



ABELGØY

Matematikkonkurranse for 9. trinn

Kvalifisering

2024



<b>Informasjon om konkurransen</b> <i>Målsetning: Stimulere interessen for matematikkfaget hos jenter og gutter</i>	
<b>Tid</b>	Totalt 2,5 t
<b>Hjelpemidler</b>	Skrivesaker Linjal Skolekalkulator
<b>Alle oppgaver</b>	Dersom det ikke står noe annet i oppgaven, skal dere vise hvordan dere har kommet frem til svaret.

## Kilder

Oppg. 5

Bilde: Utdanningsdirektoratet.

Oppg. 11

Bilde: <https://freerangestock.com/photos/130784/volcanic-ash.html>

Tabell: <https://www.statista.com/statistics/1306929/civil-aviation-co2-emissions-eu-by-type/>

Data om vulkanutbrudd: <https://spacemath.gsfc.nasa.gov>

Oppg. 12

Bilde: <https://vectorportal.com/vector/slice-of-pizza/35880>

## Oppgave 1 – Praktisk oppgave fra INEOS Bamble (6p)

Det skal fraktes både resirkulert plastmateriale og nyprodusert plastmateriale til en fabrikk som skal produsere nye stadionseter.



I denne oppgaven skal dere bestemme av bulk tetthet på resirkulert plast (flakes) og nyprodusert plast (pellets). Dere skal også beregne hvor store mengder av disse materialene som må fraktes til fabrikk.

### SIKKERHET

Benytt vernebriller og Neopren hansker når dere gjør nødvendige målinger.

### PRINSIPP

Flakes og pellets benyttes for å måle bulk tetthet.



### UTSTYR

- Flakes (resirkulert plast)
- Pellets (nyprodusert plast)
- Målekopp- sylindrisk kopp på 400 cm<sup>3</sup>
- Trakt med 25,4 mm åpning i bunn og total høyde på 23 cm
- Linjal for å dra av overskytende plast
- Vekt
- Kalkulator

*Trakt med sylindriske for bulk tetthet*

## PRØVER OG PRØVEPREPARERING

Benytt trakt med sylinder på 406 ml

Hold for hullet i bunn av trakten og fyll på med flakes eller pellets.

La flakes eller pellets renne uten hindring ned i sylinder, la det renne over kant.

Når sylinder er full, skrapes overskytende av med en linjal, ikke bank på sylindere eller lignende for å komprimere materialet.

Sett sylindere med pellet i på vekta og tarér (= nullstill).

Hell ut pellet og plasser sylindere på vekta igjen og les av antall gram på displayet. Noter verdiene.

Videre beregninger gjøres når dere er tilbake på konkurranserommet.

- a) Finn bulk tettheten på resirkulert plastmateriale (enhet: g/l)
- b) Finn bulk tettheten på nyprodusert plastmateriale (enhet: g/l)

Stadionsetene skal inneholde 70% resirkulert plastmateriale og 30% nyprodusert plastmateriale. Fabrikken ønsker å bestille totalt 100 tonn plastmateriale.

Materiale skal fraktes med silobil. Bilen har et tankvolum på 60 m<sup>3</sup>.



- c) Hvor mange tonn er det plass til av resirkulert plastmateriale i en bil (g/l = kg/m<sup>3</sup>)?
- d) Hvor mange tonn er det plass til av nyprodusert plastmateriale i en bil (g/l = kg/m<sup>3</sup>)?
- e) Hvor mange biler må kunden bestille av resirkulert plastmateriale og av nyprodusert plastmateriale for å ha nok til sin planlagte produksjon?
- f) Hvert stadionsete veier 0,75 kg.  
Hvor mange seter kan fabrikken lage med polymeren som er bestilt?

### Oppgave 1 – praktisk oppgave Fra Equinor, Forskningsparken Herøya (6p)

Denne oppgaven er både praktisk og teoretisk. Den praktiske delen gjøres på et laboratorium.

Utstyr: en kloss med krok, vekt, fjærvekt med krok, papir og blyant.

Vernebriller er påkrevd på lab hos Equinor.

I denne oppgaven skal dere studere friksjon mellom to flater som beveger seg med konstant fart i forhold til hverandre. Det kalles glidende friksjon.

Friksjonskraften kan beregnes fra formelen  $F = \mu N$

I formelen er  $F$  den horisontale kraften som du drar klossen med når den beveger seg med konstant fart, og  $\mu$  er friksjonskoeffisienten.  $N$  er normalkraften mellom klossen og bordet.

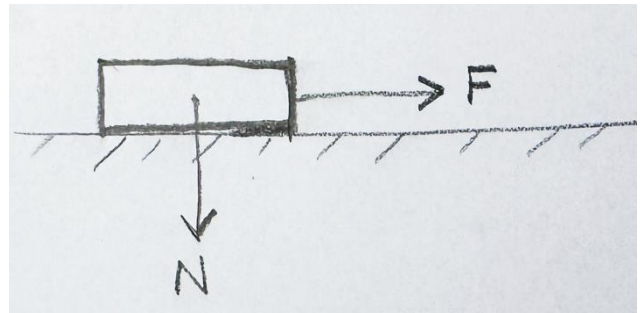
$N$  er gitt ved formelen  $N = mg$

Her er  $m$  massen til klossen målt i enheten kg. Tyngdens akselerasjon er  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Både  $F$  og  $N$  måles i enheten N (Newton).

a) Vei klossen i enheten kg. Noter verdien til  $m$ .

b) Legg klossen med side A ned mot bordet. Fest fjærvekta til klossen, og mål kraften  $F$  når klossen sklir med konstant fart på bordet. Noter verdien til  $F_A$ .



c) Gjenta oppgave 1b), men nå med klossens sandpapierside (side B) i kontakt mot bordet. Noter verdien til  $F_B$ .

d) Regn ut friksjonskoeffisienten  $\mu$  til klossen med og uten sandpapir når dere er tilbake i konkurranserommet.

e) Hvilken enhet har friksjonskoeffisienten  $\mu$ ?

f) Hvor mye må kraften  $F$  økes hvis massen  $m$  dobles og klossen skal bevege seg med lik fart?

g) Kjenner dere til andre former for friksjon? Gi noen eksempler.

Oppgave 1 – Praktisk oppgave fra ABB (6p)

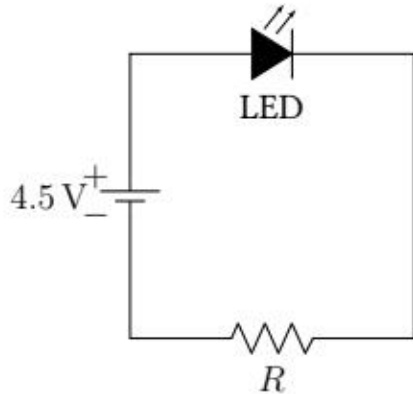


Figure 3.1: The circuit diagram with battery, resistor, and LED.

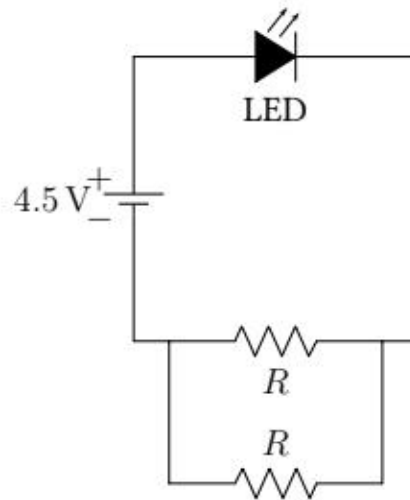


Figure 3.2: The circuit diagram with battery, two resistors in parallel, and LED.

Vi skal koble opp kretsen i Figur 3.1.



- a) Sett multimeteret på måling av spenning.

Bruk multimeteret og mål spenningen på batteriet. Noter spenningen med én desimal.

Vi kaller spenning for V.

Spenning: V = \_\_\_\_\_ Volt



Resistance Test

- b) Sett multimeteret på måling av elektrisk motstand.

Bruk multimeteret og mål motstanden. Noter motstanden med én desimal.

Vi kaller motstanden for R.

Motstand: R = \_\_\_\_\_ Ohm

- c) Koble opp kretsen i figur 3.1. Det ene beinet på lysdioden er litt lenger enn den andre. Det lange beinet på lysdioden skal kobles til den positive terminalen på batteriet. Sjekk at lysdioden lyser.
- d) Strømmen i krets 3.1 kan uttrykkes ved hjelp av Ohms lov som:

$$I = \frac{V - 2.1}{R}$$

Her er 2.1 V spenningsfallet over lysdioden.

Regn ut strømmen i kretsen. Bruk verdiene for V og R som du målte over.

- e) Vi skal nå koble opp kretsen i Figur 3.2. Her er to like motstander koblet i parallell. Den totale motstanden i kretsen kan da uttrykkes som:

$$R_{tot} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

Vil motstanden i kretsen i Figur 3.2 bli høyere eller lavere enn i Figur 3.1?

Forklar hvorfor.

- f) Vil lysdioden i kretsen i Figur 3.2 lyse sterkere eller svakere enn lysdioden i kretsen i Figur 3.1?  
Forklar hvorfor.

## Oppgave 1 – praktisk oppgave fra Nome VGS (5p)

### Utstyr:

- 2 ulike typer av stein fra Fensfeltet
- 1 stk. begerglass
- Ulike målesylindre
- Vann
- Vekt

Dere skal gjøre målinger for å beregne massetetthet av stein fra Fensfeltet.

Massetetthet til et stoff beregnes ved masse/volum.

Massetetthet kan oppgis i ulike enheter:

$\text{g/cm}^3$ ,  $\text{kg/m}^3$ ,  $\text{kg/l}$ ,  $\text{g/dl}$ ,  $\text{g/ml}$ .

Masse måles med vekt.

Volum kan måles på ulike måter ved hjelp av neddykking i vann.

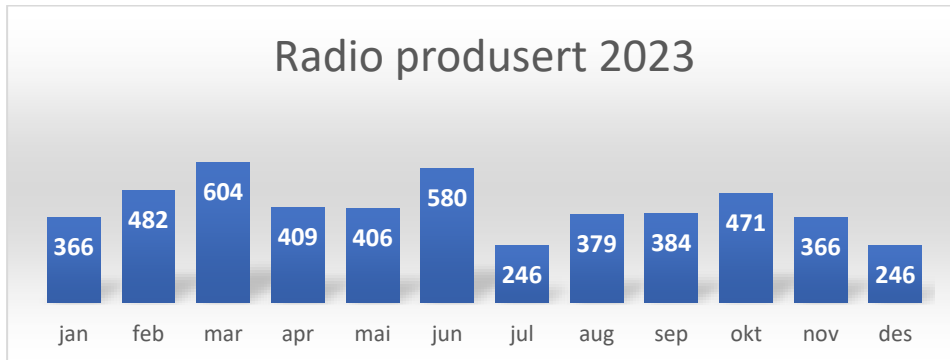
- a) Velg en av de to ulike typene av stein fra Fensfeltet. Gjør de målinger som skal til for å kunne beregne massetetthet for steintypen dere har valgt.  
Dere skal måle alle 5 steinene av den typen dere velger.  
Noter resultatene deres i en oversiktlig tabell.
- b) Beregn gjennomsnittet av massetettheten for den typen stein dere har valgt.  
Massetettheten skal oppgis i både  $\text{g/cm}^3$  og  $\text{kg/m}^3$ .
- c) Hva er variasjonsbredden for massetettheten til steinene dere har målt?
- d) Hva kan denne variasjonen skyldes?



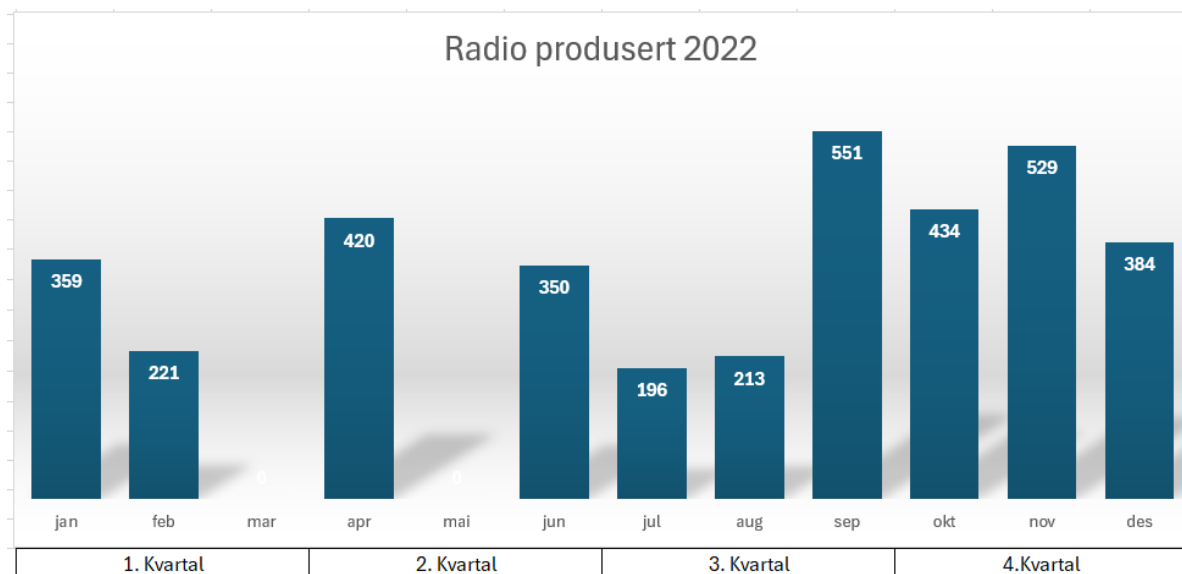


## Oppgave 1 fra Jotron AS– (5p)

Hans-Petter jobber i Jotron AS og skal planlegge neste års produksjon av radioer. Han har hentet ut statistikk for 2023, som viser hvor mange radioer de produserte pr. måned.



- Hvilken måned ble det produsert flest radioer?
- Finn typetallet og medianen i dataene for 2023.
- Finn gjennomsnittet av fjorårets produksjon, rundet opp til nærmeste heltall.



- Hans-Petter tar en sjekk på tallene fra 2022, og ser der at han mangler tallene for to av månedene. Han vet at mai er typetallmåned og at mars er en del av medianen.

Finn ut antall produserte radioer for mars og mai ved å bruke følgende informasjon, når dere får oppgitt sentralmålene:

- Gjennomsnitt: 381
- Median: 374

Typetall: 551

## Oppgave 2 (1p)

Finn summen av disse tallene:

$$7 + 14 + 21 + 28 + \dots + 6293$$

## Oppgave 3 (5p)

Alica bygger med terninger. Hun har fem terninger. Den største terningen har sidekant 5,0 cm. Den nest største terningen har sidekant 2,5 cm, den neste halvparten igjen, osv.

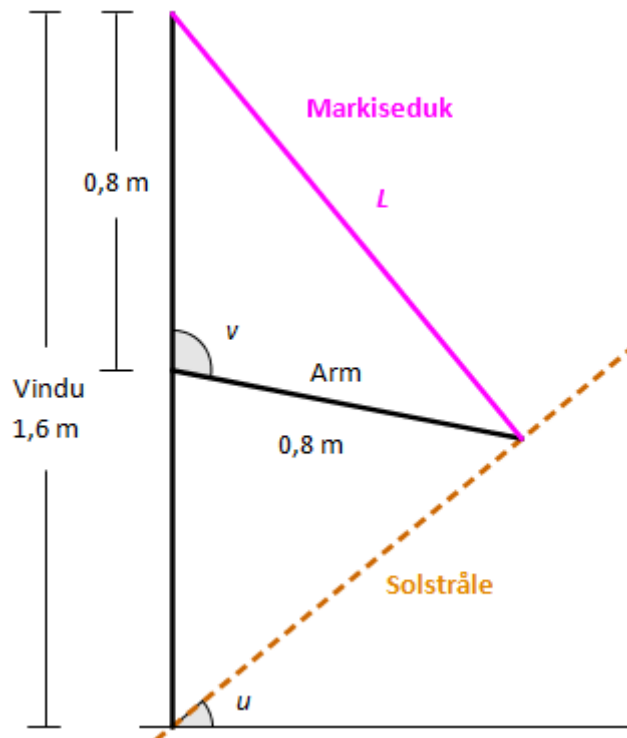
- Terningene skal stå oppå hverandre med den største nederst, deretter nest største, osv.  
Lag en tegning som viser byggverket.
- Vis at høyden på byggverket i desimeter kan vises ved formelen  $H = 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32$
- Tallene i formelen følger etter hverandre i et bestemt mønster.  
Skriv opp det 10. leddet,  $s_{10}$
- Finn en generell formel for  $s_n$
- Regn ut summen av
  - de tre første leddene
  - de fem første leddene
  - de ti første leddene
- Hvilket tall nærmer summen seg etter hvert som antall ledd øker?

## Oppgave 4 (2p)

Et rektangulært gulv er dekket med kvadratiske fliser. Ingen av flisene er delt eller overlapper hverandre. Rundt kanten er det 78 fliser.

- Hva er det minste antall fliser det kan være totalt sett?
- Hvor mange % lenger er da den lengste kanten av gulvet i forhold til den korteste?

### Oppgave 5 (3p)



Fredrik har montert en markise for å hindre sollys fra å komme inn gjennom et vindu. Tegningen ovenfor viser vindu og markise sett fra siden.

- a) Regn ut lengden  $L$  av markiseduken når markisens armer ligger vannrett, dvs. når  $\angle v = 90^\circ$

Fredrik ønsker at markisen skal ta bort alle solstråler når  $\angle u = 20^\circ$ .

- b) Forklar at da må  $\angle v = 140^\circ$ .
- c) Regn ut lengden  $L$  når  $\angle v = 140^\circ$ .  
Hint: Da er  $0,5L/\text{Arm} = 0,93969$

### Oppgave 6 (1p)

Hvis du tegner tre sirkler og en rett linje på et ark, hva er da det største antall av skjæringspunkter du kan oppnå?

### Oppgave 7 (2p)

Gitt ligningssettet under:

$$E + N = 1$$

$$T + O = 2$$

$$T + R + E = 3$$

$$F + I + R + E = 4$$

$$F + E + M = 5$$

$$S + E + K + S = 6$$

Gitt:

$$E = 7 \quad T = 3$$

Kom opp med et sett av verdier for de andre bokstavene slik at alle ligningene blir korrekte. Det finnes flere muligheter. Alle bokstavene må ha ulik verdi.

### OPPGAVE 8 (2p)

Hedvig og Alfred er på et kjøpesenter og tar rulletrappen ned fra andre til første etasje. Midtveis ser de en hundrelapp liggende på et trinn i rulletrappen, ved siden av, som går oppover. I det de ser hundrelappen er den også midtveis. Det er umulig å hoppe over kanten til motsatt rulletrapp. Umiddelbart løper Hedvig opp mot toppen av rulletrappen for å få tak i hundrelappen. Alfred derimot løper nedover til bunnen av rulletrappen for så å løpe oppover i den andre rulletrappa. Barna løper med lik fart og like fort oppover som nedover. De løper dobbelt så fort som hastigheten til rulletrappa.

Hvem når hundrelappen først?

### Oppgave 9 (2p)

En sportsforretning satte ned prisen på alle joggesko under en kampanje. Før kampanjen hadde de 25 % fortjeneste. Under kampanjen ønsket de å ha 8 % fortjeneste på joggeskoene. Hvor mange % kunne de sette ned prisene?

### Oppgave 10 (3p)

For å bli tatt opp på assistentskolen må du være 20 år. Ett år kom det inn 219 søknader om plass. Bare 83 av dem fylte opptaksvilkårene. Det skal tas opp 25 elever ved loddtrekning.

- Hvor mange prosent av elevene fylte opptaksvilkårene?
- Hvor stor er sannsynligheten for å bli tatt opp på assistentskolen når en fyller opptaksvilkårene?
- Hans er med i loddtrekningen. Han var ikke blant de 24 første som ble trukket ut. Hvor stor er sjansen for at han skal bli den 25.?

### Oppgave 11 (6p)

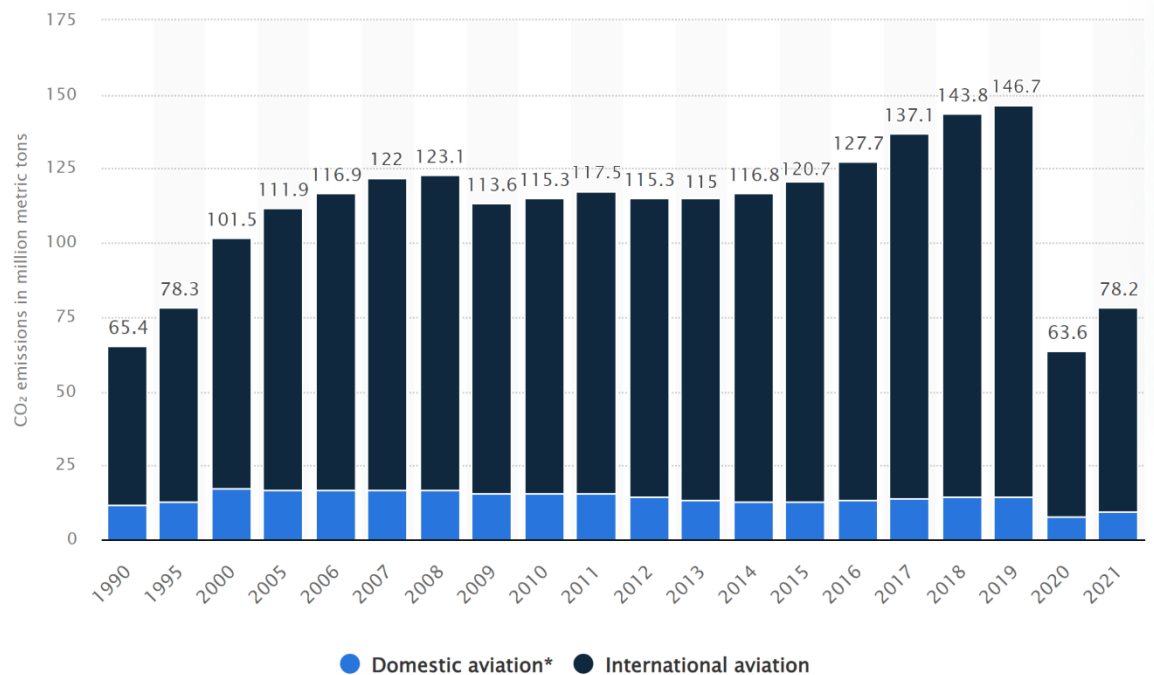
Den 21. Mars 2010 fikk vulkanen Eyjafjella på Island et utbrudd. En stor askesky dekte etter hvert store deler av Europa og førte til at 3000 fly ble stående på bakken.



Samme år skjedde det en ulykke på en oljeplattform. Det førte til et stort oljesøl til havs. Noe av oljen ble samlet opp, men en del olje ble brent slik at karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ) kom ut i atmosfæren.

- Anta at ca. 200000 gallons råolje slapp ut ukontrollert hvert døgn. Hvis 50 % av oljen ble brent, hvor mange tonn/døgn med  $\text{CO}_2$  slapp ut i atmosfæren hvis forbrenning av 1 gallon olje fører til 10 kg  $\text{CO}_2$ ?
- Forskere anslo at utbruddet til vulkanen Eyjafjella på Island slapp ut 15000 tonn/døgn med  $\text{CO}_2$ . Utbruddet varte i 28 dager. Hvor mange dager måtte ulykken på oljeplattformen vare før mengden  $\text{CO}_2$  som ble brent er lik den totale mengden  $\text{CO}_2$  fra vulkanen Eyjafjella?

- c) Diagrammet under viser CO<sub>2</sub>-utslipp fra europeiske flytrafikken pr år i millioner tonn i perioden 1990 - 2021. Hvor stor er variasjonsbredden for årlige utslipp i perioden?



- d) Hvor mange tonn CO<sub>2</sub> ble i gjennomsnitt sluppet ut i døgnet fra flytrafikken i 2010?

- e) Hvis 60 % av flytrafikken i forhold til gjennomsnittet ble avlyst på grunn av asken fra vulkanen Eyjafjella, hvor mange tonn CO<sub>2</sub> ble da sluppet ut fra flytrafikken i de 5 døgnene flytrafikken var begrenset?

- f) Hvilke konklusjoner kan dere komme fram til ved å sammenligne svarene i oppgavene a, b og e?

## Oppgave 12 (1p)

På Restauranten *Petters pizza* kan du sette sammen din egen pizza ved å kombinere én type kjøtt/fisk med to typer grønnsaker.

Meny

- Kjøtt/fisk: biffkjøtt, kjøttdeig, scampi, tunfisk
- Grønnsaker: tomat, sopp, løk, mais, rucola



Hvor mange ulike pizzaer kan Petter tilby?