

# Urvalsprov C 4.6.2026

Läs noga igenom alla instruktioner.

Det här urvalsprovet har en gemensam del och en differentierad del. 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 situationen som svar. **Urvalsprovets gemensamma del måste göras först, före den differentierade delen.** När du har gjort den gemensamma delen, aktiveras den differentierade delens Börja-tryckknappar. **Varje del som öppnats måste göras till slut 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. 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.

Provets poängsättning anges i de delspecifika instruktionerna.

## Yhteinen osio

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

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

Delen har fem uppgifter A1-A5. Börja med den obligatoriska uppgiften A1 Tolkning av material och fortsätt därefter med de alternativa uppgifterna A2-A5.

**Obligatorisk uppgift:**

- A1 Tolkning av material

**Alternativa uppgifter (välj två):**

- A2 Biologi
- A3 Kemi och fysik
- A4 Naturgeografi och geovetenskap
- A5 Samhälle och miljö

Välj de uppgifter du önskar genom att klicka på uppgifternas valknapp och svara på frågorna. **Endast svar på valda frågor bedöms.**

Poängsättningen ges i samband med uppgifterna. Om uppgiftens totalpoäng är negativ ändras det till noll poäng i slutbedömningen av provet.

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

Endast användning av provsystemets räknare är tillåtet. Innehav av en separat räknare samt att ha datorns räknare, andra räkneapplikationer eller andra räknefunktioner öppna betraktas som fusk och leder till att provprestationen underkänns.

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.

## A1 Tolkning av material

Uppgift A1 är obligatorisk för alla och består av 17 underpunkter.

### **Material 1.1** Statsrådets strategiska program för cirkulär ekonomi

Modellen för framtidens ekonomi är cirkulär ekonomi, som bidrar till att dämpa klimatkrisen, förlusten av biologisk mångfald och överkonsumtionen av naturresurser. I den cirkulära ekonomin används produkter och material tryggt och de har en lång användningstid. En cirkulär ekonomi innebär inte bara återvinning, utan också att hyra ut, reparera och dela produkter och material.

Stadsrådet fattade ett principbeslut om ett strategiskt program för cirkulär ekonomi våren 2021. Målet är att cirkulär ekonomi ska utgöra den nya grunden för ekonomin före 2035. Genom programmet vill regeringen stärka Finlands roll som föregångare inom den cirkulära ekonomin.

Visionen för programmet för cirkulär ekonomi är ”Finland 2035: Ett koldioxidneutralt samhälle med en cirkulär ekonomi utgör grunden för vår ekonomis framgång”. Förverkligandet av visionen förutsätter en hållbar och effektiv användning av naturresurserna. Följande mål utgör riktlinjerna för detta:

- **Förbrukningen av icke-förnybara naturresurser minskar**, och en hållbar användning av förnybara naturresurser kan öka så att den inhemska totalförbrukningen av primära råvaror år 2035 inte överstiger 2015 års nivå. Målet omfattar inte de naturresurser som används för tillverkning av exportprodukter.
- **Resursernas produktivitet** fördubblas jämfört med situationen 2015 fram till 2035.
- **Materialens grad av cirkulär ekonomi** fördubblas jämfört med situationen 2015 fram till 2035.

I det scenarioarbete (2022–2024) som leddes av forskningsinstituterna (Finlands miljöcentral, Geologiska forskningscentralen, Naturresursinstitutet, Teknologiska forskningscentralen VTT, Aalto-universitetet och Statistikcentralen) skapades en lägesbild av förbrukningen av naturresurserna och dess konsekvenser för miljön och ekonomin. Dessutom utarbetades forskningsbaserade scenarier om den cirkulära ekonomins möjligheter att främja välfärd och hållbar ekonomi. Förutom utvecklingen under de senaste åren bedömdes tre olika scenarier för användning av naturresurser för år 2035.

### **Scenarierna är**

**Basscenariot** är ett så kallat Business as usual (BAU)-scenario. Det omfattar åtgärder och politiska instrument med anknytning till klimatet, energi och cirkulär ekonomi som redan är i kraft eller för vilka det redan finns till exempel investeringsbeslut.

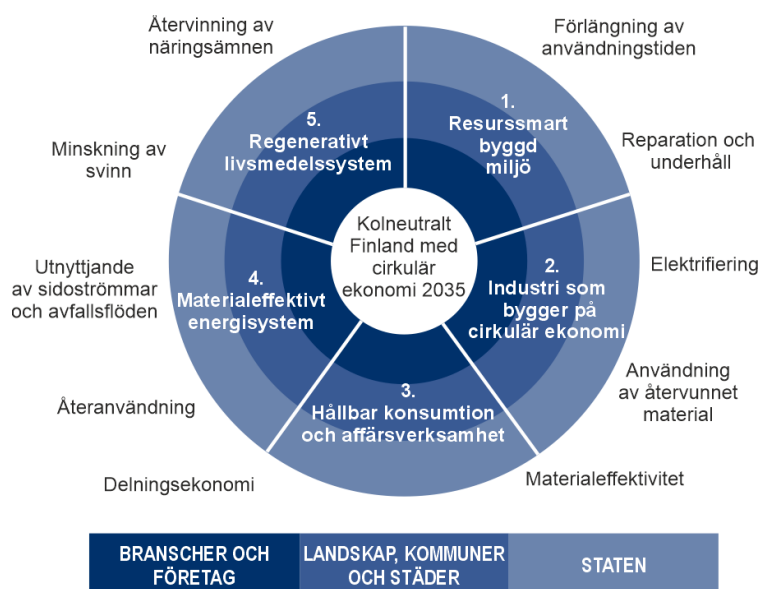
**Det cirkulärekonomska scenariot** jämfört med basscenariot omfattar effektiviserade och nya åtgärder för cirkulär ekonomi samt kopplingarna av dessa till övriga sektorer genom bland annat mellanprodukter och energianvändning.

I **kolneutralitetsscenarioet** granskar man hur målen i det strategiska programmet för cirkulär ekonomi har uppnåtts men också uppnåendet av kolneutralitet fram till 2035. För att främja koldioxidsnålhet har nya åtgärder för cirkulär ekonomi och klimatet lagts till i scenariot.

Resultaten visar att åtgärder för cirkulär ekonomi kan hejda ökningen av naturresursanvändningen och minska klimat- och miljökonsekvenserna samtidigt som de stärker ekonomin.

## Material 1.2 Förändringsområdena i scenarioarbetet och exempel på åtgärder för cirkulär ekonomi

(Källa: Suomen kansantalouden materiaaivirrat ja niiden vaikutukset, Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035, Valtioneuvoston julkaisuja 2024:8)

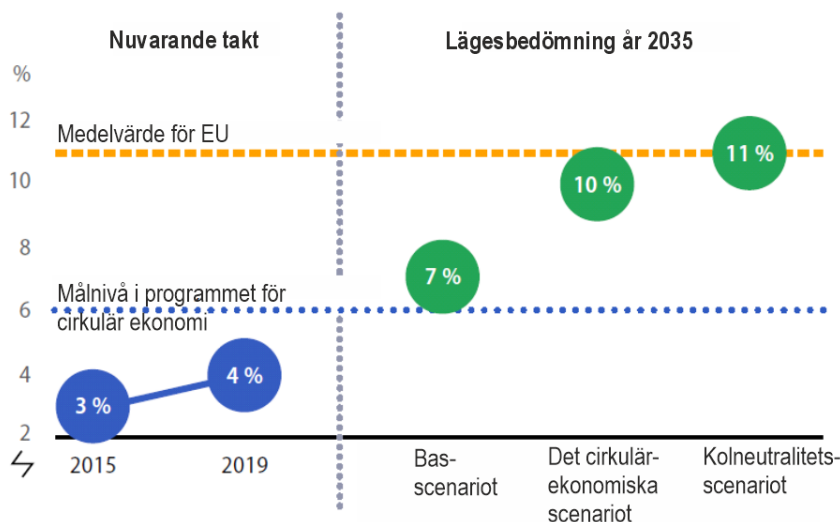


## Material 1.3 Förbrukning av råvaror i Finland 2015 och 2019 samt i scenarierna för användning av naturresurser 2035

(Källa: Suomen kansantalouden materiaaivirrat ja niiden vaikutukset, Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035, Valtioneuvoston julkaisuja 2024:8)

## Material 1.4 Grad av cirkulär ekonomi 2015 och 2019 samt i scenarierna för användning av naturresurser 2035

(Källa: Suomen kansantalouden materiaalivirrat ja niiden vaikutukset, Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035, Valtioneuvoston julkaisuja 2024:8)



## Material 1.5 Förbrukning av råvaror (RMC)

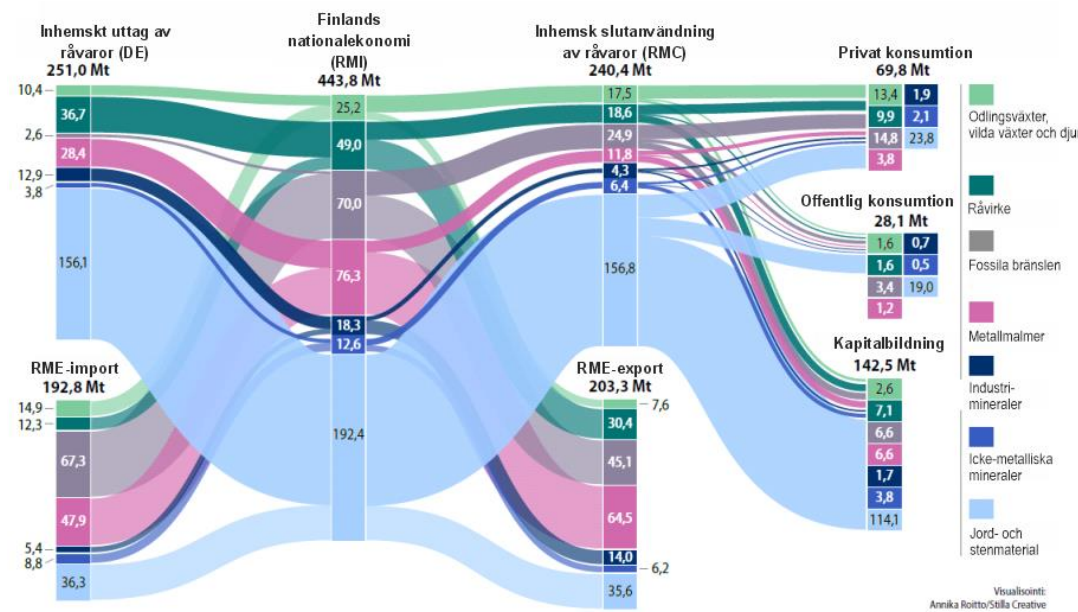
(Källa: Suomen kansantalouden materiaalivirrat ja niiden vaikutukset, Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035, Valtioneuvoston julkaisuja 2024:8)

	Förbrukning av råvaror, Mt (% förändring från 2015)					Skillnad från basscenariot, %	
	2015	2019	2035 Bas	2035 Cirkulär ekonomi	2035 Kolneutralitet	2035 Cirkulär ekonomi	2035 Kolneutralitet
Odlingsväxter	18,2	17,1	20,5 (13 %)	20,0 (10 %)	19,9 (9 %)	-2 %	-3 %
Vilda växter och djur	0,5	0,5	0,5 (13 %)	0,5 (6 %)	0,5 (4 %)	-6 %	-8 %
Råvirke	14,9	18,6	14,4 (-3 %)	13,8 (-7 %)	12,7 (-15 %)	-4 %	-12 %
Fossila bränslen	18,5	24,9	11,6 (-37 %)	10,3 (-45 %)	9,8 (-47 %)	-12 %	-16 %
Metallmalmer	9,1	11,8	10,2 (12 %)	7,3 (-19 %)	8,9 (-2 %)	-28 %	-12 %
Industrimineraler	3,9	4,3	4,4 (15 %)	4,2 (9 %)	4,2 (8 %)	-6 %	-6 %
Byggnadsmineraler	3,1	6,4	3,4 (10 %)	3,1 (1 %)	2,9 (-4 %)	-9 %	-13 %
Jord- och stenmaterial	133,6	156,8	147,4 (10 %)	141,9 (6 %)	140,7 (5 %)	-4 %	-5 %
<b>Totalt</b>	<b>201,8</b>	<b>240,4</b>	<b>212,4 (5 %)</b>	<b>201,2 (0 %)</b>	<b>199,6 (-1 %)</b>	<b>-5 %</b>	<b>-6 %</b>

## Material 1.6 Råvaruflöden i Finlands nationalekonomi 2019, Mt

(Obs: siffrorna summeras nödvändigt inte på grund av avrundning)

(Källa: Suomen kansantalouden materiaaivirrat ja niiden vaikutukset, Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035, Valtioneuvoston julkaisuja 2024:8).



### Förklaringar till förkortningarna

**DE** (domestic extraction) betyder inhemska direkta inflöden, dvs. material som tagits ur Finlands natur för vidareprocessering inom ekonomin.

**RMC** (raw material consumption) betyder råvaruförbrukning. RMC visar hur mycket naturens råvaror (i massa) det har krävts för att tillgodose den inhemska slutanvändningen, dvs. förbrukningen och kapitalbildningen. Indikatorn inkluderar både inhemska och utländska råvaror.

**RME** (raw material equivalent) betyder materialflöden i råvaruekvivalenter som fås genom att till de direkta massorna av import- och exportprodukterna addera de råvaruinsatser som behövs för produkternas hela produktionskedja.

**RMI** (raw material input) betyder ekonomins råvaruinsatser. RMI omfattar det inhemska uttaget av naturresurser och de importerade råvaruekvivalenterna.

### Uppgifter A1.1-A1.8

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

#### A1.1 Statsrådets strategiska program för cirkulär ekonomi

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basen av material 1.1-1.2?

- Målet med det strategiska programmet är att minska mängden naturresurser som används för att tillverka exportprodukter.
- En av åtgärderna i anslutning till livsmedelssystemet är att minska svinnet.

- c) Målet med det strategiska programmet är att ändra ekonomin så att den senast 2035 baserar sig på cirkulär ekonomi.
- d) Förändringsområdena i scenarioarbetet berör både den offentliga sektorn och företagen.

### A1.2 Scenarier för användning av naturresurser

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.1–1.3?

- a) Koldioxidneutralitetsscenarioet är det miljövänligaste scenarioet för användning av naturresurser.
- b) Basscenarioet (*BAU, business as usual*) för användningen av naturresurserna leder till en större förbrukning av råvaror jämfört med nuläget.
- c) Ett regenerativt livsmedelssystem är ett av förändringsområdena i scenarioarbetet.
- d) Åtgärderna för cirkulär ekonomi stärker Finlands ekonomi.

### A1.3 Uppnåendet av målen i det strategiska programmet för cirkulär ekonomi

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.1 och 1.3–1.4?

- a) Målet för den inhemska totalförbrukningen av primära råvaror uppnås i samtliga tre scenarier.
- b) Finlands grad av cirkulär ekonomi var år 2019 mindre än medeltalet i EU åren 2015–2022.
- c) Jämfört med år 2019 uppskattas förbrukningen av råvaror minska i alla scenarier.
- d) Målet för graden av cirkulär ekonomi uppnås i samtliga scenarier.

### A1.4 Resursproduktivitet

I det strategiska programmet för cirkulär ekonomi beskrivs resursproduktiviteten med en indikator som beräknas genom att dividera bruttonationalprodukten (€) med förbrukningen av råvaror (kg). År 2015 var resursproduktiviteten 1,04 €/kg.

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.1 och 1.5?

- a) Målet för resursproduktiviteten kan uppnås beräkningsmässigt genom att fördubbla bruttonationalprodukten.
- b) Målet för resursproduktiviteten förutsätter att förbrukningen av råvaror minskas.
- c) Om bruttonationalprodukten inte förändras, kan målet för resursproduktiviteten uppnås genom att minska förbrukningen av råvaror till 100,9 Mt.
- d) Målet för resursproduktiviteten uppnås om indikatorns värde är minst 2,08 €/kg år 2035.

### A1.5 Förbrukning av råvaror

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.5?

- a) Medeltalet för förbrukningen av råvaror i de tre olika scenarierna är 204,4 Mt.
- b) Förbrukningen av råvirke är 4,17 % större i basscenarioet jämfört med det cirkuläreconomiska scenarioet.
- c) Förbrukningen av metallmalmer förväntas minska mest i det cirkuläreconomiska scenarioet.
- d) I koldioxidneutralitetsscenarioet är förbrukningen av fossila bränslen 47 % mindre jämfört med basscenarioet.

### A1.6 Finlands råvaruflöden: mineraler samt jord- och stenmaterial

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.6?

- a) Största delen av de inhemska industrimineralerna exporteras.
- b) Det exporteras 700 000 ton mindre jord- och stenmaterial än det importeras till Finland.
- c) Största delen av kapitalbildningen i Finlands nationalekonomi utgörs av jord- och stenmaterialtillgångar.
- d) Mindre än en femtedel av jord- och stenmaterialiet importeras.

### A1.7 Finlands råvaruflöden

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.6?

- a) Över hälften av råvaruinsatserna för Finlands nationalekonomi kommer från Finlands naturtillgångar.
- b) Över 20 % av råvaruinsatserna för Finlands nationalekonomi (RMI) består av förnybara naturresurser.
- c) RMI omfattar både inhemska och utländska råvaruflöden.
- d) I RME beaktas även de råvaror som behövts i produktionskedjan.

### A1.8 Råvaruflöden för Finlands nationalekonomi från Finland och utlandet

Vilket av följande påståenden stämmer inte på basis av material 1.6?

- a) I Finland tar man fossila bränslen för industribruk även från hemlandet.
- b) Huvuddelen av det råvirke som processas i Finland hamnar utomlands som exportprodukter.
- c) Den inhemska slutanvändningen av organiska råvaror inom jordbruket är större än slutanvändningen av råvirket inom skogsbruket.
- d) Det importeras mer växter och djur till Finland än vad det exporteras från Finland.

### A1.9 Råvaror och export

Ett rätt val ger dig +1 poäng, ett felaktigt val och obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

**I material som hörde till uppgiften A1.9 efter provet den 5.6 konstaterades ett fel, vilket korrigerades genom att alla sökande tilldelades full poäng för uppgiften A1.9.**

Använd material 1.6 för att ordna råvarugrupperna i rullgardinsmenyn efter storlek (från störst till minst) enligt hur stor andel av råvaruinsatserna för Finlands nationalekonomi som exporteras.

1. den största andelen ”\_”
2. den näst största andelen ”\_”
3. den tredje största andelen ”\_”
4. den fjärde största andelen ”\_”

Alternativen i rullgardinsmenyn: Råvirke; Fossila bränslen; Industrimineraler; Byggnadsmineraler

## Material 1.7 Mot ett mer hållbart samhälle

Ökning av effektiviteten (till exempel minskning av användningen av resurser per produktenhet) räcker inte till för att stoppa ökningen av miljökonsekvenser, om totalkonsumtionen fortsätter att öka. Trots att förbättringen av processerna och teknikerna har bidragit till **den relativa frikopplingen** av den ekonomiska tillväxten och förbrukningen av naturresurser, dvs. ekonomisk tillväxt utan en motsvarande ökning av förbrukningen av naturresurser, är en absolut minskning av materialanvändningen och miljökonsekvenserna ovanlig.

Centralt i den cirkulära ekonomin är att materialförbrukningen verkligen minskas, särskilt när det gäller material som är mest skadliga för miljön. **Rebound-effekter** (dvs. ökad förbrukning på grund av ökad effektivitet) kan omintetgöra uppnådda fördelar. Därför måste man tänka på **tillräcklighet**: samhället och individerna ska **definera på nytt nivån för "tillräcklig"** konsumtion och välfärd utan en kontinuerlig ökning av materialförbrukningen.

Väsentligt i den hållbara omställningen är att granska konsumtionen ur ett bredare perspektiv genom **välfärd**, inte bara produktion och konsumtion. Detta kan beskrivas med modellen **Undvik/minska – Övergå – Förbättra**, som strukturerar hierarkin för hållbart agerande:

1. **Undvik/minska**: att undvika eller minska onödig konsumtion eller onödiga resor. Detta minskar efterfrågan och därigenom totalförbrukningen.
2. **Övergå**: att övergå till alternativ som belastar miljön mindre. Detta ändrar inte nödvändigtvis efterfrågan eller totalförbrukningen av naturresurser.
3. **Förbättra**: att effektivera befintliga funktioner genom tekniska eller processändringar. Detta kan till och med öka efterfrågan och förbrukningen av naturresurser.

I uppgifterna A1.10-A1.17 beskrivs situationer där målet är att göra verksamheten mer hållbar. Läs material 1.7 och fundera först på om det i situationen är fråga om att **effektivera** verksamheten eller att fastställa **tillräckligheten** på nytt. Precisera därefter vilken nivå av modellen **undvik/minska – övergå – förbättra** enligt materialet som den beskrivna verksamheten motsvarar.

### Välj det lämpligaste alternativet i rullgardinsmenyn baserat på material 1.7.

**A1.10** Ett företag utvecklar en teknik som minskar användningen av råvaror med 15 %.

Det är fråga om " \_ " (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå " \_ " (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.11** En konsument bestämmer sig för att låta bli att förnya sin smarttelefon eftersom den gamla fortfarande fungerar.

Det är fråga om " \_ " (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå " \_ " (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.12** En stad bygger nya cykelvägar och begränsar bilkörningen i centrum.

Det är fråga om " \_ " (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå " \_ " (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.13** En stad övergår till förnybar energi vid uppvärmning av offentliga byggnader.

Det är fråga om ”\_” (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå ”\_” (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.14** Ett byggföretag tar energieffektivare arbetsmaskiner i bruk.

Det är fråga om ”\_” (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå ”\_” (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.15** En person köper färre kläder och reparerar trasiga kläder.

Det är fråga om ”\_” (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå ”\_” (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.16** En familj tar en lokal semester i hemlandet i stället för att flyga utomlands.

Det är fråga om ”\_” (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå ”\_” (undvik/minska, övergå, förbättra).

**A1.17** En konsument bestämmer sig för att inte köpa nya hushållsmaskiner förrän de gamla går sönder.

Det är fråga om ”\_” (att effektivera verksamheten, att fastställa tillräckligheten på nytt) och ändringen grundar sig på modellens nivå ”\_” (undvik/minska, övergå, förbättra).

## A2 Biologi

Uppgift A2 är alternativ och består av 17 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-A2.5 Biologins grundbegrepp

Ett rätt val ger dig +3 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1,5 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

**A2.1** Arters diversitet. Vilket av följande påståenden **stämmer inte**?

- a) En art kan definieras via individers förmåga att få fortplantningsdugliga avkommor.
- b) Alla arter kan entydigt definieras med hjälp av biologiska artbegrepp.
- c) Nya arter kan uppkomma som en följd av geografisk isolation.
- d) Polyploidi kan leda till uppkomsten av nya växtarter.

**A2.2** Evolutionsmekanismer. Vilket av följande påståenden **stämmer inte**?

- a) Evolutionen framskrider utan ett förbestämt syfte.
- b) Komplexiteten kan öka under evolutionen, men det är inte oundvikligt.
- c) Det naturliga urvalet föredrar alltid största möjliga komplexitet.
- d) Under evolutionen kan arter både förenklas och bli mera komplexa.

**A2.3** Ekosystem. Vilket av följande påståenden **stämmer inte**?

- a) Energi flödar genom ekosystemet från producenter till förbrukare och nedbrytare.
- b) På varje trofinivå överförs i genomsnitt cirka 10 % av energin från föregående nivå.
- c) Energi cirkulerar i ekosystemet i ett slutet kretslopp, på samma sätt som näringsämnen.
- d) Solens strålning är den viktigaste energikällan i de flesta ekosystem.

**A2.4** Populationsdynamik. Vilket av följande påståenden **stämmer inte**?

- a) En exponentiell tillväxt kan i teorin pågå obegränsat så länge resurserna är obegränsade.
- b) Den logistiska tillväxten saktar ner när populationen närmar sig bärkraften.
- c) Faktorer som är oberoende av täthet, såsom stormar, påverkar populationens storlek.
- d) Faktorer som beror på täthet, såsom predation, begränsar inte populationstillväxten.

**A2.5** Taxonomi. Vilket av följande påståenden **stämmer inte**?

- a) Arten är grundenheten inom den taxonomiska klassificeringen.
- b) Ett släkte omfattar flera arter som är nära besläktade med varandra.
- c) En familj är en högre nivå i klassificeringen än ett släkte.
- d) Klassen är den högsta nivån inom taxonomin.

## Uppgifter A2.6-A2.11 Klimatförändringen i Finland

Poängsättningen ges i samband med uppgifterna.

### A2.6

Ett rätt val ger dig +1,5 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -0,5 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

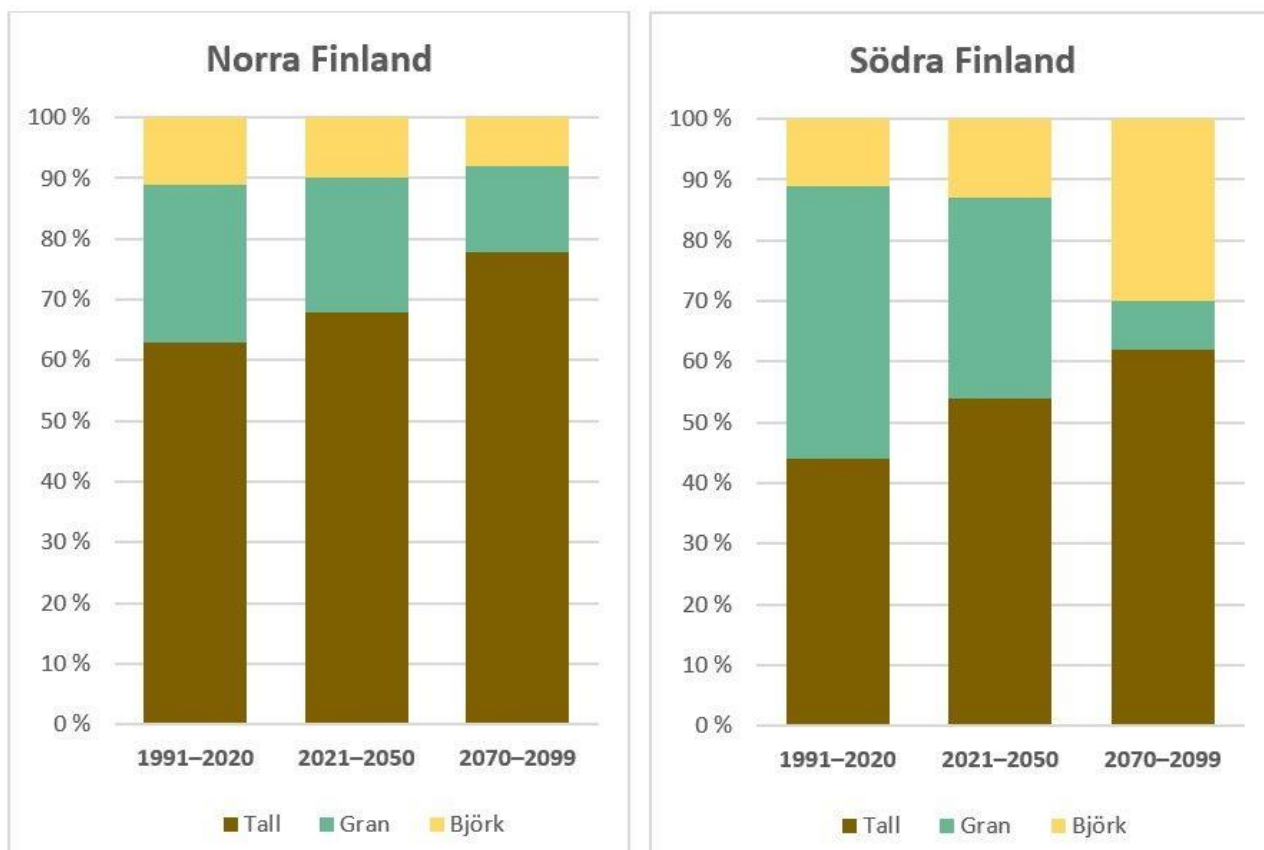
Klimatförändringen påverkar Finlands natur. Fyll i de ord som saknas i texten nedan genom att välja det mest passande alternativet från rullgardinsmenyn. Utnyttja materialet 2.1 Klimatförändringens inverkan på Finlands arter samt vad du tidigare lärt dig.

Till följd av klimatförändringen blir perioden med snötäcke kortare. Detta påverkar speciellt arter vars livscykel är beroende av ett snötäcke, så som **1.** tranor / rådjur / saimenvikare / havstulpaner. Snötäcket kan också fungera som kamouflage, vilket gör att arter så som **2.** fältharar / skogsharar / uttrar / björnar blir lidande. Klimatförändringen kan också orsaka skador indirekt, till exempel på våren kan många växtarters **3.** övervintring / korspollinering / polyploidi / blomning tidigareläggas, vilket kan leda till ett timingsfel, till exempel mellan insektsätande fåglar och deras födoinsekter.

Uppvärmningen förändrar också arternas utbredning. Många arter som föredrar värme, så som **4.** fästingen / dalripan / gäddan / fjälllämmeln, breder ut sig mot norr medan arter som anpassat sig till tajga eller arktiska förhållanden, så som **5.** rådjur / storskarv / fjälluggla / bisamråtta, stagnerar

Klimatförändringen minskar även på **6.** frostperiodens / växtperiodens / värmeböljornas / extrema väderförhållandens längd. Detta ökar risken för skogsskador och påverkar även vattendragens näringsbelastning – vintertidens nederbörd ökar, vilket gör att mer näringsämnen når vattendragen via avrinningen. Näringsämnen som hamnar i sjöar och brackvatten orsakar **7.** vattenskiktning / urlakning / försurning / övergödning, varvid också risken för syrebrist ökar, speciellt på sjöbotten, eftersom **8.** nedbrytningsprocesserna ökar / producenternas antal ökar / mörkt vatten binder mindre syre / näringsämnena tränger undan syret. Samtidigt förlängs sjöars **9.** totalomblandning / fotosyntesperiod / eutrofieringsperiod / temperaturskiktning på sommaren, vilket förvärrar bottenens syrebrist. I syrelösa

förhållanden ökar den inre belastningen då **10.** fosfor / sulfid / kväve / bikarbonat frigörs från bottensedimentet tillbaka till vattnet.



**Material 2.2** Diagrammen visar de uppskattade andelarna av tall, gran och björk i Norra och Södra Finland under tre tidsperioder: 1991–2020, 2021–2050 och 2070–2099.

Lähteenä käytetty mukailleen:

[https://wwf.fi/app/uploads/e/e/8/nemcd2ojf64v9qtqt7rrii/ilmastonmuutos\\_ja\\_suomen\\_luonto.pdf](https://wwf.fi/app/uploads/e/e/8/nemcd2ojf64v9qtqt7rrii/ilmastonmuutos_ja_suomen_luonto.pdf)

Ilmastonmuutoksen vaikutus Suomen luontoon esimerkkiympäristöissä: 26.11.2019 Työn tilaaja:

Maailman Luonnon Säätiö (WWF) Suomen Rahasto sr Työn toteuttaja: FM Paula Tallinen

Ympäristöasiantuntija Ympäristöasiantuntijoiden osuuskunta Universo

**A2.7** Ett rätt val ger dig +1 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på –0,5 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Förändringar av trädslag i Finland. Vilka påståenden gäller, på basen av diagrammen nedan, för Norra Finland, vilka för Södra Finland, vilka för båda och vilka för ingendera? Välj det lämpliga svaret från rullgardinsmenyn.

Diagrammen visar de uppskattade andelarna av tall, gran och björk i Norra och Södra Finland under tre tidsperioder: 1991–2020, 2021–2050 och 2070–2099.

- Granens andel ökar #1
  - norra, södra, båda, ingendera
- Tallens andel ökar kontinuerligt #2
  - norra, södra, båda, ingendera

- Blomväxters andel ökar #3
  - norra, södra, båda, ingendera
- Björkens andel minskar #4
  - norra, södra, båda, ingendera
- Nakenfröiga växters andel ökar #5
  - norra, södra, båda, ingendera
- Förändras till lövfällande träd-dominant #6
  - norra, södra, båda, ingendera

## Uppgifter A2.8-A2.11

Uppgifterna A2.8-A2.11 hör till materialet 2.1 Klimatförändringen påverkar Finlands biota.

Ett rätt val ger dig + 3 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1,5 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

**A2.8** Skogen och träd. Vilket av följande påståenden stämmer inte på basen av materialet 2.1?

- a) Klimatförändringen kan öka på trädens kväveupptag från jordmånen.
- b) Som en följd av klimatförändringen är rönnens tillväxthastighet snabbare än tallens.
- c) Uppvärmningen och den ökade torkan försämrar trädslagets tillväxt.
- d) Klimatförändringen förlänger växtperioden, vilket effektiverar skogarnas tillväxt.

**A2.9** Djurarter. Vilket av följande påståenden stämmer inte på basen av materialet 2.1?

- a) Mellanspetten är en främmande art.
- b) Stenknäcken har gynnats av klimatets uppvärmning.
- c) På grund av klimatförändringen har älgen tillgång till grön föda längre.
- d) Nötväckans utbredning utvidgas mot norr.

**A2.10** Förändringar i biotan. Vilket av följande påståenden stämmer inte på basen av materialet 2.1?

- a) Klimatförändringen kan öka på risken för zoonoser i Finland.
- b) Vintermatning har ökat på sångsvanarnas övervintringsantal.
- c) Trädartsammansättningen kan förändras i förhållande till prognoserna när artspecifika skadeinsekter ökar.
- d) Antalet sjöfåglar har ökat eftersom vinterns isfria tid är längre.

**A2.11** Klimatförändringens inverkan. Vilket av följande påståenden stämmer inte på basen av materialet 2.1?

- a) Finlands biota kan öka som en följd av klimatförändringen.
- b) Koldioxiden som värmer klimatet ökar även på skogsbeståndets tillväxt.
- c) Producenter kan lättare anpassa sig till klimatförändringen jämfört med förbrukare.
- d) Klimatuppvärmningen kan öka på nedbrytningsaktiviteten.

## Uppgifter A2.12-A2.17 Kvicksilver som miljögift

Ett rätt val ger dig + 2 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på -1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Välj från rullgardinsmenyn det alternativet som enligt materialet 2.3 är sant.

**A2.12** På basen av materialet 2.3 fungerar vegetationen och marken på landområden som en sänka för kvicksilver och binder årligen cirka \_\_\_\_\_ procent av all den kvicksilver som frigörs från landområden till atmosfären.

- a) 40 %
- b) 60 %
- c) 70 %
- d) 90 %

**A2.13** På basen av diagrammet i materialet 2.3 kommer kvicksilverhalten i atmosfärens lägsta lager att \_\_\_\_\_.

- a) öka
- b) minska
- c) vara ungefär i balans
- d) variera från år till år

**A2.14** Enligt materialet 2.3 hamnar det årligen som en följd av mänsklig aktivitet \_\_\_\_\_ kvicksilver i marken och haven än de kvicksilverutsläpp till atmosfären som orsakas av människan.

- a) cirka två gånger mera
- b) fyra gånger mera
- c) en tredjedel mindre
- d) 230 % mera

**A2.15** Enligt material 2.3 har metagenomisk forskning om jordmånen och mikroberna inte förändrat på vår uppfattning om kvicksilvrets \_\_\_\_\_.

- a) metanogena mikrobers mångfaldhet
- b) sedimentering i haven
- c) substrat i metyleringen
- d) biogeokemiska omlopp

**A2.16** På basen av omgivningar som metylerar kvicksilver och näringskedjans trofiska struktur samlas det mest kvicksilver i \_\_\_\_\_.

- a) duvhöken
- b) gäddan
- c) siklöjan

d) vargen

**A2.17** På basen av materialet 2.3 är den nuvarande uppfattningen att det i huvudsak är \_\_\_\_\_ som står för omvandlingen av oorganiskt kvicksilver till metylkviksilver.

- a) aeroba växter
- b) anaeroba mikrober
- c) världshavens plankton
- d) aeroba landekosystem

### A3 Kemi och fysik

Uppgift A3 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 A3.1 – A3.5

Välj det rätt alternativ. Du kan använda material 3.1.

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

### Material 3.1 Periodiska systemet

atommassa																		<sup>2</sup> He 4,00							
elektro- negativitet		<sup>1</sup> H 1,01 2,1																	<sup>10</sup> Ne 20,18						
		<sup>3</sup> Li 6,94 1,0	<sup>4</sup> Be 9,01 1,5																	<sup>5</sup> B 10,81 2,0	<sup>6</sup> C 12,01 2,5	<sup>7</sup> N 14,01 3,0	<sup>8</sup> O 16,00 3,5	<sup>9</sup> F 19,00 4,0	<sup>18</sup> Ar 39,95
		<sup>11</sup> Na 22,99 0,9	<sup>12</sup> Mg 24,31 1,2																	<sup>13</sup> Al 26,98 1,5	<sup>14</sup> Si 28,09 1,8	<sup>15</sup> P 30,97 2,1	<sup>16</sup> S 32,07 2,5	<sup>17</sup> Cl 35,45 3,0	<sup>36</sup> Kr 89,80
		<sup>19</sup> K 39,10 0,8	<sup>20</sup> Ca 40,08 1,0	<sup>21</sup> Sc 44,96 1,3	<sup>22</sup> Ti 47,88 1,5	<sup>23</sup> V 50,94 1,6	<sup>24</sup> Cr 52,00 1,6	<sup>25</sup> Mn 54,94 1,5	<sup>26</sup> Fe 55,85 1,8	<sup>27</sup> Co 58,93 1,9	<sup>28</sup> Ni 48,69 1,8	<sup>29</sup> Cu 64,55 1,9	<sup>30</sup> Zn 65,39 1,6	<sup>31</sup> Ga 69,73 1,6	<sup>32</sup> Ge 72,64 1,8	<sup>33</sup> As 74,92 2,0	<sup>34</sup> Se 78,96 2,4	<sup>35</sup> Br 79,90 2,8	<sup>36</sup> Kr 89,80						
		<sup>37</sup> Rb 85,47 0,8	<sup>38</sup> Sr 87,62 1,0	<sup>39</sup> Y 88,91 1,2	<sup>40</sup> Zr 91,22 1,4	<sup>41</sup> Nb 92,91 1,6	<sup>42</sup> Mo 95,94 1,8	<sup>43</sup> Tc 98,9 1,9	<sup>44</sup> Ru 101,1 2,2	<sup>45</sup> Rh 102,9 2,2	<sup>46</sup> Pd 106,4 2,2	<sup>47</sup> Ag 107,9 1,9	<sup>48</sup> Cd 112,4 1,7	<sup>49</sup> In 114,8 1,7	<sup>50</sup> Sn 118,7 1,8	<sup>51</sup> Sb 121,8 1,9	<sup>52</sup> Te 127,6 2,1	<sup>53</sup> I 126,9 2,1	<sup>54</sup> Xe 131,3						
		<sup>55</sup> Cs 132,9 0,7	<sup>56</sup> Ba 137,3 0,9	<sup>57-71</sup>	<sup>72</sup> Hf 178,5 1,3	<sup>73</sup> Ta 180,5 1,5	<sup>74</sup> W 183,9 1,7	<sup>75</sup> Re 186,2 1,9	<sup>76</sup> Os 190,2 2,2	<sup>77</sup> Ir 192,2 2,2	<sup>78</sup> Pt 195,1 2,2	<sup>79</sup> Au 197,0 2,4	<sup>80</sup> Hg 200,1 1,9	<sup>81</sup> Tl 204,4 1,8	<sup>82</sup> Pb 207,2 1,9	<sup>83</sup> Bi 209,0 1,9	<sup>84</sup> Po 209 2,0	<sup>85</sup> At 210 2,2	<sup>86</sup> Rn 222						
		<sup>87</sup> Fr 223,0 0,7	<sup>88</sup> Ra 226,0 0,9	<sup>89-103</sup>	<sup>104</sup> Rf 261	<sup>105</sup> Dd 262	<sup>106</sup> Sg 266	<sup>107</sup> Bh 264	<sup>108</sup> Hs 269	<sup>109</sup> Mt 268	<sup>110</sup> Ds 269	<sup>111</sup> Rg 272	<sup>112</sup> Cn 277	<sup>113</sup> Nh 286	<sup>114</sup> Fl 289	<sup>115</sup> Mc 290	<sup>116</sup> Lv 293	<sup>117</sup> Ts 294	<sup>118</sup> Og 294						

<sup>57</sup> La 138,9	<sup>58</sup> Ce 140,1	<sup>59</sup> Pr 140,9	<sup>60</sup> Nb 144,2	<sup>61</sup> Pm 144,9	<sup>62</sup> Sm 150,4	<sup>63</sup> Eu 152,0	<sup>64</sup> Gd 157,2	<sup>65</sup> Tb 158,9	<sup>66</sup> Dy 162,5	<sup>67</sup> Ho 164,9	<sup>68</sup> Er 176,3	<sup>69</sup> Tm 168,9	<sup>70</sup> Yb 173,0	<sup>71</sup> Lu 175,0
<sup>89</sup> Ac 227	<sup>90</sup> Th 232,0	<sup>91</sup> Pa 231,0	<sup>92</sup> U 238,0	<sup>93</sup> Np 237	<sup>94</sup> Pu 244	<sup>95</sup> Am 243	<sup>96</sup> Cm 247,1	<sup>97</sup> Bk 247	<sup>98</sup> Cf 251	<sup>99</sup> Es 254	<sup>100</sup> Fm 257	<sup>101</sup> Md 258	<sup>102</sup> No 259	<sup>103</sup> Lr 262

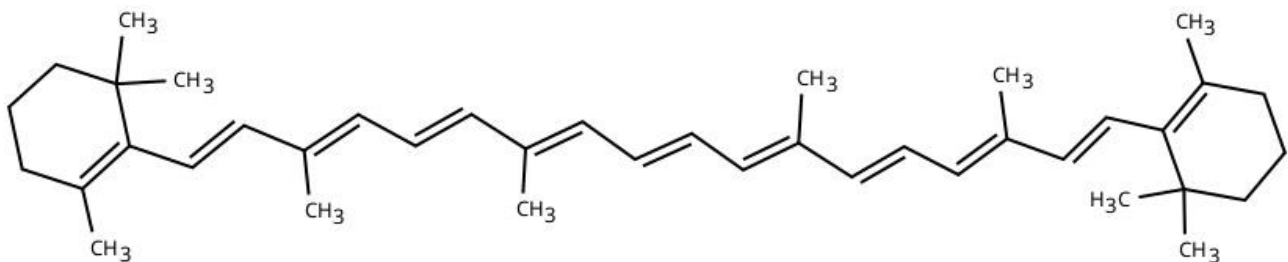
**A3.1** Mellan vilka atomer är skillnaden i elektronegativitet störst?

- a) natrium och kväve
- b) väte och kol
- c) syre och bor
- d) zink och klor
- e) fluor och järn

**A3.2** Vilken av följande starka bindningar mellan atomer är inte polär?

- a) kalium och kväve
- b) väte och kol
- c) syre och bor
- d) zink och klor
- e) fluor och järn

**Material 3.2** betakaroten



**A3.3** Vad är molekylformeln för betakaroten i Material 3.2?

- a) C<sub>40</sub>H<sub>40</sub>
- b) C<sub>40</sub>H<sub>82</sub>
- c) C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>
- d) C<sub>40</sub>H<sub>120</sub>
- e) C<sub>38</sub>H<sub>62</sub>
- f) C<sub>10</sub>H<sub>30</sub>

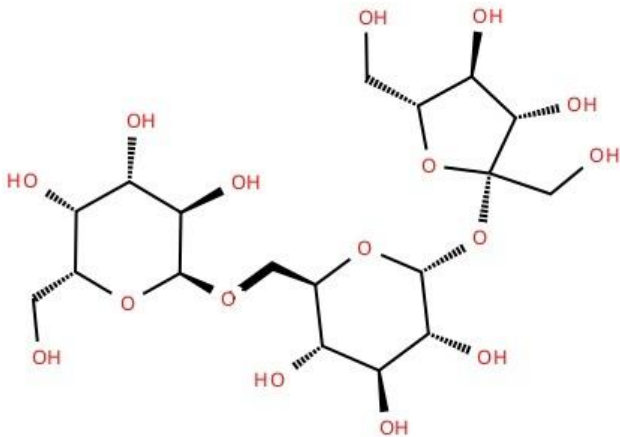
**A3.4** Vad är molekylmassan för betakaroten?

- a) 536,96 g/mol
- b) 520,22 g/mol
- c) 456,32 g/mol
- d) 602,12 g/mol
- e) 563,28 g/mol
- f) 150,40 g/mol

**A3.5** Syntetiskt betakaroten säljs i förpackningar om 5 mg. Hur många mol innehåller förpackningen?

- a) 8,3 μmol
- b) 9,3 μmol
- c) 10,9 μmol
- d) 8,3 mmol
- e) 9,3 mmol
- f) 10,9 mmol

### Material 3.3 Föreningen



**A3.6 Föreningens struktur. Granska föreningens struktur (Material 3.3) och välj rätt alternativ ur rullgardinsmenyn.**

#### A3.6.1 Med vatten

- a) bildar föreningen kovalenta bindningar
- b) bildar föreningen joniska bindningar
- c) bildar föreningen vätebindningar
- d) växelverkar föreningen endast med dispersionskrafter

#### A3.6.2 Bindningarna mellan kol och syre i föreningen är

- a) polära kovalenta bindningar
- b) opolära kovalenta bindningar
- c) joniska bindningar
- d) joniska-dipolbindningar

#### A3.6.3 Föreningen är

- a) polär
- b) hydrofob
- c) ett kolväte
- d) en aromatisk förening

#### A3.6.4 Föreningen är

- a) en kolhydrat
- b) ett protein
- c) ett fett
- d) inget av dessa

### Material 3.4 Baljväxter

Pajari AM, Bäck S, Kaartinen N. (2025). Palkokasveista terveyttä ihmiselle ja planeetalle. Puutarha & kauppa 7/2025, s. 28–29. [https://www.leg4life.fi/wp-content/uploads/2025/05/Puutarha-ja-Kauppa-7\\_2025-Leg4Life-juttu-5-Palkokasvit-edistavt-ihmisen-ja-planeetan-terveytta.pdf](https://www.leg4life.fi/wp-content/uploads/2025/05/Puutarha-ja-Kauppa-7_2025-Leg4Life-juttu-5-Palkokasvit-edistavt-ihmisen-ja-planeetan-terveytta.pdf)

### Material 3.5 Formlerna i kemi och fysik

$n = m M c = n V \rho = m V e = \Delta(BA) \Delta t = \Delta\phi \Delta t p = 2\pi r F = QvB B = u_0 I 2\pi r$  där  $u_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Vs/(Am)}$  är permeabilitet i vakuum

#### A3.7 Intag av fibrer (Material 3.4):

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

Det rekommenderade intaget av fibrer är minst 3 g/MJ per dag eller minst 25 gram för kvinnor och 35 gram för män per dag. Hur många gram färska, gröna ärtor bör en man äta för att det rekommenderade intaget uppnås? Ge svaret som heltal.

För män uppfylls fiberrekommendationen vid intag av: \_\_\_\_\_ g

#### A3.8 Proteinhalt (Material 3.1, Material 3.4, Material 3.5)

Välj rätt alternativ från rullgardinsmenyn. Ett rätt val ger dig + 4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på –1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Livsmedels proteinhalt bestäms med den s.k. Kjeldahl-metod, där proteinhalten (g/100 g) beräknas för livsmedlet ur den med Kjeldahls metod bestämda kvävehalten på följande sätt:

kvävehalten  $\times 6,25 =$  proteinhalten

Beräkna substansmängden för kväve i en linsportion (50 g) enligt näringsrekommendationerna baserat på tabellen (Material 3.4).

Substansmängden kväve i 50 gram linser är enligt Kjeldahls metod \_\_\_\_\_ mol.

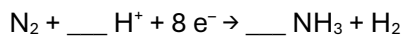
- a) 0,6
- b) 0,8
- c) 1,2
- d) 5,8
- e) 8,5
- f) 17,0

#### A3.9 Baljväxters kvävebindningsreaktion

Ett rätt val ger dig + 2 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på –1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

I reaktionsformeln finns utgångsämnen till vänster och produkter till höger. Ämnernas koefficienter bestäms så att det på båda sidor finns lika mycket atomer av varje grundämne. Pilen anger reaktionens riktning.

Baljväxter binder kväve ur atmosfären med följande reaktion



Komplettera reaktionsformeln med de saknade koefficienterna.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) 6
- g) 7
- h) 8
- i) 9

### A3.10 Räkneuppgift (Material 3.1, Material 3.5)

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

Du ska bestämma kaliumhalten i bönor. För analysen behöver du en grundlösning vars kaliumhalt är 2000 mg/l. Du framställer lösningen av kaliumnitrat ( $\text{KNO}_3$ ) i en 500 ml mätkolv. Hur mycket kaliumnitrat ska du väga upp?

Jag väger upp \_\_\_\_\_ gram kaliumnitrat.

- a) 0,040
- b) 0,400
- c) 1,000
- d) 2,000
- e) 2,586
- f) 2,651
- g) 5,303
- h) 5,712
- i) 10,605

### Uppgifter A3.11 – A3.15

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

Välj det felaktiga alternativet i uppgifterna 3.11– 3.15. Du kan använda material 3.6.

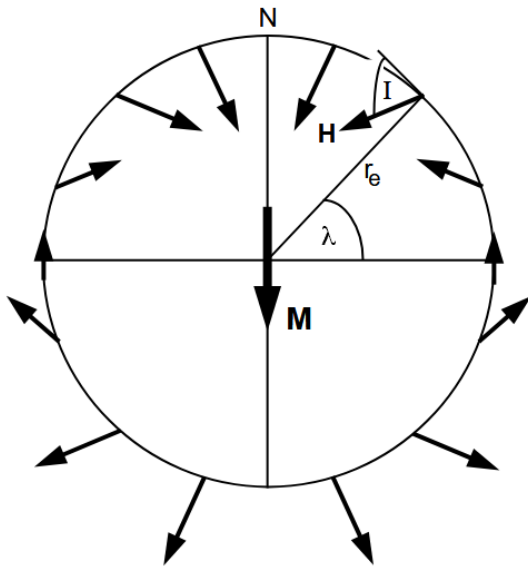
### Material 3.6 Magnefält

Jordens magnetfält uppstår i jordklotets yttre kärna, där en elektriskt ledande smälta av järn och nickel rör sig. Detta rörliga ledande medium inducerar ett magnetfält. Redan på 1800-talet observerade man att svalnande lavastenar behåller riktningen för jordens magnetfält vid bildningsögonblicket. Redan i början av 1900-talet visade forskare med paleomagnetiska metoder att en del av stenarna hade magnetiserats i motsatt riktning jämfört med det nuvarande magnetfältet, vilket tydde på variationer i fältets polaritet. Tanken väckte till en början tvivel, tills 1960-talets undersökningar av världshaven visade på symmetriska magnetstrimmor på båda sidorna av de mittoceaniska ryggarna, vilket förklaras med breddning av havsbotten och återkommande polomkastningar.

Paleomagnetism forskar om den i stenar bevarade riktningen på jordens magnetfält. Den moderna paleomagnetiska forskningen grundar sig på noggrann provtagning och supraledande magnetometrar. I geologiska tidsskalor beskrivs jordens magnetfält med en geocentric axiell dipolmodell, där dipolen antas ha samma riktning som rotationsaxeln (figur 1). Magnetfältets inklinations vinkel mäts enligt denna modell angående breddgraden där magnetiseringen uppstod. Sambandet ges genom den så kallade dipolformeln

$$\tan I = 2 \tan \lambda, \quad (1)$$

där  $I$  = magnetfältets inklinations vinkel ( $^{\circ}$ ) och  $\lambda$  = breddgrad ( $^{\circ}$ ). När magnetiseringen kombineras med stenarnas åldersbestämning kan läget för de forna kontinenterna i förhållande till breddgrader modelleras. I figur 2 visas en tolkning av vandringshistorien för Finlands berggrunds kärnas vandringshistoria över jordens breddgrader, baserat på paleomagnetiska mätningar.



**Figur 1.** Geocentric axiell dipolmodell för jordens magnetfält. Den magnetiska dipolen **M** är placerad i jordens mittpunkt och riktad parallellt med rotationsaxeln. Den geografiska nordpolen är N. Den geografiska breddgraden är  $\lambda$ . Jordens genomsnittliga radie är  $r_e$  (6371 km). Riktningarna H för det magnetfält som den axiella dipolen i mittpunkten ger upphov till på jordytan anges schematiskt med pilar. Inklinationen I anges för en positionen. På det norra halvklotet är magnetfältet riktat mot jordens yta och inklinationen är positiv. På det södra halvklotet är magnetfältet riktat bort från jordens yta och inklinationen är negativ.

**Figur 2. Borttagen av upphovsrättsliga skäl. Den visade den finska berggrundens kärnområdes vandringshistoria över jordens breddgrader.**

**A3.11** Granska det givna materialet om jordens magnetfält och om paleomagnetism. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- En rörlig elektriskt ledande järn-nickellegering inducerar jordens magnetfält.
- De symmetriska magnetstrimmorna som kan observeras på båda sidor av de mittoceaniska ryggar bevisade återkommande polomkastningar av jordens magnetfält.
- Jordens magnetfält uppkommer i huvudsak av lavastenar i jordskorpan.
- Jordens magnetfält kan i geologiska tidsskalor beskrivas med hjälp av en geocentric axiell dipolmodell.

**A3.12** Granska det givna materialet om jordens magnetfält och om paleomagnetism. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Svalnande lavastenar lagrar riktningen på jordens magnetfält.
- b) Magnetfältets riktning som lagrats i stenar kan användas som hjälp vid modellering av kontinentalplattornas vandringshistoria på jordens breddgrader.
- c) Lavastenarna tappar sin magnetisering helt inom några år.
- d) Stenarnas magnetisering mäts med en supraledande magnetometer.

**A3.13** Granska material 3.6 som illustrerar den geocentrisk axiella dipolmodellen för jordens magnetfält och Finlands berggrunds kärnas vandringshistoria över jordens breddgrader.. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Inklinationen för jordens magnetfält är riktad nedåt på det norra halvklotet.
- b) Finland fanns vid breddgraden  $\sim 30^\circ\text{N}$  för 1881 miljoner år sedan.
- c) Ur stenprover vars ålder har bestämts till 2295 miljoner år har inklinationen uppmätts till  $-51^\circ$ .
- d) Ur stenprover vars ålder har bestämts till 1976 miljoner år har inklinationen uppmätts till  $45^\circ$ .

**A3.14** Granska bild 2 i material 3.6 som illustrerar Finlands berggrunds kärnas vandringshistoria över jordens breddgrader. Beräkna rörelsehastigheten för kärndelen av Finlands berggrund för 2295–1976 år sedan, när jordens genomsnittliga radie  $r_e$  är 6371 km. Ge svaret i enheten cm/år. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Jordens omkrets är 40030 km.
- b) Rörelsehastigheten för kärndelen av Finlands berggrund mellan 2295 och 1976 miljoner år sedan var 30 cm/år.
- c) Kärndelen av Finlands berggrund rör sig relativt cirka 80.
- d) En grad på jordklotet motsvarar en cirka 111 km sträcka.

**A3.15** Elektromagnetisk induktion i en stor ledande struktur. Anta att magnetsflödets täthet i Finland under magnetfältets polomkastning ändras från  $+60 \mu\text{T}$  till  $-60 \mu\text{T}$  under  $1,0 \times 10^4$  års tid. Beräkna den genomsnittliga spänningen som induceras i elnätet. Du kan anta att elnätet bildar en slinga vars radie är  $1,0 \times 10^2$  km. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Magnetflödets förändring är  $7,6 \times 10^6 \text{ Wb}$ .
- b) Elnätets slinga har ytan  $3,14 \times 10^{10} \text{ m}^2$ .
- c) Magnetflödets täthet förändras  $1,2 \times 10^{-4} \text{ T}$ .
- d) I elnätet induceras spänningen  $1,2 \times 10^{-6} \text{ V}$ .

## A4 Naturgeografi och geovetenskap

Uppgift A4 är alternativ och består av 13 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 – A4.5 Island som naturlaboratorium för endogena processer

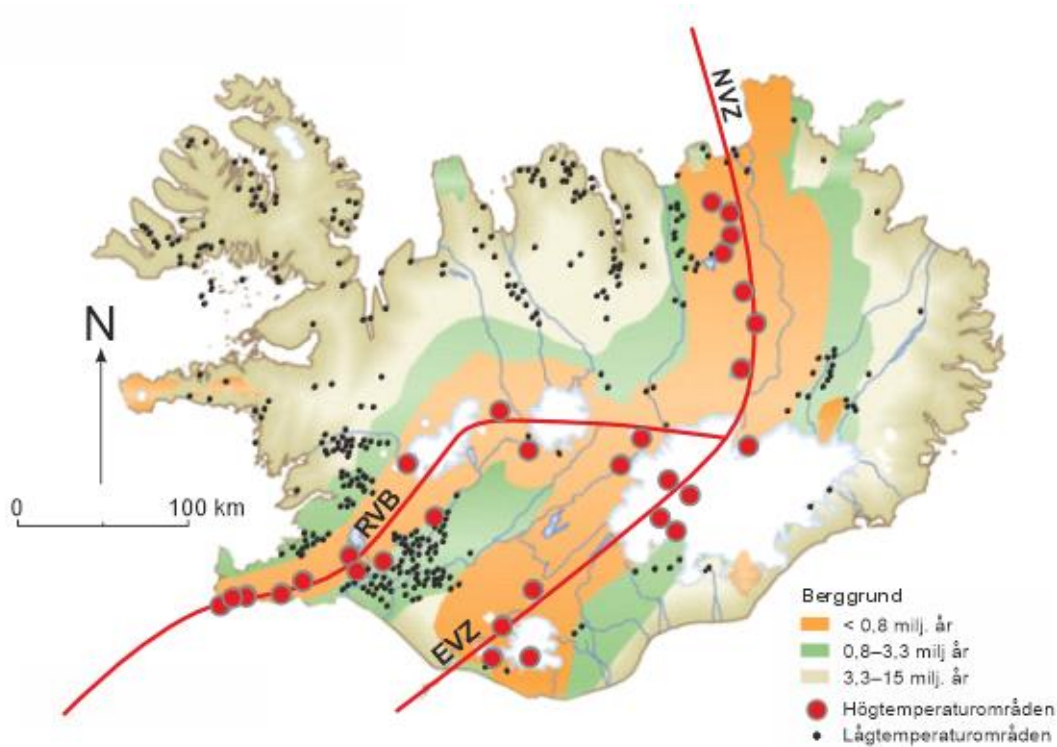
#### Material 4.1

Island är en av de få platser i världen där litosfärplattornas divergerande gräns är synlig på markytan. Den mittoceaniska ryggen och jordmantelns hetfläck under Island upprätthåller en kraftig seismisk och vulkanisk aktivitet. Den vulkaniska värmen utnyttjas vid energiproduktion och uppvärmning, men vulkanerna utgör även en risk för invånarna och infrastrukturen. Vulkanutbrott följs upp med hjälp av geofysiska mätningar och observationer.

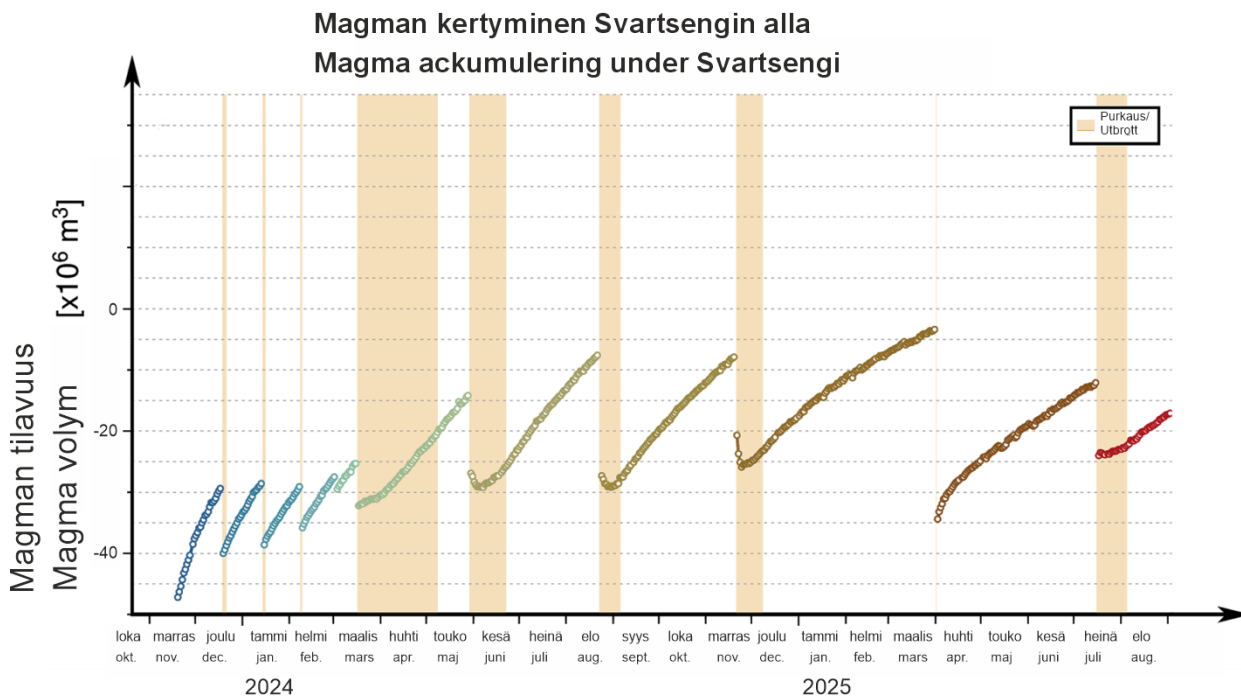
Vulkanerna på Island är fördelade i flera vulkaniska zoner (Material 4.2). Av dessa är den mest aktiva just nu Reykjanes vulkaniska zon (RVZ). Den ligger på sydvästra Island och förenar Mittatlantiska ryggen med det kontinentala Island. I och med Fagradalsfjalls sprickutbrott 2021 övergick Reykjanes zon i en aktiv utbrottsfas efter nästan 800 år av vilande tillstånd. Utbrotten följdes av upprepade magmapulser i området kring Grindavík och från 2023 runt Svartsengi.

Islands meteorologiska institut (IMO) övervakar magmans rörelser och jordytans höjning i realtid med hjälp av moderna geofysiska metoder, såsom gravitationsmätningar. I material 4.3 anges en modell med en uppskattning av den relativa volymförändringen av magma i magmakammaren djupt nere under Svartsengi. Uppskattningarna baserar sig på förändringarna i jordytans höjning och gravitationen mellan oktober 2023 och augusti 2025. Till exempel i november 2023 började magma ackumuleras under vulkanen Svartsengi. När cirka 18 miljoner kubikmeter magma hade ackumulerats överflödades magmakammaren med ett utbrott i december 2023. Under utbrottet flödade cirka 11 miljoner kubikmeter magma ut ur kammaren. Till följd av utbrottet sjönk jordytan och processen började om.

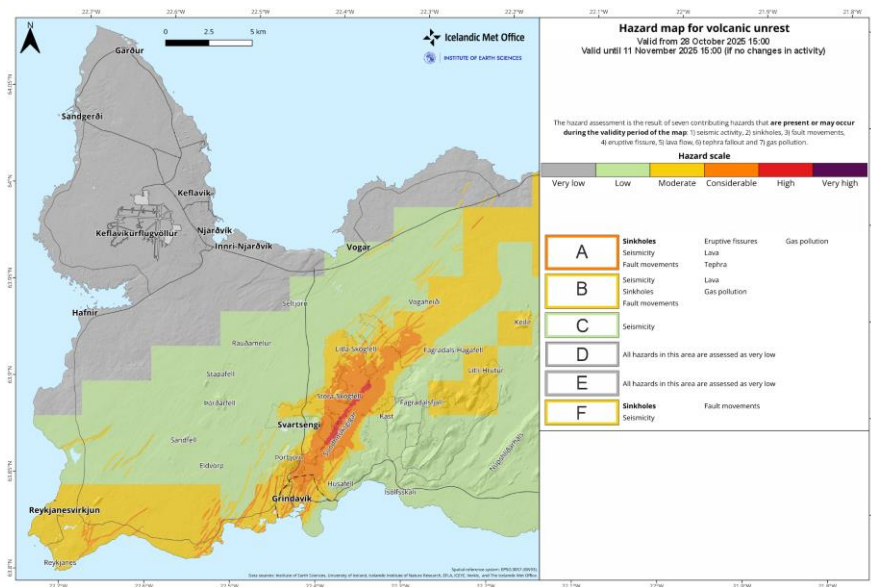
Magma och därtill hörande gasbildning ökar trycket i litosfären, vilket orsakar förändringar i kratergasens konsistens, höjning av jordytan och små jordbävningar. En vulkans instabilitet övervakas kontinuerligt med seismiska, geodetiska och gasobservationer. Utifrån modellberäkningar utarbetas riskkartor där riskzonerna anges med olika färger. Varseltiden för ett utbrott är vanligtvis kort, endast mellan 20 minuter och knappt över fyra timmar. Därför är det ytterst viktigt med kontinuerlig beredskap. Till exempel riskkartan över Reykjanes vulkaniska zon från hösten 2025 (Material 4.4) visar att risken för ett utbrott i Svartsengi område har ökat betydligt.



**Material 4.2** Islands geologi och vulkaniska zoner RVB = RVZ (Reykjanes Vulkaniska Zon), WVZ= VVZ (Västra Vulkaniska Zonen), EVZ = ÖVZ (Östra Vulkaniska Zonen).



**Material 4.3** Volymförändringen av magman i magmakammaren under Svartsengi i Reykjanes zon på Island mellan oktober 2023 och augusti 2025 modellerad utifrån gravitationsmaterialet (referens: IMO).



**Material 4.4** Riskkarta över Reykjanes vulkaniska zon, gäller 3.3–31.3.2026. Baserar sig på observationer av Islands meteorologiska institut (referens: IMO).

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

**A4.1** Varifrån kommer den energi som behövs för endogena processer? Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- Från radioaktivt sönderfall inne i jorden.
- Från värme som uppstod när jorden bildades.
- Från strålningsenergi som kommer från solen till jorden.
- Från energi som frigörs när den yttre kärnan blir fastare.

**A4.2** Granska material 4.3 om volymförändringen av magman i magmakammaren under Svartsengi mellan oktober 2023 och augusti 2025. I materialet har man beaktat att magma flödat ut och ackumulerats på nytt. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- Det ackumulerades totalt cirka 160 miljoner kubikmeter magma i magmakammaren mellan oktober 2023 och augusti 2025.
- Magmans volym i magmakammaren förändrades på grund av utflöden och påfyllning.
- Magmakammaren tömdes helt mellan oktober 2023 och augusti 2025.
- Mellan oktober 2023 och augusti 2025 var mängden magma som samlats i magmakammaren större än mängden magma som hade flödat ut.

**A4.3** Granska material 4.3 som innehåller en presentation av volymförändringen av magman i magmakammaren under Svartsengi i Reykjanes zon på Island mellan oktober 2023 och augusti 2025 modellerad utifrån gravitationsmaterialet. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- Totalt cirka 130 miljoner kubikmeter magma flödade ut mellan oktober 2023 och augusti 2025.
- Det minsta utflödet skedde i mars 2024.
- Den största mängden magma flödade ut i april 2025.
- Den näst största mängden magma flödade ut i januari 2024.

**A4.4** Magma flödar ut när trycket i magmakammaren blir tillräckligt stort. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Ackumuleringen av magma kan undersökas genom att observera kratergasens sammansättning och förändringar under en tidsperiod.
- b) Ackumuleringen av magma och gaser i magmakammaren kan orsaka små jordbävningar.
- c) Ackumuleringen av magma i en magmakammare djupt under jordytan påverkar inte jordytans höjning.
- d) Ackumuleringen av magma kan undersökas genom att mäta gravitationsförändringar under en tidsperiod.

**A4.5** Granska riskerna i Reykjanes vulkaniska zon med hjälp av materialen för uppgiften (4.1–4.4). Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Områden längre borta från vulkaner anges med en lägre risknivå än områden i närheten av aktiva kratrar.
- b) Förekomsten av underjordiska kollapser har samband med Reykjanes vulkaniska zon.
- c) Med hjälp av riskkartan kan myndigheterna planera trygga evakueringsvägar.
- d) Varseltiden för ett vulkaniskt utbrott är vanligtvis 2–4 dagar.

## Uppgifter A4.6 – A4.10 Geotermisk energi på Island

### Material 4.5

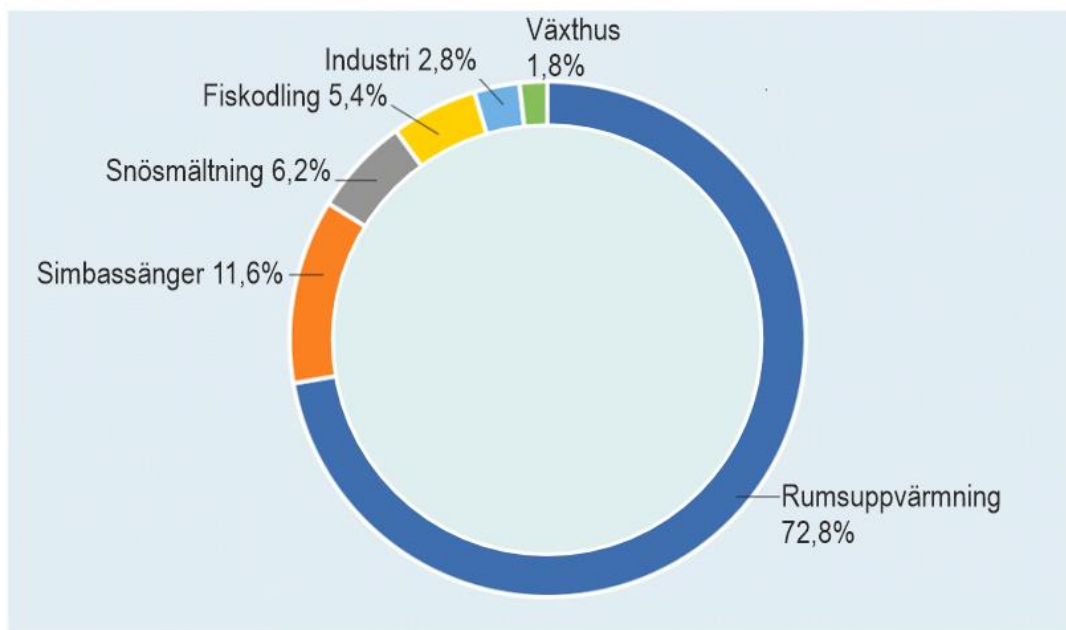
Islänningarna har utnyttjat geotermisk energi sedan vikingatiden, då de första användningsändamålen var klädtvätt och bad i heta källor. Användningen av geotermisk energi för uppvärmning av bostads- och affärslokaler började på allvar 1930-1944 när ett geotermiskt verk byggdes i Reykjavík. Senare började man använda geotermisk energi i hela landet för uppvärmning av bostäder, växthus och simbassänger samt för att smälta snö och is från gator och trottoarer (Material 4.6). I dag värms över 90 procent av alla hem på Island upp med geotermisk energi, och över 70 procent av den totala elförbrukningen på Island består av geotermisk energi (Material 4.7).

Islands regering har som mål att landet ska vara kolneutralt fram till 2040. De största hindren för att uppnå målet är vägtrafiken och fiskeindustrin.

De geotermiska kraftverken ligger i ett område med hög temperatur, i Mittatlantiska ryggens vulkaniska zon (Material 4.2 och 4.9). Ett av de äldsta geotermiska kraftverken är Krafla kraftverk på nordöstra Island. Kraftverkets värmeenergikälla är en stor magmakammare vars tak är på 3 kilometers djup, och sprickutbrotten som pågick i årtal (1975–1984) försvårade byggandet och ibruktageandet av kraftverket. Borrningarna och undersökningarna för Krafla kraftverk ledde dock till metoder och erfarenheter som på ett betydande sätt har främjat letningen av geotermisk energi och byggandet av nya högttemperaturskraftverk för geotermisk energi på Island.

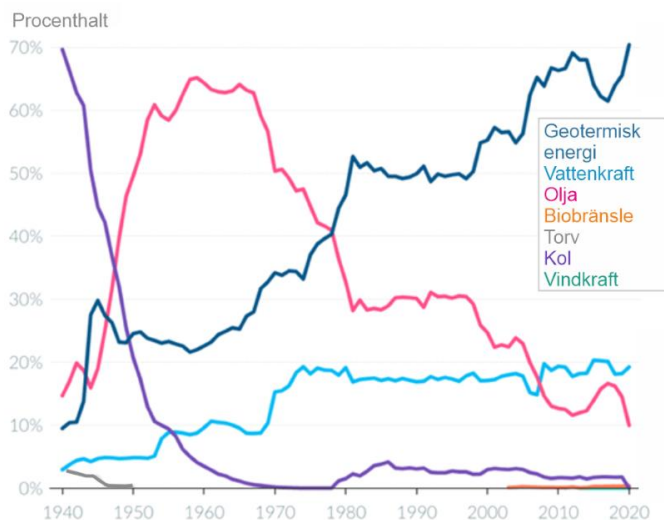
I områden med hög temperatur överskrider temperaturen 200°C på 1000 meters djup och temperaturgradienten är till och med 250°C/km. Temperaturen i borrhålen kan uppgå till 340°C. Hittills har sådana här fält identifierats i 30 områden på Island. I områden med låg temperatur (längre borta från mittryggen) underskrider temperaturen 150°C på 1000 meters djup och temperaturgradienten varierar mellan 35°C/km och 165°C/km.

Den porösa och uppkrossade berggrunden på Island gör att ytvatten silas ner till 2–4 kilometers djup. I berggrunden värms vattnet upp och stiger när vattnets volym ökar och dess densitet minskar. Av detta följer att naturliga heta källor är mycket vanliga på Island och deras antal är ca 300.



Orkustofnun Data Repository: OS-2020-T010-01

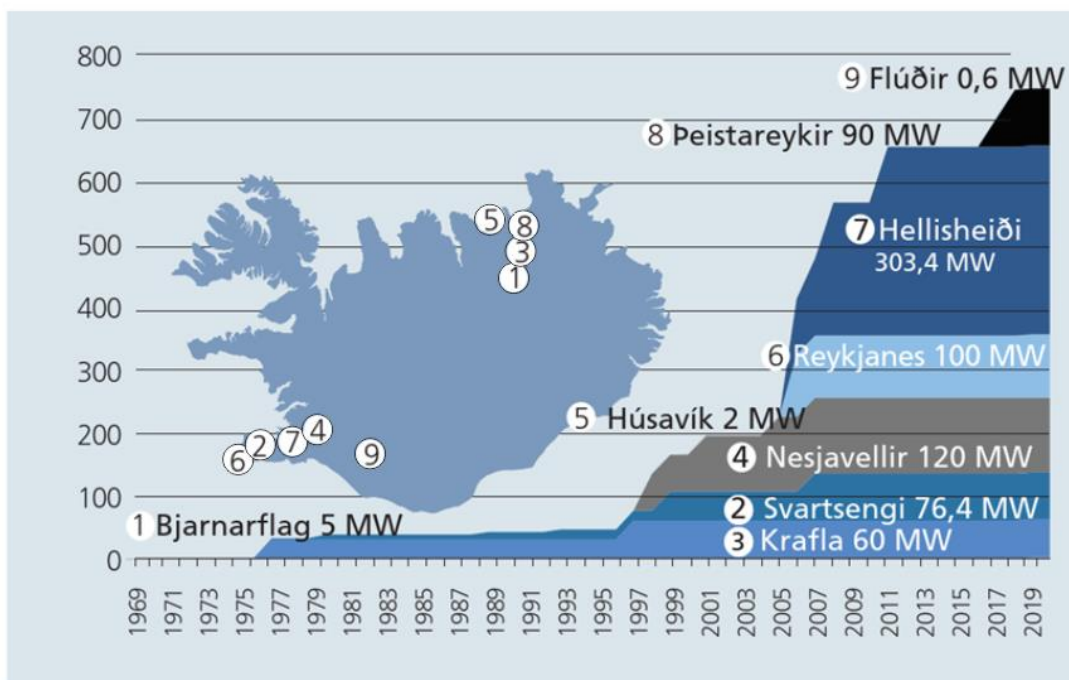
**Material 4.6** Användning av energi för uppvärmning på Island.



**Material 4.7** Totalförbrukning av energi per energikälla på Island 1940–2020 (referens: Statistics Iceland).

Elproduktion	2020		2019		2018	
	Gwh	%	Gwh	%	Gwh	%
Vattenkraft	13 157	68,78	13 461	69,07	13 814	69,70
Geotermisk energi	5 961	31,16	6 018	30,88	6 010	30,30
Bränslen	3	0,02	3	0,02	2	0,01
Vindkraft	7	0,04	7	0,04	4	0,02
<b>Totalt</b>	<b>19 128</b>	<b>100</b>	<b>19 489</b>	<b>100</b>	<b>19 830</b>	<b>100</b>

**Material 4.8** Kraftverkens energiproduktion 2018–2020 på Island (Orkustofnun).



Orkustofnun Data Repository: OS-2021-T004-01

**Material 4.9** De geotermiska kraftverkens eleffekt, läge och drifttid på Island.

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

**A4.6** Använd material 4.5–4.8 för att bestämma vilket av följande påståenden om Islands energiekonomi som inte stämmer.

- Användningen av torv som energikälla upphörde på Island redan vid ingången av 1950-talet.
- Över 10 % av den geotermiska energin används fortfarande till det ursprungliga syftet, nämligen bad.
- En betydande mängd energi produceras med solkraft på Island.
- Det produceras mer elenergi med vattenkraft än med geotermisk energi på Island.

**A4.7** Använd material 4.5–4.8 för att bestämma vilket av följande påståenden om Islands energiekonomi som inte stämmer.

- Andelen vindkraft vid produktionen av elenergi är <1 % på Island.
- Uppvärmning i samband med fiskodling bromsar uppnåendet av kolneutralitet på Island.

- c) Av den energi som används för uppvärmning är >95 % geotermisk.
- d) Användningen av kol som energikälla på Island minskade med nästan 70 % på 30 år (1940–1970).

**A4.8** Använd material 4.2, 4.5 och 4.9 för att bestämma vilket av följande påståenden om geotermiska områden och kraftverk på Island som inte stämmer.

- a) Eleffekten av Hellisheiði kraftverk utgör 40 % av eleffekten av alla geotermiska kraftverk på Island.
- b) Ibrukttagandet av geotermisk energi fördröjdes på Island på grund av att Krafla kraftverk ligger i en vulkanisk zon.
- c) I ett område med hög temperatur kan temperaturen överskrida 400°C på 2000 meters djup.
- d) Det finns cirka 30 geotermiska områden med hög temperatur på Island, varav vissa ligger under en glaciär.

**A4.9** Använd material 4.2, 4.5 och 4.9 för att bestämma vilket av följande påståenden om geotermiska områden och kraftverk på Island som inte stämmer.

- a) Temperaturen på ytan av Kraflas magmakammare är enligt gradienten till och med 750°C.
- b) Bjarnarflagi geotermiska kraftverk är det äldsta på Island (togs i bruk 1969).
- c) När temperaturen i borrhålen når 340°C har man borrar ner till 1,60 kilometers djup i ett område med hög temperatur.
- d) Alla geotermiska kraftverk på Island ligger i en aktiv vulkanisk zon.

**A4.10** Använd material 4.2, 4.5 och 4.9 för att bestämma vilket av följande påståenden om geotermiska områden och kraftverk på Island som inte stämmer.

- a) I början av 1900-talet användes geotermisk energi för klädtvätt och bad.
- b) Þeistareykirs geotermiska kraftverk är det nyaste på Island.
- c) En del av områdena med låg temperatur ligger på en berggrund som är över 3 miljoner år gammal.
- d) Vattnet i de heta källorna på Island kommer från grundvatten.

## Uppgifter A4.11 – A4-13 Jökellopp på Island

### Material 4.10

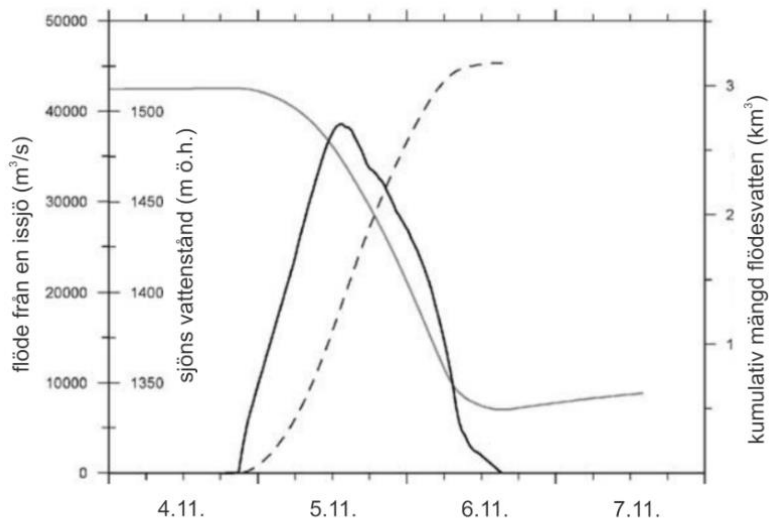
Begreppet jökellopp (jökulhlaup på isländska, ”glaciärbrottsflod”) är känt runtom i världen bland geovetenskapare. Fenomenet har beskrivits vetenskapligt och fått sitt namn på basis av observationer på Island.

### Klassificering av jökelloppen enligt deras ursprung.

1. **Jökellopp vid överströmning av issjöar som bildats från en glaciärs smältvatten.** Sådana sjöar bildas då en utloppsglaciär stänger av en annars isfri dal. Grænalón är ett exempel på en sådan sjö på Island.
2. **Jökellopp från sjöar ovanpå en glaciär,** som uppstått till följd av att smältvatten samlats i sänkor på glaciärens yta. Sådana översvämningar är vanligtvis små på Island, men kan vara mycket stora på landisen på Grönland.

3. **Jökellopp från sjöar under en glaciär.** Sådana sjöar uppstår vanligtvis till följd av geotermisk aktivitet i botten av en glaciär. De är vanliga på Island, till exempel i östra och västra Skaftá-glaciärträget och sjön Grímsvötn.
4. **Jökellopp till följd av vulkanutbrott under en glaciär.** Smältvatten som bildas vid ett vulkanutbrott under en glaciär flödar ofta genast bort från utbrottsplatsen men kan också samlas omkring utbrottsplatsen. Den ökade vattenmängden kan leda till att ett jökellopp bildas. Eyjafjallajökulls utbrott 2010 är ett exempel på en dylik översvämningstyp. Vid stora utbrott, såsom Katlas utbrott under Mýrdalsjökull, kan issmältningen ske mycket snabbt och vara mycket omfattande, vilket leder till stora översvämningar.
5. **Jökellopp på grund av ett pyroklastiskt flöde ovanpå snö och is vid en stratovulkans explosionsartade utbrott.** Vanligtvis börjar sådana översvämningar med att hett utbrottsmaterial väller ner, förändras till en översvämning med sten och slutligen till en slamström när mer vatten blandas med strömmen. Detta har hänt till exempel i samband med Heklas utbrott under 1900-talet.
6. **Jökellopp till följd av att en glaciärs kant väller eller rasar in i proglaciala sjöar som uppstått tidigare vid glaciärkanten.** En glaciär som rasar eller väller ner i en proglacial sjö skjuter en stor mängd sjövattnen framför sig, vilket kan orsaka en översvämning. Ett exempel på en sådan händelse är när Hagafellsjökull välldes in i Hagafellsvatn 1999. Ett litet jökellopp kan också uppstå vid slutet av raset när tunnlarna under glaciären fylls och även vatten under isen frigörs vid översvämningen.
7. **Jökellopp till följd av jord- eller stensked.** I sådana skred frigörs en betydlig mängd potentialenergi, vilket kan orsaka issmältning eller översvämning om skredet faller på en glaciär. En översvämning kan också uppstå till följd av att vatten flyttar sig, om skredmaterialet hamnar i en isdämd sjö. Stenskedet på Steinsholtsjökull 1967 och översvämningen efter det är ett exempel på en sådan händelse.

De två första och de två sista grupperna handlar inte om vulkanutbrott eller geotermisk aktivitet. De flesta jökellopp på Island är vattenöversvämningar, men vissa översvämningar orsakade av Katlas och Öräfajökulls utbrott kan klassificeras som slamströmmar.



Hydrograf över Grímsvötns jökellopp 1996. (förklaringar: mörk linje = ett flöde från en issjö (m<sup>3</sup>/s), strecklinje = kumulativ mängd flödesvatten (km<sup>3</sup>), grå linje = sjöns vattenstånd (m ö.h.)

#### Material 4.11 Hydrograf över Grímsvötns jökellopp 1996.

Om allt är rätt valt får du + 4. Ett felaktigt val och obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

**A4.11.1** Använd material 4.10 för att välja alla RÄTTA ornamnen i samband med varje påstående.

#### En översvämning till följd av endogena processer

- Öræfajökull
- Hagafellsvatn
- Katla
- Steinsholtsjökull
- Grímsvötn
- Hekla
- Mýrdalsjökull
- Eyjafjallajökull
- Grænalón
- Skaftá

**A4.11.2** Använd material 4.10 för att välja alla RÄTTA ornamnen i samband med varje påstående.

#### Vulkanutbrott som skett under en glaciär

- Öræfajökull
- Hagafellsvatn
- Katla
- Steinsholtsjökull
- Grímsvötn
- Hekla

- g) Mýrdalsjökull
- h) Eyjafjallajökull
- i) Grænalón
- j) Skaftá

**A4.11.3** Använd material 4.10 för att välja alla RÄTTA ortnamnen i samband med varje påstående.

**Glaciärsjöar i anslutning till jökellopp**

- a) Öräfajökull
- b) Hagafellsvatn
- c) Katla
- d) Steinsholtsjökull
- e) Grímsvötn
- f) Hekla
- g) Mýrdalsjökull
- h) Eyjafjallajökull
- i) Grænalón
- j) Skaftá

**A4.11.4** Använd material 4.10 för att välja alla RÄTTA ortnamnen i samband med varje påstående.

**Förekommit laharer**

- a) Öräfajökull
- b) Hagafellsvatn
- c) Katla
- d) Steinsholtsjökull
- e) Grímsvötn
- f) Hekla
- g) Mýrdalsjökull
- h) Eyjafjallajökull
- i) Grænalón
- j) Skaftá

**A4.12** Ett rätt val ger dig + 4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på –1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Vilket av påståendena om jökelloppet från Grímsvötn 1996 stämmer inte på basis av material 4.11?

- a) Den kumulativa vattenmängden i jökelloppet var över 3 biljoner ( $3 \times 10^{12}$ ) liter.
- b) Issjöns vattenstånd sjönk med cirka 175 meter.
- c) Jökelloppets vattenflöde upphörde den 6 november.
- d) Vattenmängden i issjön ökade 4–5.11, vilket orsakade ett jökellopp.

**A4.13** Ett rätt val ger dig + 4 poäng, ett felaktigt val ger avdrag på –1 poäng. Obesvarad fråga ger dig 0 poäng.

Tolkning av hydrografen (material 4.11). Välj det påstående som inte stämmer.

- a) I grafen kan man se den totala mängden vatten som flödade ut i jökelloppet.
- b) Grafen visar att det råder en negativ korrelation mellan förändringen av issjöns vattenstånd och den kumulativa mängden flödesvatten i jökelloppet.
- c) Mängden flödesvatten var som störst då issjöns vattenstånd hade sjunkit till en nivå på 1350 m ö.h.
- d) Issjöns vattenstånd började stiga på kvällen den 6 november.

## A5 Samhälle och miljö

Uppgift A5 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 A5.1 – A5.15

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

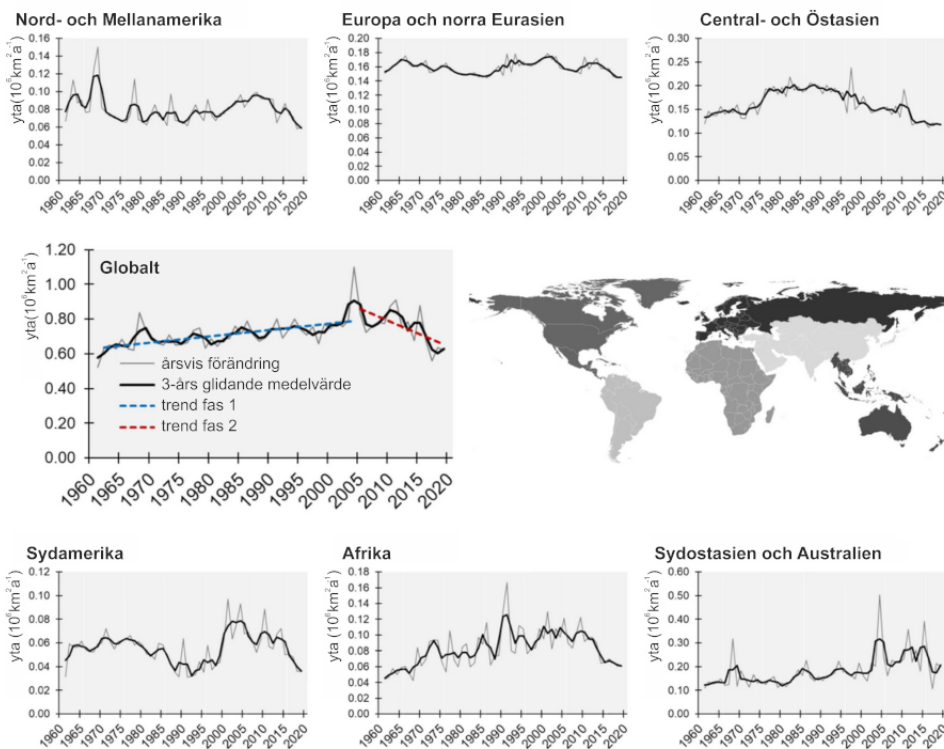
#### Material 5.1 Globala förändringar i markanvändningen 1960–2019

När man försöker lösa globala problem såsom tryggad livsmedelsförsörjning, klimatförändring och förlust av biologisk mångfald är kunskap om förändringarna i markanvändningen till följd av människans verksamhet viktig. Under endast sex årtionden (1960–2019) har förändringar i markanvändningen påverkat nästan en tredjedel (32 %) av markarealen på jorden. Förändringarna varierar beroende på region: under granskningsperioden har det skett beskogning och jordbruksmarker har övergetts i den globala nordern, och i den globala södern har det skett avskogning och utvidgande av jordbruksmark. **Globalt har skogsarealen minskat med 0,8 miljoner kvadratkilometer, men arealen jordbruksmarker har ökat med 1,0 miljoner kvadratkilometer och betesmarker med 0,9 miljoner kvadratkilometer.**

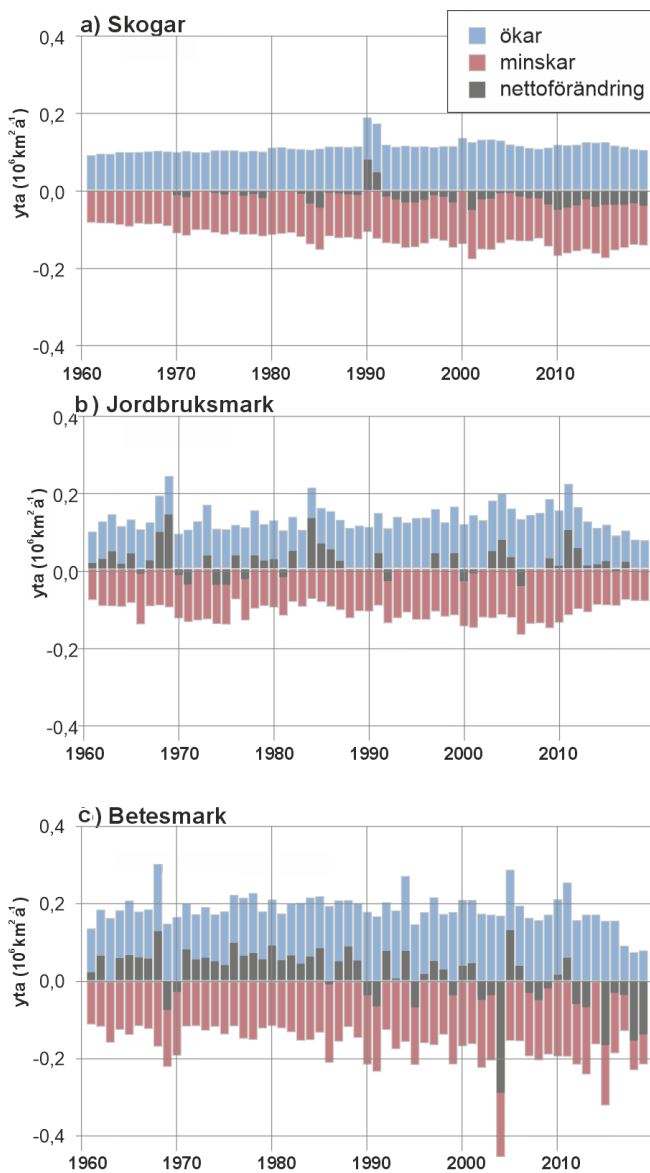
I början av granskningsperioden påverkades matproduktionen av ett effektiviserat jordbruk och i slutet av granskningsperioden särskilt av den internationella handeln med jordbruksprodukter. En av de viktigaste faktorerna som påverkat förändringen av markanvändningen under de senaste sex årtiondena är den internationella handeln med jordbruksprodukter. Särskilt produktion av närings- och foderväxter har haft en stor inverkan på markanvändningen. I den globala södern ökades produktionen av jordbruksprodukter avsedda för exportmarknaden, vilket hade en betydande inverkan särskilt på avskogningen och utvidgandet av odlingsmarker i den globala södern.

På en global nivå övergick förändringarna i markanvändningsformerna och dessa förändringars hastighet till en årlig minskning några år före finanskrisen 2007–2009. Den ökade efterfrågan på närings- och foderväxter före finanskrisen livade upp jordbruksproduktionen. Efter finanskrisen skedde

politikförändringar som har bromsat upp expansionen av jordbruksproduktionen och den internationella handeln med jordbruksprodukter.



**Material 5.2** Den årliga förändringen i markanvändningsformerna 1960–2019 i storområden och globalt. De globala trenderna har indelats i fas 1: 1960–2004 och 2: 2005–2015. De grå linjerna beskriver den årliga förändringen och de tjockare svarta linjerna den årliga förändringen som tre års glidande medeltal.



**Material 5.3** Jämförelse mellan förändringarna av arealen för (a) skog, (b) jordbruksmarker och (c) betesmarker. (blå=ökar, röd=minskar och grå=nettoförändring).

#### Material 5.4 Inverkan av fridlysta landområden på kolsänkor

För närvarande används cirka hälften av den isfria landytan i världen för jord- och skogsbruk. Ökningen av mänsklighetens välbefinnande och folkmängd orsakar en betydande press att utvidga särskilt den landyta som används för jordbruk, vilket skulle försvaga kolsänkorna och accelerera förlusten av biologisk mångfald. Därför har man i konventionen om biologisk mångfald ställt upp ett mål på att fridlysa minst 30 % av världens landyta senast 2030. En betydande del av landekosystemens kolsänkor ligger i områden som är i naturtillstånd. Landekosystemens kolsänkor binder 25–30 % av mänsklighetens koldioxidutsläpp, som uppgår till i genomsnitt 10,9 petagram kol (PgC) per år. Med hjälp av simuleringsundersökningar kan man bedöma hur olika slags förändringar i markanvändningen och till exempel fridlysning av områden i naturtillstånd påverkar klimatförändringen och den biologiska mångfalden.

I tabellen nedan finns en jämförelse mellan kol som är bundet i vegetationen och nettoprimärproduktionen och två simulerade fridlysningsalternativ fram till 2060. Både mängden kol bundet i vegetationen och nettoprimärproduktionen beskriver växternas förmåga att binda kol i biomassa. Denna information kan användas vid bedömning av kolsänkors storlek. I de simulerade

fridlysningsalternativen fridlyser man antingen 30 % eller 50 % av den isfria landytan och beaktar samtidigt en tillräcklig livsmedelsproduktion för mänskligheten. Kolet som är bundet i vegetationen anges i petagram (PgC) och nettoprimärproduktionen med PgC/år. I simulationen har jordklotet indelats i tre zoner enligt latituder, söder (25°S–75°S), tropikerna (25°S–25°N) och norr (25°N–75°N).

Variabel	Zon	Nuläge	Fridlyst	
			30 %	50 %
Kolmängd i vegetationen (PgC)	Söder	12	17	20
	Tropikerna	318	321	367
	Norr	120	156	150
	<b>Världen</b>	<b>450</b>	<b>494</b>	<b>537</b>
Nettoprimärproduktion (PgC/år)	Söder	3,1	3,7	3,6
	Tropikerna	33,2	38,8	39,5
	Norr	20,9	24,2	23,8
	<b>Världen</b>	<b>57,3</b>	<b>66,7</b>	<b>66,9</b>

**A5.1** Faktorer som anknyter till förändringar i markanvändningsformer (svara utifrån dina tidigare kunskaper och material 5.1 och 5.2). Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- Förändringar i den internationella handeln med jordbruksprodukter hänger samman med förändringar i markanvändningen till exempel i Brasilien och Sydostasien.
- Folkmängden i världen var 3 miljarder och odlingsarealen cirka 14 miljoner km<sup>2</sup> år 1960. Folkmängden har ökat, och för närvarande är arealen för odlingsmark per person större än på 1960-talet.
- Länder i den globala norden köper jordbruksprodukter av länder i den globala södern, vilket särskilt i början av 2000-talet avspeglades i avskogning och utvidgande av arealen för odlingsmark i den globala södern.
- Globalt sett började förändringarna i markanvändningsformer och dessa förändringars hastighet minska ett par år före den internationella finanskrisen 2007–2009.

**A5.2** Förändringar i markanvändningsformer (material 5.1, 5.2 och 5.3). Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- Av de markanvändningsformer som nämns i materialen har den globala arealen för odlingsmark förändrats mest 1960–2019.
- Beskogning i den globala norden har ökat den globala nettoarealen för skog.
- De årliga variationerna av förändringen i nettoarealen för skog är mindre än de årliga variationerna av förändringen i nettoarealen för odlingsmark.
- I Sydamerika och Afrika har trenden för de årliga förändringarna i markanvändningsformer varit minskande 2005–2019.

**A5.3** Vilket av följande påståenden stämmer inte? Om man fridlyser 30 % av den isfria landytan jämnt i alla tre zoner (material 5.4),

- a) ökar mängden kol som är bundet i vegetationen globalt från det nuvarande med en mängd som är många gånger större än mänsklighetens nuvarande årliga koldioxidutsläpp
- b) ökar mängden kol som är bundet i vegetationen procentuellt sett mest i den södra zonen
- c) finns den största kolsänkan i tropikerna
- d) ökar mängden kol som är bundet i vegetationen i tropikerna med cirka 5 %.

**A5.4** Vilket av följande påståenden stämmer inte? Om man fridlyser 50 % av den isfria landytan jämnt, kommer nettoprimärproduktionen (material 5.4) att

- a) öka från det nuvarande med 40 % globalt
- b) vara 1,7 % mindre i den norra zonen jämfört med nettoprimärproduktionen vid fridlysning av 30 % av landytan
- c) öka (PgC/år) mest i tropikerna
- d) vara nästan hälften av den globala nettoprimärproduktionen i tropikerna.

**A5.5** Vilket av följande påståenden stämmer inte? Nettoprimärproduktionen (material 5.4)

- a) är över 10 gånger större i tropikerna än i den södra zonen både nu och i båda de simulerade fridlysningsalternativen
- b) är störst i tropikerna och minst i den norra zonen
- c) ökar i tropikerna med nästan en femtedel om 50 % av den isfria landytan fridlyses
- d) ökar inte i den södra och norra zonen även om fridlysningsmålet höjs från 30 % till 50 %.

**Välj det område som bäst motsvarar den förändring i markanvändningsformer som beskrivs i påståendet under den angivna tidsperioden.**

**A5.6** Mellan 1975 och 1995 har den genomsnittliga förändringen i markändringsformer (miljoner kvadratkilometer per år) varit störst i "\_" (material 5.2)

- a) Afrika
- b) Sydamerika
- c) Central- och Östasien
- d) Nord- och Mellanamerika

**A5.7** Den största förändringen i markanvändningsformer under ett år (miljoner kvadratkilometer per år) har enligt statistiken skett i "\_" (material 5.2)

- a) Afrika
- b) Sydostasien och Australien
- c) Europa
- d) Central- och Östasien

## **Material 5.5 Realtidsinformation om förändringar i skogarna**

### **What is Global Forest Watch?**

*“Global Forest Watch (GFW) is an online platform that provides data and tools for monitoring forests. By harnessing cutting-edge technology, GFW allows anyone to access near real-time information about where and how forests are changing around the world.”*

Founders, partners and funders include organisations, universities and companies such as World Resources Institute, UNEP, University of Cambridge, UK Aid, Danida, Moore Foundation, Conservation International, ESRI, Google, Airbus Defence & Space and Unilever.

### **What can you do with Global Forest Watch?**

#### **Conservation organisations**

*”The Amazon Conservation Association (ACA) works to protect biodiversity in the Amazon. With GLAD deforestation alerts on Global Forest Watch, we can detect illegal gold mining and logging in protected areas within days. By getting timely and precise information into the hands of policymakers, we’ve seen government authorities on the ground taking action within 24-48 hours of receiving an alert.”*

GLAD The University of Maryland's Global Land Analysis and Discovery

#### **Policymaker**

*“At the Forest Development Authority in Liberia, we saw a need to improve science-based decision making in forest resource management. We developed a Forest Atlas with Global Forest Watch that allows us to manage and share information about forest cover and land use. The Forest Atlas revolutionized how we communicate about the forest sector in Liberia.”*

#### **Journalist**

*“Mongabay is a science-based environmental news platform aiming to inspire, educate and inform the public. The deforestation and fire alerts on GFW allow us to identify stories as they’re happening on the ground. In Peru, we were able to track fires as they invaded protected areas and mobilize our Latin America team to get coverage. It added a really timely dimension to our reporting and led Peruvian officials to go out immediately and address the situation.”*

#### **Company**

*“At Mars, deforestation poses a risk to our business – we don’t want our supply chains to be associated with serious environmental issues. We used the PALM risk tool on GFW Commodities to evaluate our palm oil suppliers and help us make decisions about where to source from. With GFW, we were able to turn concerns about deforestation into an actionable method for engaging our suppliers.”*

PALM Prioritizing Areas, Landscapes and Mills

### **Svara på uppgifterna utifrån material 5.5 och dina tidigare kunskaper.**

**A5.8** Produktion av information om förändringar i skogar. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- Information i realtid om jordklotets skogstäckning produceras med hjälp av terrängmätning.
- Vid fjärranalys av miljön används både aktiva och passiva fjärranalysmetoder.
- Vid fjärranalys av miljön använder man oftast solsynkrona satelliter som alltid rör sig över samma objekt på jorden vid samma tidpunkt.

- d) Satellitfotografering som grundar sig på radarteknik ger information om skogstäckets även när det är mulet.

**A5.9** Aktörers roller i anslutning till förändringar i skogstäckets. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Chokladföretaget använder information om förändringar i skogstäckets för att säkerställa en hållbar produktion av palmolja.
- b) Vetenskapsnyhetsportalen vill förmedla uppdaterad information om skogsbränder till beslutsfattarna och den breda allmänheten.
- c) Statsförvaltningen vill främja vetenskapsbaserat beslutsfattande i naturresursfrågor.
- d) Naturskyddsorganisationen använder realtidsinformation för att sända trupper för att stoppa olovliga skogsavverkningar.

**A5.10** Global Forest Watch tjänstens mål. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Global Forest Watch producerar verktyg för global uppföljning av förändringar i skogar.
- b) Global Forest Watch har som mål att hindra kommersiellt bruk av skogar.
- c) Bland finansierarna för Global Forest Watch finns universitet, företag, föreningar, forskningsinstitut och förvaltningsorganisationer.
- d) Verktygen som Global Forest Watch tagit fram kan användas av vem som helst.

**A5.11** Det globala skogstäckets. Vilket av följande påståenden stämmer inte?

- a) Skogsområdena beskrivna i material 5.5 hör till vegetationsregionen med tropiska regnskogar.
- b) Med deforestation avses förlust av skogstäckets.
- c) Minskningen av skogsarealen är störst i tropikerna.
- d) I Latinamerika finns alla skogstyper från tropiska regnskogar till boreala barrskogar.

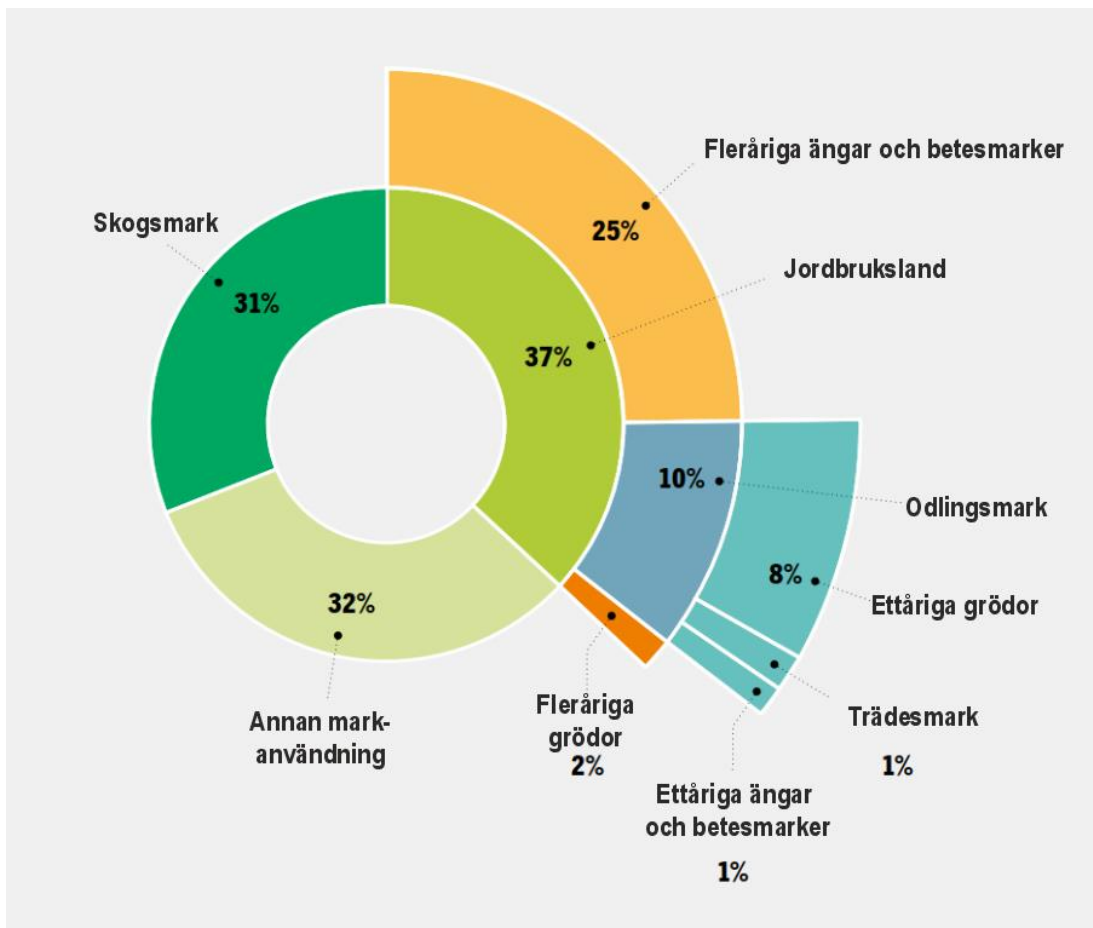
## Användningen av träprodukter och förändringar i skogarnas arealer

**Material 5.6** Världsomspännande användningen av energivirke per region (miljoner kubikmeter).

	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Afrika	706	713	720	728	741
Asien och Stilla-havsområdet	723	718	708	705	701
Europa	170	169	176	181	176
Latinamerika och Karibien	265	265	273	277	277
Nordamerika	73	62	73	74	67
<b>Värld</b>	<b>1937</b>	<b>1927</b>	<b>1950</b>	<b>1965</b>	<b>1962</b>

**Material 5.7** Uppskattade procentandelar för användning av energivirke och industrivirke år 2023.

	<b>Energivirke (%)</b>	<b>Industrivirke (%)</b>
Afrika	90	10
Asien och Stilla-havsområdet	58	42
Europa	23	77
Latinamerika och Karibien	49	51
Nordamerika	12	88
<b>Värld</b>	<b>50</b>	<b>50</b>



**Material 5.8** Fördelningen av världens skogs- och jordbruksmark och övrig markanvändning (%) år 2023.

**Välj det alternativ som stämmer på basen av material 5.6–5.8.**

**A5.12** Avverkningen av energivirke har 2019–2023 förändrats mer i Afrika jämfört med de övriga storområdena. Utan att ta hänsyn till riktningen för förändringen, hur mycket större i procent har förändringen i avverkningen varit i Afrika jämfört med Asien och Stilla havets område? " \_ " (material 5.6)

- a) 25 %
- b) 70 %
- c) 59 %
- d) 45 %

**A5.13** Vilket av de påståenden som grundar sig på material 5.6 och 5.7 stämmer?

- a) Användningen av energivirke minskade i två områden 2019–2023.
- b) Förbrukningen av energivirke i Nordamerika motsvarar en femtedel av förbrukningen i Afrika.
- c) Andelarna för energi- och industrivirke i Europa är närmast medeltalet i världen.
- d) I statistikföringen av energi- och industrivirke ingår Antarktis i området Asien och Stilla havet.

**A5.14** Hur stor andel av den totala arealen för jordbruksmark utgörs av odlingsmark? " \_ " (material 5.8)

- a) 5 %
- b) en tiondedel
- c) över en fjärdedel

d) 12,5 %

**A5.15** Antagandet är att den globala köttkonsumtionen minskar och behovet av fleråriga ängar och betesmarker minskar från 25 % till 20 %. Om den frigjorda arealen beskogades, hur mycket större skulle den relativa andelen skogar av markanvändningen bli jämfört med 2023? "\_ " (material 5.8)

a) 5 %

b) 10 procentenheter

c) en femtedel

d) 16 %