m och dess enhet är kilogram (kg).
- b. Temperaturen betecknas med T och dess enhet är kelvin (K).
- c. Substansmängden betecknas med n och dess enhet är mol (mol).
- d. **Symbolen för elektrisk ström är V och dess enhet är ampere (A).**

Ett rätt svar ger dig +4 poäng. Fel svar och obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

A3.11 Uppkomsten av de sulfathaltiga lerjordar som nämns i material 2 påverkades av istiden som tog slut för 10 000 år sedan. Det uppskattas att istjockleken över Bottniska viken var 3 km. Beräkna hur mycket en kvadratmeter glaciär har vägt. Använd 0,917 kg/dm³ som isens densitet. Ange massan i miljoner gram som ett heltal.

Vi beräknar ismassans volym inom det angivna området : $V = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 3\,000 \text{ m} = 3\,000 \text{ m}^3 = 3\,000\,000 \text{ dm}^3$

Glaciärens massa: $m = 3\,000\,000 \text{ dm}^3 \cdot 0,917 \text{ kg/dm}^3 = 2\,751\,000 \text{ kg} = 2\,751\,000\,000 \text{ g}$.

Resultatet: 2751 miljon gram

Man fick 2 poäng om man svarade något av följande: 2750, 2752, 2751,0 eller 2751.0.

A4 Uppgift i naturgeografi och geovetenskaper

Uppgift A4 är alternativ och består av 15 underpunkter. Om du vill välja denna alternativa uppgift, välj uppgiften genom att klicka på valknappen ovan och svara på frågorna.

Du måste svara på två alternativa uppgifter (A2-A5). **Endast svar på valda frågor bedöms.**

Uppgifter A4.1 - A4.8: Globalt råmaterialbehov i den gröna omställningen

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng. Uppgifterna A4.1-A4.8 kan ge sammanlagt 32 poäng.

Inledning:

Den globala gröna omställningen syftar till att dämpa klimatförändringen och främja en hållbar utveckling. Omställningen är starkt beroende av råmaterial. Råmaterial behövs för förnybar energiteknik, elbilar, energilagringssystem och modernisering av infrastruktur. Särskilt efterfrågan på så kallade kritiska råvaror (t.ex. litium och kobolt) förväntas öka exponentiellt. Hållbar anskaffning och återvinning av råmaterial är avgörande för att tillgodose råmaterialbehoven utan att förvärra miljöproblemen. Teknikerna för metallåtervinning från elektronikavfall och förbrukade batterier blir allt bättre, men det krävs mer investeringar och politiskt stöd för att utveckla dem. En forskningsrapport (publicerad 2024) av Simon Michaux, biträdande forskningsprofessor vid Geologiska forskningscentralen, visar att om vi vill sluta använda fossila bränslen måste vi öka gruvbrytningen och nya former av återvinning av mineraler från industriavfall betydligt. I studien beräknades hur ett fullständigt avstående från fossila bränslen ökar efterfrågan på olika former av energiproduktion.

A4.1 Svara baserat på inledningen och dina tidigare kunskaper. Vilket av följande påståenden om mål och utmaningar för den gröna omställningen är felaktigt?

- a. Den gröna omställningen syftar till att dämpa klimatförändringen och främja en hållbar utveckling.
- b. Omställningen är inte beroende av råmaterial, eftersom tekniken bygger på återvunnet material.**
- c. Efterfrågan på kritiska råvaror, såsom litium och kobolt, förväntas öka exponentiellt.
- d. Hållbar anskaffning och återvinning av råmaterial är viktiga för att förhindra att miljöproblemen förvärras.

A4.2 Vilket av följande påståenden är felaktigt enligt forskningsrapporten av Simon Michaux som sammanfattades i inledningen?

- a. För utfasning av fossila bränslen krävs gruvbrytning och ett nytt sätt att återvinna mineraler från industriavfall.
- b. I studien gjordes en kalkylmässig bedömning av hur energibehovet ökar för olika former av energiproduktion vid ersättning av fossila bränslen.
- c. Teknikerna för metallåtervinning från elektronikavfall och förbrukade batterier är redan tillräckliga och används i stor utsträckning.**
- d. Omställningen till förnybar energi kräver mer investeringar och politiskt stöd för återvinningstekniker.

A4.3 Vilken av följande energikällor är inte en förnybar energikälla?

- a. Vind
- b. Solenergi
- c. Naturgas**
- d. Geotermisk energi

A4.4 Vilket av följande påståenden om energiformer är felaktigt?

- a. Biomassa är energi från solen som är bunden i organisk substans.
- b. Kärnkraft är en av de icke-förnybara energiformerna.
- c. Alla geoenergi kommer från endogen värme.**
- d. Vågenergi kommer från solens energi.

A4.5 Vilket av följande påståenden om energiformer är felaktigt?

- a. Vattenkraft bör produceras särskilt på plana områden där det är lätt att bygga.**
- b. Naturgas kan kylas ned till -160 grader och transporteras i flytande tillstånd.
- c. Biogas är i kemiskt avseende samma metan som fossil naturgas.
- d. Olja är fortfarande världens mest använda energiråvara.

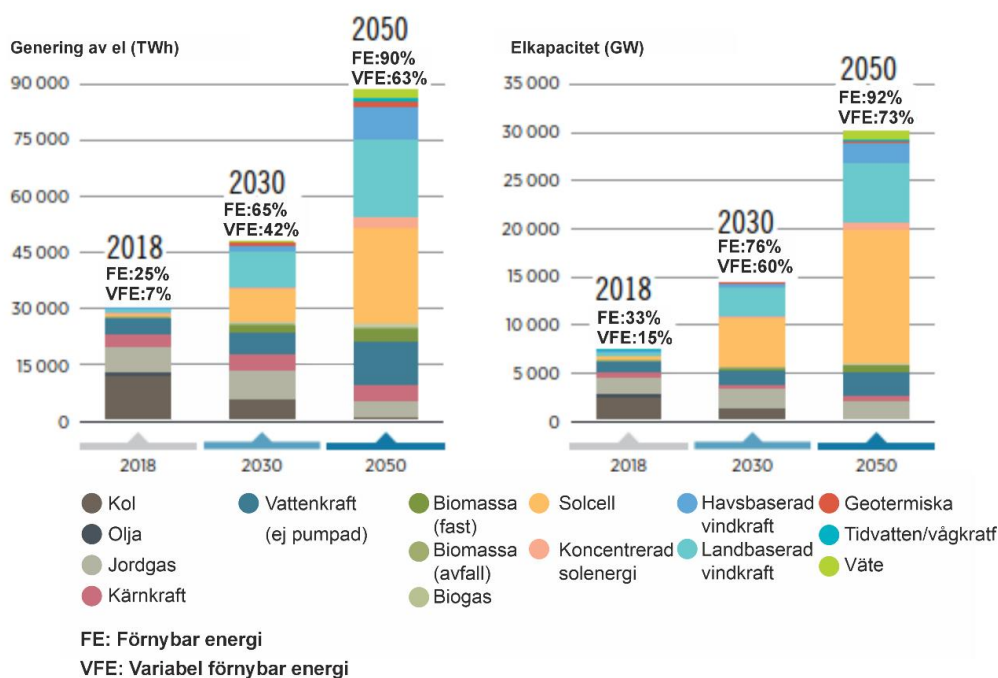


Bild 4.1 Total elproduktion och kapacitet för elproduktionskällor som krävs enligt 1,5°C-målet 2018, 2030 och 2050 (källa: IRENA 2022, bild 2.3.)

Granska bild 4.1 och välj **RÄTT** svar.

A4.6 Vilken av följande är den totala beräknade elproduktionen (TWh) 2050 enligt bild 4.1?

svarsalternativen: **cirka 90 000 TWh** / cirka 45 000 TWh / cirka 75 000 TWh / cirka 35 000 TWh

A4.7 Hur stor andel av elproduktionen kommer från förnybara energikällor (RE) 2050 ?

svarsalternativen: 73 % / 92 % / **90 %** / 63 %

A4.8 Granska energikällorna i elkapaciteten för 2050. Vilket av följande påståenden är rätt?

svarsalternativen: Vindkraftverk till havs utgör en större andel av elkapaciteten än vindkraftverk på land. / **Solceller utgör den största andelen av elkapaciteten.** / Vattenkraft ingår inte i elproduktionen. / Naturgas utgör den största andelen av elkapaciteten.

Uppgifter A4.9-A4.15: Georisker och beredskap för dem

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt svar ger avdrag på -1 poäng. Uteblivet svar ger dig 0 poäng. Uppgifterna A4.9-A4.15 kan ge sammanlagt 28 poäng.

Inledning:

Georisker (på engelska geohazards), dvs. vulkanutbrott, jordbävningar, tsunamier, jordskred, översvämningar, torka och meteoriter, är naturliga och återkommande händelser i jordens historia. Som extrema georisker avses sällsynta naturkatastrofer med stor inverkan, som orsakar omfattande förstörelse och utgör ett allvarligt och underskattat hot mot människor och andra levande organismer. I bedömningen av extrema risker definieras också "det värsta scenariot", dvs. X-händelser som är sällsynta, oväntade och som potentiellt har en enorm inverkan på människoliv. Dessa X-händelser är avvikelser från det normala och kan leda till att "allt faller ihop".

Det har förekommit förödande georisker i jordens historia, men deras konsekvenser har varit mindre allvarliga på grund av låg befolkningstäthet och enklare samhällen. Dagens globala samhälle är mycket mer sårbart för motsvarande katastrofer. Till och med sådana stora naturkatastrofer som skett för bara några hundra år sedan skulle nu kunna orsaka globala skador utan motstycke och förvärra hållbarhetskrisen.

När det gäller extrema georisker är hotet av stora vulkanutbrott, som till exempel vulkanen Tobas utbrott, det allvarligaste. Det skedde ett utbrott för cirka 75 000 år sedan, och ett liknande utbrott skulle kunna återföra mänskligheten till ett tillstånd som föregick de tidiga civilisationerna. Tobas utbrott tros ha utlöst en 6–10 år lång vulkanisk vinter och sänkt jordens medeltemperatur i upp till tusen år. Sådana utbrott kan ge upphov till långvariga klimatkonsekvenser, problem med livsmedelssäkerheten och vattenförsörjningen samt ekonomiska kriser. Vulkanutbrotten under de senaste decennierna har lett till hög dödlighet lokalt, men större utbrott skulle kunna ha globala konsekvenser. Under holocen har det skett åtminstone sju VEI 7-utbrott (se bild 4.2), och på grund av den nuvarande befolkningstillväxten skulle ett liknande utbrott kunna orsaka extrema skador. Sannolikheten för en sådan händelse på 2000-talet är 5–10 procent, vilket gör den till ett allvarligt hot mot det moderna samhället.

A4.9 Svara baserat på inledningen och dina tidigare kunskaper. Vilket av följande påståenden är felaktigt?

- a. Dagens globala samhälle är mer sårbart för stora naturkatastrofer än tidigare samhällen.

- b. Stora vulkanutbrott, såsom vulkanen Tobas utbrott, kan orsaka långvariga klimatkonsekvenser och ekonomiska kriser.
- c. Vulkanutbrotten under de senaste decennierna har lett till hög dödlighet globalt.**
- d. Sannolikheten för VEI 7-utbrott på 2000-talet är 5–10 procent, vilket gör dem till ett allvarligt hot mot det moderna samhället.

A4.10 Svara baserat på inledningen och dina tidigare kunskaper. Vilket av följande påståenden är felaktigt?

- a. Tefra innehåller vulkanisk aska.
- b. Ryolitisk magma ger vanligtvis upphov till ett mer explosivt vulkanutbrott än basaltisk magma.
- c. Med vulkanisk vinter avses ett lager aska som ansamlas i närheten av en vulkan och som skymmer ljuset.**
- d. Ett pyroklastiskt moln rusar nedför vulkanslutningen och bränner upp allt i sin väg.

A4.11 Svara baserat på inledningen och dina tidigare kunskaper. Vilket av följande påståenden är felaktigt?

- a. Lava är magma som tränger upp ur jordskorpan.
- b. Vulkaniska bomber är bitar som är större än 64 mm och som flyger från en vulkankrater.
- c. En stratovulkan bildas vanligtvis av surare lava än en sköldvulkan.
- d. Vulkanutbrott ger upphov till surt regn som förbättrar jordmånskvaliteten i närliggande områden.**

A4.12 Svara baserat på inledningen och dina tidigare kunskaper. Vilket av följande påståenden om vulkanutbrott är felaktigt?

- a. Vulkanutbrott kan orsaka andningssvårigheter på grund av att aska sprider sig.
- b. Lavaflöden kan förstöra byggnader och infrastruktur.
- c. Vulkanutbrott orsakar inte jordbävningar.**
- d. Vulkanutbrott kan orsaka tsunamier.

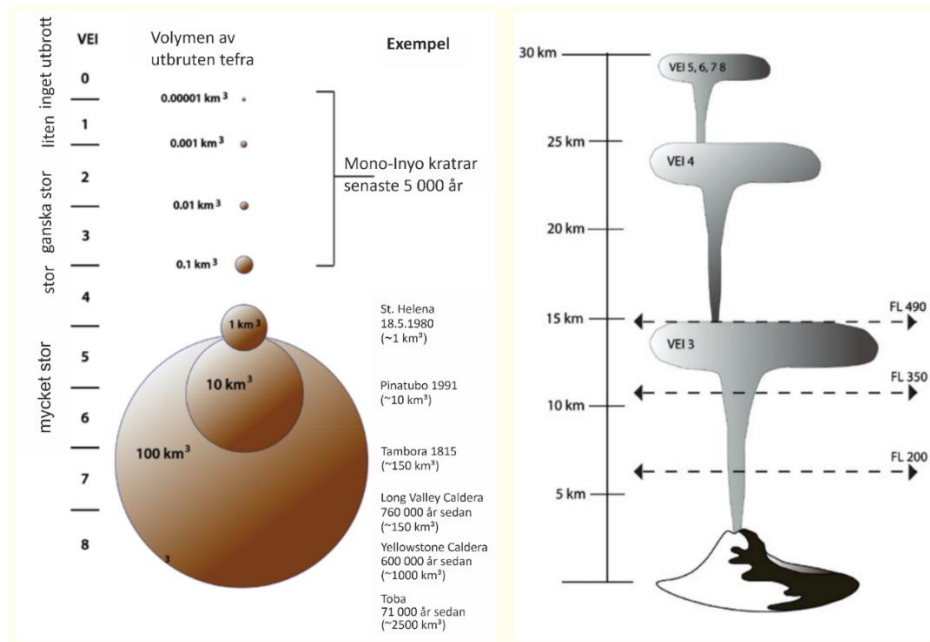


Bild 4.2 Vulkanexplosivitetsindexet (VEI) är en semi-logaritmisk skala som använder en kombination av volymen av utströmmad tefra (vänster) och höjden på askplymen (höger) för att mäta utbrottets storlek. Observera att de flesta trafikflygplan flyger på en flygnivå (Flight Level, FL) mellan FL 200 och FL 350.

A4.13 Svara baserat på bild 4.2, inledningen och dina tidigare kunskaper.

Vilket av följande påståenden om askmoln från vulkanavbrott är felaktigt?

- Askmoln från VEI 3-utbrott bildas på 13–15 kilometers höjd, vilket kan påverka flygnivån för trafikflygplan.
- Askmoln från VEI 4-utbrott bildas på 23–25 kilometers höjd, vilket är högre än flygnivån för trafikflygplan.
- Askmoln från VEI 7-utbrott bildas på 28–30 kilometers höjd, vilket är betydligt högre än flygnivån för trafikflygplan.
- De extrema effekterna av VEI 7-utbrott är lokala, eftersom askmolnet är relativt litet och ligger högt uppe.**

Uppgifter A4.14 – A4.15: X-händelser

Trots att det inte är enkelt att göra en kvantitativ bedömning av X-händelser, ger en enkel ekvation en kvantitativ indikation på händelsens relativa betydelse. Casti (2012) definierar:

$$X = \frac{\delta E}{E} \left(1 - \frac{U}{U+I} \right)$$

där X är X-effekten av händelsen (mått på händelsens effekt), E är den grupp som är föremål för effekten (t.ex. effekt på bruttonationalprodukten eller totalantalet dödsfall per år i det område som är föremål för effekten), δE är förändringen i gruppen till följd av händelsen, U är händelsens utvecklingstid och I är varaktigheten för händelsens effekt.

Tabell 4.3 I tabellen finns en kvantitativ jämförelse mellan naturkatastrofers effekt med Castis X-effektkoefficient, X. U = händelsens varaktighet (timmar), I = varaktigheten för händelsens effekt (år), δE = antalet döda i området, E = invånarantalet i området. Riskerna är: EQ = jordbävning; T = tsunami; C = cyklon

Område	Risk	År	U	I	δE	E	X
Aceh, Indonesien	EQ, T	2004	2	10	130 000–170 000	4 271 000	0.04–0.05
Pakistan	EQ	2005	15	3	80 000	20 000 000	0.004
Sichuan, Kina	EQ	2008	15	2	70 000	10 000 000	0.007
Burma	C	2008	30	5	100 000	12 500 000	0.008
Port-Au-Prince, Haiti	EQ	2010	120	10	85 000–350 000	2 000 000	0.05–0.17

A4.14 Granska ekvationen (1). Vilket av följande kan inte göras genom att tillämpa ekvationen?

- Jämföra effekterna av olika händelser och deras betydelse.
- Analysera tidpunkten för en händelse.**
- Förstå hur stora förändringar orsakas av händelser.
- Förstå hur länge deras effekter varar.

Granska tabell 4.3 och använd ekvationen för att bestämma det **RÄTTA** svaret.

A4.15 Förhållandet mellan parametrarna U och I har den största inverkan på naturkatastrofens betydelse, X i området _____.

svarsalternativen: **ACEH** / SICHUAN / BURMA/ PORT-AU-PRINCE

När värdena från tabell 4.3 sätts in i ekvationen, märker man att kvoten för ACEH-värdena blir 0,17, vilket subtraherat från 1 ger den största koefficienten och därmed påverkar betydelsen X mest.

$\delta E/E$ koefficienter:

ACEH $1-0.17=0.83$

SICHUAN $1-0.88=0.12$

BURMA $1-0.86=0.14$

PORT-AU-PRINCE $1-0.92=0.08$

A5 Tillämpad uppgift i samhälle och miljö

Uppgift A5 är alternativ och består av 10 underpunkter. Om du vill välja denna alternativa uppgift, välj uppgiften genom att klicka på valknappen ovan och svara på frågorna.

Du måste svara på två alternativa uppgifter (A2-A5). **Endast svar på valda frågor bedöms.**

Uppgifter A5.1-A5.8: Flervalsuppgifter med anknytning till kostvanornas klimatpåverkan

Ett rätt val ger dig +1p, ett inkorrekt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga 0 p. Uppgifterna A5.1-A5.8 kan ge sammanlagt 32 poäng.

Introduktion till uppgiftens tema:

I RuokaMinimi-projektet undersöktes vilken effekt kostvanor som uppfyller näringsrekommendationerna och en minskning av konsumentens matsvinn har på kostens klimatpåverkan i Finland. I projektet bedömdes också hur en förändring i kostvanorna som ger fördelar för klimatet och intaget av näringsämnen påverkar det finska jordbruket och den finska livsmedelsekonomin samt genom vilka politiska metoder och åtgärder förändringen kan stödjas. Enligt projektets resultat kan kostens klimatpåverkan i Finland minskas med 30–40 procent genom att man ändrar kostvanorna och tar hand om åkrarnas kollager. En genomsnittlig kost som är klimatvänlig och förenlig med näringsrekommendationerna kan innefatta en mängd olika individuella kostvanor. Den genomsnittliga köttkonsumtionen bör dock minskas avsevärt. En minskning av koldioxidutsläppen från åkrarna kompletterar effekten av ändrade kostvanor, särskilt när det gäller en kost som innehåller animaliska produkter.

Kg CO₂-e/dag (e=ekvivalent)

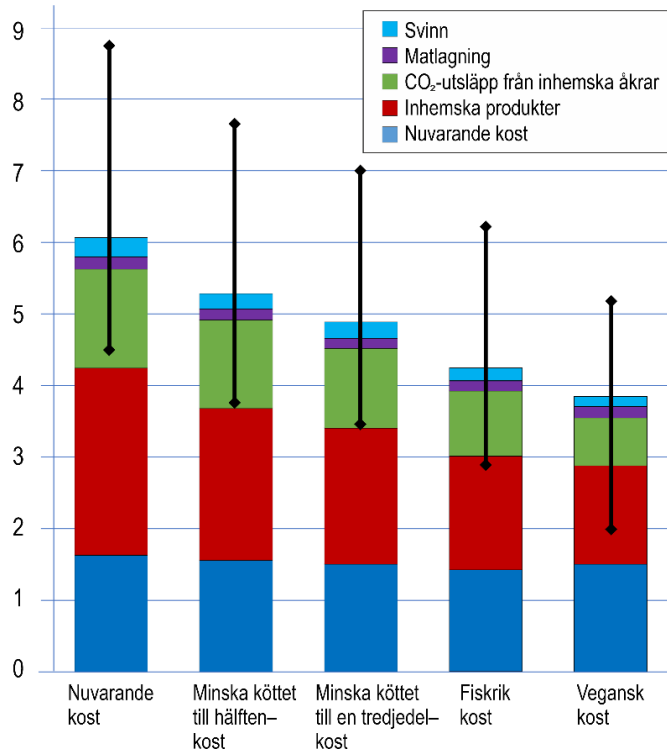


Bild 5.1 Kostalternativens klimatpåverkan i Finland (utsläpp i kg CO₂-ekvivalenter per person per dag). Stapeln visar den genomsnittliga klimatpåverkan av olika kostalternativ, och variationsintervallen för deras klimatpåverkan är markerade med svarta streck. Variationsintervallet berättar bland annat om skillnaderna i klimatpåverkan från produkterna i produktgrupperna och skillnaderna i koldioxidutsläppen från åkermark.

Klimatpåverkan per produktgrupp och total kost, kg CO₂e/dag (e=ekvivalent)
alkoholdrycker

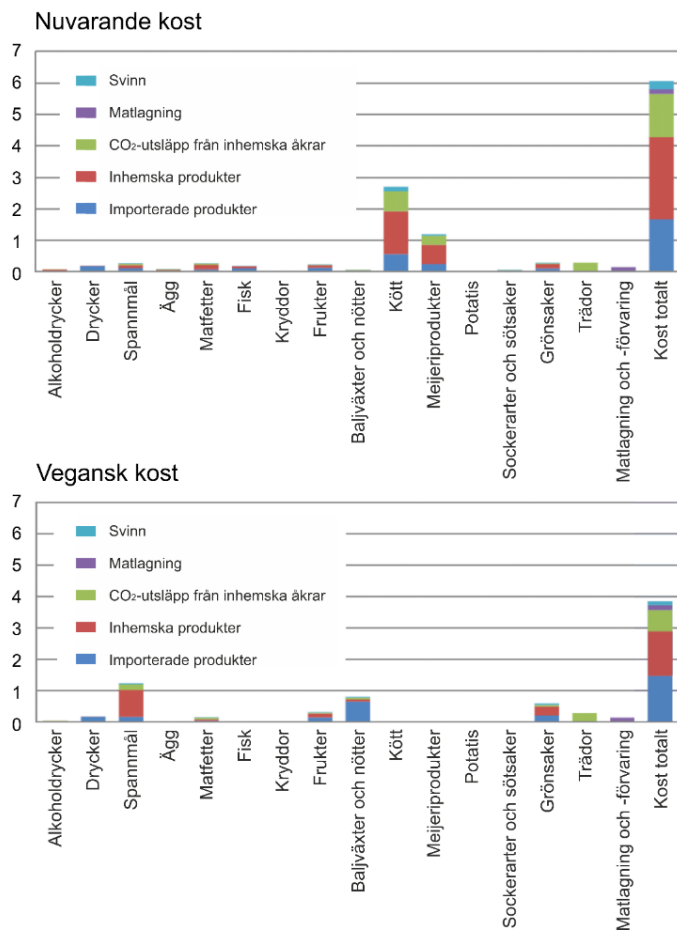


Bild 5.2 Klimatpåverkan för den nuvarande och för en vegansk kost per person enligt produktgrupp och för hela kosten (utsläpp i kg CO₂-ekvivalenter per person per dag).

g/dag	Nuvarande	Minska köttet till hälfte	Minska köttet till en tredjedel	Fiskrik	Vegansk
Alkoholdrycker	76	76	76	76	43
Drycker	1505	1561	1561	1552	1536
Spannmål	136	269	271	260	840
Ägg	23	23	23	23	0
Matfetter	42	39	40	28	36
Fisk	31	31	31	83	0
Kryddor	6	6	6	5	6
Frukter	231	401	403	300	318
Baljväxter och nötter	21	75	80	154	228
Kött	142	70	47	0	0
Mejeriprodukter	488	487	473	520	0
Potatis	87	86	86	83	85
Socketarter och sötsaker	31	31	31	29	18
Grönsaker	160	320	329	370	356
Totalt, g/dag	2979	3475	3457	3483	3466

Tabell 5.3 Produkterna i kosten per produktgrupp och totalt (g/dygn). Den nuvarande kosten är i huvudsak förenlig med den finska kosten i FinDiet 2017-undersökningen. De övriga kostalternativen har anpassats för att bättre uppfylla näringsrekommendationerna genom att användningsmängderna för produkterna har ändrats.

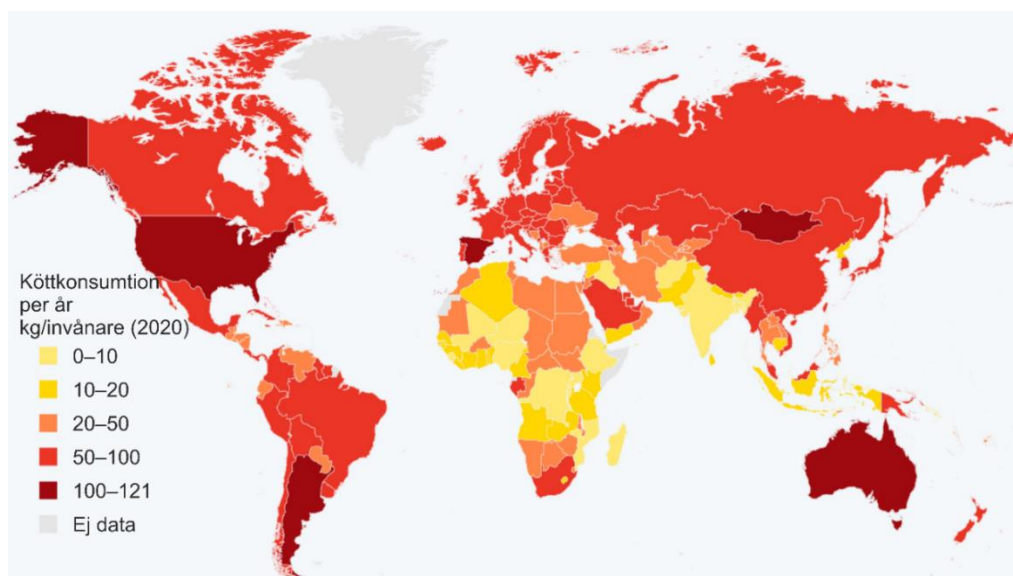


Bild 5.4 Köttkonsumtion per land 2020 (kg/person) (exklusive fisk och skaldjur).

A5.1 Kostalternativ.

Svara på uppgiften enligt tabellen 5.3. Vilket påstående är **felaktigt**?

- a. **Den nuvarande genomsnittliga kosten för finländare uppfyller de nationella näringsrekommendationerna.**
- b. Mängden spannmål i kosten ökar när man övergår från den nuvarande kosten till en kost med mindre kött.
- c. Mängden baljväxter och nötter är över tio gånger större i en vegansk kost jämfört med den nuvarande kosten.
- d. Mängden potatis är enligt beräkningarna nästan samma i alla kostalternativ.

A5.2 Kostalternativens klimatpåverkan.

Svara på uppgiften enligt bilden 5.1 och tabellen 5.3. Vilket påstående är **felaktigt**?

- a. Ju mer kött kosten innehåller, desto större är de inhemska produkternas andel av kostens klimatpåverkan.
- b. Koldioxidutsläppen från inhemska åkrar skulle ungefär halveras om hela befolkningen övergick från den nuvarande kosten till en vegansk kost.
- c. Matsvinnets andel av klimatpåverkan är minst i en köttfri kost (fiskrik och vegansk kost).
- d. **Matlagningens klimatpåverkan är dubbelt så stor för en kost som innehåller kött eller fisk jämfört med en vegansk kost.**

A5.3 Kostalternativens klimatpåverkan.

Svara på uppgiften enligt bilderna 5.1 och 5.2. Vilket påstående är felaktigt?

- a. I genomsnitt består cirka en femtedel av kostalternativens klimatpåverkan av koldioxidutsläpp från inhemska åkrar.
- b. Den genomsnittliga klimatpåverkan från en vegansk och fiskrik kost är cirka en tredjedel mindre jämfört med finländarnas nuvarande kost.
- c. Cirka två tredjedelar av klimatpåverkan från finländarnas nuvarande kost per produktgrupp består av kött och mejeriprodukter.
- d. **När man i en vegansk kost ersätter köttet och mejeriprodukterna med växtbaserade produkter ökar koldioxidutsläppen från inhemska åkrar.**

A5.4 Matens ursprungsbetydelse för matens klimatpåverkan.

Svara på uppgiften enligt bilderna 5.1 och 5.2. Vilket påstående är felaktigt?

- a. Importerade livsmedel står för en större andel av klimatutsläppen i en vegansk kost än i den nuvarande kosten.
- b. I produktgruppen drycker står importerade produkter till stor del för hela produktgruppens klimatutsläpp.
- c. Att öka mängden grönsaker i kosten innebär också en ökning av importerade livsmedel i denna produktgrupp.
- d. **De största skillnaderna i klimatpåverkan mellan olika kostalternativ uppstår från import av livsmedel.**

A5.5 I Finland och hela världen.

Svara på uppgiften enligt bilden 5.4. Vilket påstående är felaktigt?

- a. På global nivå växer köttkonsumtionen i takt med att det ekonomiska välståndet ökar.
- b. Det effektivaste sättet att minska matens klimatpåverkan är att ändra kostvanorna hos befolkningen i världens folkrikaste land, Indien.**
- c. I de flesta världsdelar äter man lika mycket kött som i Finland eller mer.
- d. I genomsnitt äter man mer kött i regioner där befolkningstillväxten har saktat av eller stannat än i regioner där befolkningstillväxten är snabb.

A5.6 Produktgruppernas andelar i kostalternativen.

Svara på uppgiften enligt bilden 5.2 och tabellen 5.3. Vilket påstående är felaktigt?

- a. Om man inte beaktar drycker, är det dagliga intaget av spannmål i gram högst av alla produktgrupper i en vegansk kost.
- b. I en kost där köttkonsumtionen har halverats eller minskats till en tredjedel är det dagliga intaget av frukt och bär i gram högre än i andra kostalternativ.
- c. I den nuvarande kosten står 142 g/dygn kött och 488 g/dygn mejeriprodukter för mindre än hälften av kostens klimatpåverkan.**
- d. Enligt näringsrekommendationerna ska man äta minst 500 g grönsaker, frukt och bär per dag. Alla kostalternativ innehåller mer än hälften av den rekommenderade mängden.

A5.7 Variationsintervallen för klimatpåverkan från olika kostalternativ.

Svara på uppgiften enligt bilden 5.1. Vilket påstående är felaktigt?

- a. Om man tar hänsyn till variationsintervallet för kostens klimatpåverkan är det möjligt att klimatpåverkan från den nuvarande kosten och en vegansk kost är lika stor.
- b. Variationsintervallet för klimatpåverkan från en vegansk kost är lika stort som variationsintervallet för klimatpåverkan från en kost som innehåller kött.**
- c. Endast i en vegansk kost ligger den genomsnittliga klimatpåverkan närmare variationsintervallets maximivärde än dess minimivärde.
- d. Även om en person som följer den nuvarande kosten försökte välja de klimatvänligaste produkterna, skulle klimatpåverkan från hans kost vara större än från en vegansk kost i genomsnitt.

A5.8 Produktgrupperna i kostalternativen.

Svara på uppgiften enligt tabellen 5.3. Vilket påstående är felaktigt?

- a. Medianen för mängden matfett i produktgrupperna i de olika kostalternativen är mindre än medianen för mängden kött (g/dygn).
- b. Medeltalet för mängden matfett i produktgrupperna i de olika kostalternativen är mindre än medeltalet för mängden kött (g/dygn).
- c. Standardavvikelsen för mängden kryddor i produktgrupperna i de olika kostalternativen är mindre än standardavvikelsen för mängden potatis (g/dygn).
- d. Variationsintervallet för mängden drycker i produktgrupperna i de olika kostalternativen är större än variationsintervallet för mängden mjölkprodukter (g/dygn).**

A5.9: Räkneuppgift

Ett rätt val ger dig +4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng. Uppgiften A5.9 innehåller punkterna A5.9 A – A5.9 D. Uppgift A5.9 kan ge sammanlagt 16 poäng.

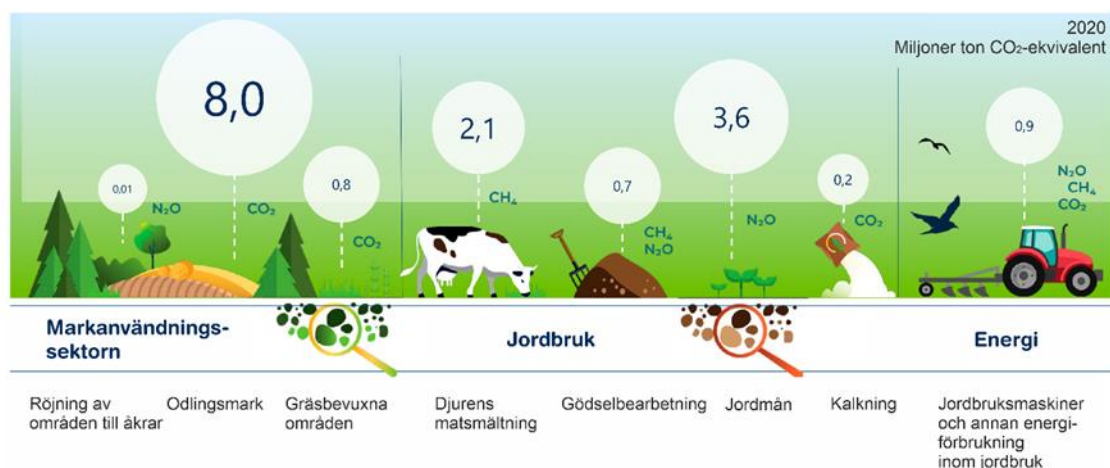


Bild 5.5 Växthusgasutsläppen från jordbruk fördelas mellan markanvändningssektorn, ansvarsfördelningssektorn och ansvarsfördelningssektorns energisektor. I markanvändningssektorn består jordbruksmarkens utsläpp och upptag av växthusgaser av förändringar i kollager (levande biomassa, död biomassa och jord) (CO₂), och i ansvarsfördelningssektorn består jordbruksmarkens utsläpp av dikväveoxid av oorganiska och organiska gödselmedel, odling av organisk jord och nedbrytning av organisk substans på mineraljordar, och mindre utsläpp av kalkning (CO₂), användning av urea som gödselmedel (CO₂) och förbränning av växtrester (CH₄, N₂O).

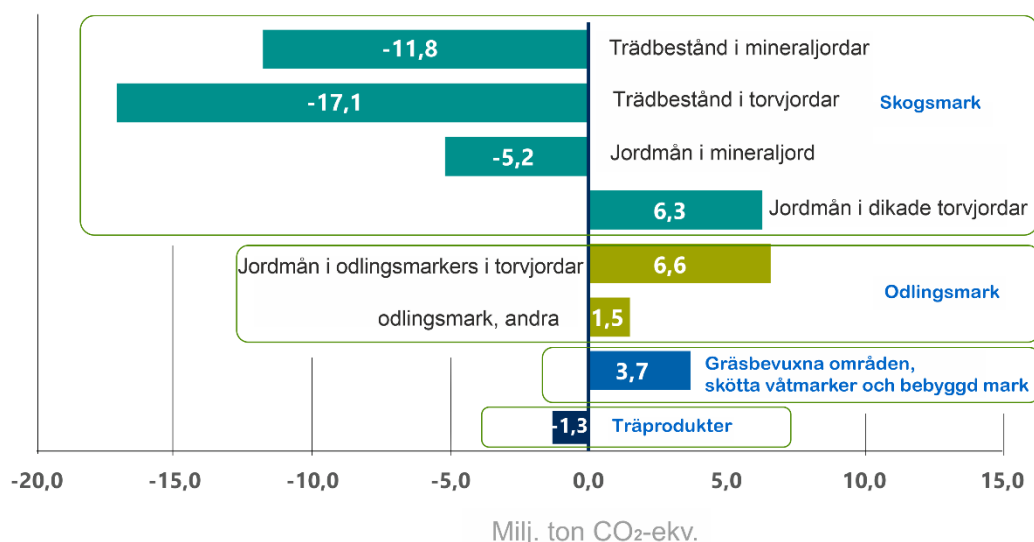


Bild 5.6 Markanvändningssektorns största sänkor och utsläppskällor 2020 (miljoner ton koldioxidekvivalenter).

A5.9 Välj för varje påstående A-D, om påståendet är rätt eller fel baserat på bilderna 5.5 och 5.6?

- A. Metan- och dikväveoxidutsläppen från husdjurens matsmältning och gödselbearbetning står för mindre än en femtedel av jordbrukets totala växthusgasutsläpp, räknat i koldioxidekvivalenter.

Rätt svar enligt bild 5.5 är $100 \times (2,1 + 0,7) / (8,0 + 0,8 + 2,1 + 0,7 + 3,6 + 0,2 + 0,9) = 17,2 \%$, alltså mindre än en femtedel, det vill säga rätt.

- B. Den finska skogsmarkens kolsänka är tre gånger större än jordbrukets växthusgasutsläpp, räknat i koldioxidekvivalenter.

Enligt bild 5.6 är kolsänkan från skogsmark $11,8 + 17,1 + 5,2 = 34,1$, och växthusgasutsläppen från jordbruket i koldioxidekvivalenter enligt bild 5.5 och föregående uppgift är 16,3. Förhållandet mellan skogsmarkens kolsänka och jordbrukets växthusgasutsläpp är $34,1 / 16,3 = 2,09$, alltså fel.

- C. Om målet är att minska växthusgasutsläppen från det finska jordbruket med 4,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter, uppnås målet till exempel genom att halvera utsläppen från odlingsmarker och animalieproduktion.

Enligt bilderna 5.5 och 5.6 är utsläppen från åkermark hälften av $6,6 + 1,5 = 8,1 / 2 = 4$, och utsläppen från husdjursproduktionen hälften av $2,8 / 2 = 1,4$. Tillsammans blir det $4 + 1,4 = 5,4$, vilket innebär att målet uppnås genom en halvering och svaret är alltså rätt.

- D. Utsläppen från torvjordar i både skogs- och jordbruksanvändning kompenseras av den kolsänka som torvmarkens trädbestånd utgör.

Enligt bild 5.6 är utsläppen från torvjordar i både skogs- och jordbruksanvändning $6,3 + 6,6 = 12,9$, och torvjordarnas kolsänka från trädbevuxen mark är $-17,1$, alltså är svaret rätt.

Uppgift A5.10: Slutledningsuppgift

En åtgärd som placerats i rätt ordning ger dig 3 poäng. En åtgärd som placerats i fel ordning och obesvarad fråga dig 0 poäng. Uppgiften A5.9 innehåller punkterna A5.10 A – A5.10 D. Uppgiften A5.10 kan ge sammanlagt 12 poäng.

Text: Enligt FN:s miljöprogram (UNEP) hamnade 19 procent av den mat som fanns tillgänglig för konsumenter som avfall i detaljhandeln, mattjänster och hushåll 2022. Dessutom uppskattar FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO) att 13 procent av maten i världen går förlorad i leveranskedjan. Svinn minskar möjligheterna att ge näring åt världens befolkning och orsakar dessutom en betydande miljöbelastning.

Matsvinn står för 8–10 procent av de årliga växthusgasutsläppen i världen, nästan fem gånger mer än utsläppen från hela flygbranschen. Matsvinn förbrukar också nästan en tredjedel av världens jordbruksmark och bidrar i hög grad till förlusten av den biologiska mångfalden.

FLW = Food loss and waste = svinn och matavfall som uppstår i produktion, transport, behandling, bearbetning, distribution, försäljning och konsumtion av livsmedel. På svenska används ofta enbart termen matsvinn.

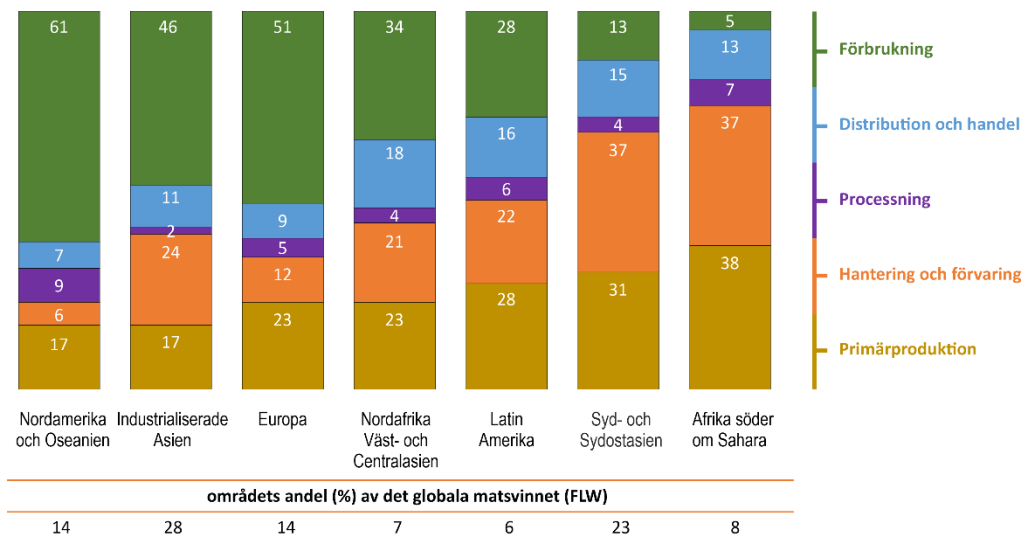


Bild 5.7 Matsvinn och matavfall (FWL) per storområde. Staplarna visar fördelningen av svinnet (i %-andelar) i de olika faserna av livsmedelskedjan. Under staplarna anges varje områdes andel av det globala matsvinnet.

A5.10 Om målet är att minska matsvinnets onödiga miljökonsekvenser, bör åtgärderna prioriteras utifrån hur effektiva de är.

Ordna åtgärderna nedan (A-D) så att den effektivaste åtgärden står först (nummer 1) och åtgärden med minst effekt står sist (nummer 4).

- Minska svinnet från processning av livsmedel i Nordamerika och Oceanien.
- Förbättra hanteringen och förvaringen av livsmedel i Syd- och Sydostasien.
- Minska konsumenternas matsvinn i Europa.
- Utveckla jordbruksmetoderna i Afrika söder om Sahara.

Den rätta ordningen är:

- Förbättra hanteringen och förvaringen av livsmedel i Syd- och Sydostasien.
- Minska konsumenternas matsvinn i Europa.
- Utveckla jordbruksmetoderna i Afrika söder om Sahara.
- Minska svinnet från processning av livsmedel i Nordamerika och Oceanien.