

## Telle mennesker – lærerveiledning

### Sammendrag

Barn begynner å telle allerede ved svært lav alder. Telling er en viktig matematisk kompetanse i førskoleopplæring og de første klassene i grunnskolen.

Men telling strekker seg ut over skolen, og det er en viktig aktivitet innen mange fagområder som biologi, økologi, geologi, medisin, journalistikk, sosiologi ...

I motsetning til skolens hverdag, der telling normalt er en uproblematisk og grei aktivitet, kan telling bli en virkelig utfordrende oppgave i arbeidslivet. I denne aktiviteten skal elevene tenke ut sin egen plan for å telle antall mennesker som befinner seg på et stort offentlig område.

**Disiplin:** Matematikk

**Varighet:** 2–3 leksjoner (55 minutter hver)

**Målgruppe:** Øvre barnetrinn eller ungdomsskole

**Aldersgruppe:** 10–12 eller 12–14 år



Takk til Fergal Carr  
Delt under cc-by-2.0-lisens

### Sammenheng med arbeidslivet: Journalistikk

Oppdraget som presenteres i "månedens oppgave" kan omformes til å passe inn i mange ulike yrkessituasjoner. Vi har valgt journalistikk, fordi når journalister skal fortelle om en stor menneskemengde må de anslå hvor mange mennesker det er, og ikke bare stole på tallene som blir oppgitt av arrangørene (som normalt har en tendens til å overvurdere) eller myndighetene (som noen ganger har en tendens å undervurdere).

### Elevenes oppgave:

*Du er journalist, og nå skal du skrive en avisnotis om et masse møte i byen din. Arrangørene og offentlige myndigheter har gitt informasjon om hvor mange personer de mener var til stede ved møtet. De antallene de oppgir er imidlertid svært forskjellige. Hvordan vil du kunne anslå antall personer på arrangementet?*

*Du bør:*

- 1. Tenke ut en plan for å anslå hvor mange mennesker som er samlet på et område når det ikke er mulig å telle hver enkelt.*
- 2. Teste planen din ved å estimere hvor mange elever det finnes i skolegården i et friminutt.*
- 3. Vurdere resultatene dine og forbedre planen dersom det er nødvendig, og gjennomføre en ny test.*
- 4. Skrive en avisnotis som både forklarer metoden din, og hvordan den har blitt brukt til å anslå antall elever som oppholder seg i skolegården.*

### Noen kommentarer:

Man kunne tenke seg å plassere oppgaven i et mer kontekstspesifikt scenario. Imidlertid kan det være vanskelig å finne et masse møte som finner sted i nærheten av skolen når du skal bruke oppgaven. Dessuten kan det være problematisk å ta elevene med til et slikt arrangement utenfor skolen. Alternativt foreslår vi at elevene kan anslå antall elever i skolegården som et middel for å validere sitt første forslag. Dermed kan elevene på en enkel måte teste om deres opprinnelige plan fører til en mer eller mindre nøyaktig løsning, ettersom det er mulig å vite hvor mange elever det er i skolegården ved å spørre hvor mange elever det er i hver klasse.

En god løsning av denne oppgaven innbefatter to ulike aspekter: Hvor stort det aktuelle området er (i dette tilfellet skolegården), og et estimat av hvor stor plass en person opptar når han eller hun står. Normalt blir dette andre aspektet taklet omvendt: Hvor mange mennesker kan stå sammen på én arealenhet (for eksempel på én kvadratmeter).

For det første aspektet:

- Elevene kan gå ut og måle arealet av skolegården.
- Alternativt kan det brukes en nettbasert tjeneste basert på Google Maps (slik som <http://www.gravoplex.com/Planimeter/GMapPlanimeter.html>).

For det andre aspektet er et rimelig anslag mellom én og to personer per kvadratmeter. Du må ikke gi elevene dette svaret, men oppfordre dem heller til utforskning.



Den siste idéen er forbundet med begrepet tetthet, og løfter frem et behov for å observere skolegården i friminuttene over flere dager, og vurdere hva tettheten kan tenkes å være. Selv om de kan regne med en gjennomsnittlig tetthet bør de kanskje bruke ulike tetthetsestimater for forskjellige deler av skolegården. For å utvikle denne idéen kan du foreslå at noen elever beveger seg rundt i skolegården og tar bilder på forskjellige steder. Alternativt kan de observere skolegården fra en høyere etasje i skolebygningen, og ta bilder derfra.

### Eksempel på leksjonsplan:

#### Første leksjon

5 min	Du kan begynne med en debatt om 'telling' i hele klassen. Er det alltid mulig å telle en mengde? Er det tilfeller der telling kan være vanskelig? Få frem elevenes idéer og prøv å trekke oppmerksomheten deres til situasjoner der telling kan være utfordrende. Noen elever vil sannsynligvis referere til at størrelsen på mengden som skal telles kan være et problem. Men det er andre problemer. For eksempel når mengden ikke er tilgjengelig (som å telle antall blader på et tre eller mikroorganismer ved hjelp av et mikroskop), eller når mengden ikke er statisk (som å telle fugler som flyr over himmelen eller folk som beveger seg i gaten).
10 min	Introduser oppgaven (bare den første delen). Du kan gjøre det mer interessant ved å presentere noen reelle data om en demonstrasjon eller et masse møte i ditt eget land, der tallene som ble angitt av arrangørene og de som ble angitt av lokale myndigheter var signifikant forskjellige. Gi elevene litt tid til å fordøye problemstillingen hver for seg. Løs opp i eventuell tvil som måtte komme frem.
5 min	Introduser den andre delen av oppgaven: " <i>La oss bruke skolegården vår som et offentlig område, og friminuttet som et massearrangement</i> ". Hvis vi ikke kunne telle hver enkelt elev, hvordan skulle vi kunne gå frem? Gi elevene litt tid å forstå situasjonen. Løs alle spørsmål som måtte dukke opp (vær forsiktig, ikke gi dem et svar) og lanser gruppearbeidsfasen. Du kan vurdere å ha forberedt oversiktsbilder av skolegården i fugleperspektiv (for eksempel fra Google Maps) eller et kart.
20 min	Gruppearbeid: Elevene arbeider i grupper, og prøver å tenke ut sin plan. Du går rundt blant gruppene og tilbyr strategiske råd, uten å gi dem et svar. Du bør gripe inn dersom en gruppe står fast.
15 min	Hver gruppe presenterer sin plan, og forklarer hvordan de vil gjennomføre testen sin.

### Andre leksjon

Du oppfordrer elevene til å observere skolegården i friminuttene over flere dager mellom den første og den andre leksjonen, og å samle inn noen data. Det kan være nyttig om de tar bilder av skolegården på forskjellige steder, eller fra et høyereliggende punkt (som et vindu eller en balkong i en høyere etasje).

10 min	Begynn leksjonen ved å minne om oppgaven og gi en kort oversikt over strategiene hver gruppe har valgt. Hvis du har tid, kan du be gruppene om å gi en kort forklaring av sine planer.
45 min	Undersøkelsesprosessen: Elevene begynner å prøve ut planene sine. Avhengig av idéene deres, vil de måle opp skolegården (direkte eller ved å bruke et nettbasert verktøy), de vil undersøke hvor mange personer det går per arealenhet og tettheten av mennesker i skolegården. Til slutt vil de gjøre sine egne beregninger. Vær oppmerksom på den hypotesen de antar om tettheten av mennesker i skolegården. Det er viktig at de følger en realistisk tilnæringsmåte. Oppfordre dem til å eksperimentere med seg selv, og til å ta hensyn til at tettheten kan variere fra ett område til et annet. Hvis en gruppe antar en svært urealistisk hypotese kan du vurdere å gripe inn. Det er imidlertid interessant å la gruppene arbeide, og så bruke tiden i plenum til å gjøre oppmerksom på dette. Det er mer enn sannsynlig at sluttresultatene som oppnås vil være svært ulike, og det vil kunne få elevene til å tenke om igjen når det gjelder de to viktigste variablene i oppgaven: Hypotesen om tettheten av mennesker og beregning/estimering av skolegårdens areal.

Hvis elevene måler skolegården selv, vil de sannsynligvis ha behov for en tredje leksjon. Avhengig av hvor mye tid du kan bruke for denne aktiviteten, kan du vurdere å bruke et nettbasert verktøy eller eventuelt å gi dem disse dataene. Du kan også gi dem et kart hvis de vet hvordan de skal arbeide med skalering. Likevel er det å måle opp et uregelmessig område i det virkelige liv en svært interessant utforskningsaktivitet som absolutt er verdt å vurdere. Det kan håndteres som en samarbeidsaktivitet: Først må det bestemmes hvordan skolegården kan deles inn i geometriske former, deretter tar hver elev eller gruppe ansvaret for én av disse formene og til slutt legger de alle målingene sine sammen.

### Tredje leksjon

40 min	Grupprepresentasjoner: Hver elevgruppe presenterer både sin metode og resultatene sine. Andre elever kan stille spørsmål og kommentere.
15 min	Avslutte aktiviteten: Som lærer kan du vurdere å avslutte aktiviteten ved å gi en oversikt over elevenes forskjellige tilnæringsmåter og løsninger. Gi gjerne en avsluttende oppsummering av hele oppgaven, og hvordan den henger sammen med arbeidslivet.

### Ytterligere kommentarer:

Du kan se på den samme oppgaven fra et annet yrkesmessig perspektiv. For eksempel ved å telle celler i et laboratorium. Problemet er likt, men teknikken er forskjellig. Det er mange videoer på YouTube som forklarer prosessen. Du kan for eksempel se på: <http://youtu.be/pP0xERLUhyc?list=PLTOMUJtTNzPtTfGf8Yg0HVdPXqEcdOs-Z>

Elevene kan prøve å få en forståelse av den teknikken som brukes og de beregningene som ligger bak. De kan også forklare likheter og forskjeller mellom slike metoder som disse, og den metoden som de selv har laget. Denne aktiviteten gir gode muligheter for samarbeid mellom naturfag- og matematikklærere.

