

Forvaltning av skog og tømmer – lærerveiledning

Sammendrag

Skogområder må forvaltes. Mange grunneiere engasjerer et skogforvaltningsselskap for å ta hånd om dette.

I denne oppgaven opptrer elevene som ansatte i et skogforvaltningsselskap. De skal beregne volumet av tømmer i et skogsområde, og hvor mange nye trær det er behov for ved gjenplantning av et hogstfelt. Dette er typiske tjenester som en grunneier vil etterspørre. Elevene kan velge unge trær fra en liste over plantearter, og gi en vurdering av hvilke kostnader man kan forvente.



Produktet av arbeidet deres vil være en skriftlig rapport som oppsummerer de viktigste resultatene, og som muligens kan inneholde skisser og diagrammer. De vil presentere resultatene for sine kolleger i en kort presentasjon.

Under arbeidet med denne oppgaven må elevene bruke og forstå dataene i tabeller, anvende bestemte formler og begrunne bruken av dem, utføre enkle beregninger, utarbeide strategier og oppsummere resultatene.

- Aldersgruppe:** 12–14 år, men kan tilpasses for andre aldersgrupper
- Målgruppe:** Ungdomsskole
- Disiplin:** Tverrfaglig mellom matematikk og naturfag (biologi)
- Nøkkeltreper:** Dataanalyse, beregning av overflate og volum, matematisk modellering i videste forstand, delbarhet, lineære ligninger.
Skogsøkologi, biologisk mangfold, naturvern, suksesjon av plantesamfunn, trærnes høyde og alder.
Mulige tillegg: Grafer eller tematiske diagrammer (lag ditt eget vegetasjonsdiagram for trær)
- Tid:** To til tre leksjoner (100 -150 minutter).

Elevenes oppgave:

Du er ansatt i det østerrikske Bundesforste (et selskap som forvalter naturressurser, med hovedvekt på forvaltning av skog, på vegne av den østerrikske føderale regjeringen) og er ansvarlig for forvaltning av skog og tømmer på en privateid teig.

Grunneieren ønsker at et skogsområde skal avskoges, og han vil gjenplante skog på et hogstfelt. Dette krever at det gjøres beregninger.

- Gjør noen litteraturstudier for å samle inn bakgrunnsinformasjon om skog i ditt område for å modellere grunneierens eiendom. Undersøk mangfoldet av planter og trær, og kombiner dette med litteraturstudier for å anslå om skogen og plantesamfunnene kan sies å være i pionerfasen, konsolideringsfasen eller klimaksfasen.
- Tabell 1 viser diameter i brysthøyde (DBH) og total høyde på 20 grantrær som er 60 år gamle, og som befinner seg i skogsområdet som skal avskoges.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
DBH	15,1	15,1	15,3	15,4	15,5	16,2	16,7	16,7	17,2	17,9
Høyde	10,3	10,8	11,4	11,2	11,9	12,8	12,4	13,1	14,3	14,8

	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
DBH	18,4	19,8	19,9	20,2	20,4	21,6	22,6	23,5	23,9	24,5
Høyde	15,1	15,7	15,7	16,3	16,1	16,9	17,8	18,2	19,5	19,8

Tabell 1 Diameter i brysthøyde (i cm) og høyde (i meter) på 20 grantrær (alder: 60 år)

Anslå volum i m³ (kubikkmeter) for denne bestanden. For å gjøre dette, kan du bruke denne formelen (som er vanlig innen skogforvaltning):

$$V = G \cdot H \cdot F$$

G er definert som summen av arealet av tverrsnittet ved treets brysthøyde, H som middelhøyde og F som formfaktor. Avhengig av trærnes vekstforhold ligger formfaktoren mellom 0,4 og 0,55.

Formfaktoren for de respektive treslagene kan hentes fra tabeller. I akkurat denne bestanden ligger formfaktoren mellom 0,46 og 0,48.

Hvorfor er det nødvendig å multiplisere med en formfaktor? Hvis man ikke tar med formfaktoren, hva er det da som blir beregnet?

- Hogstfeltet, som utgjør 20 m x 100 m, skal gjenplantes med gran, edelgran og bøk. Hvor mange trær av de respektive typene vil det være behov for? Avstanden som er planlagt mellom hvert tre kan hentes fra tabell 2.

Treslag	Anbefalt planteavstand mellom trærne	
	mellom rekkene	innenfor rekkene
Gran (<i>Picea abies</i>)	2,5	× 1,5
Edelgran (<i>Abies alba</i>)	2,5	× 1,5
Bøk (<i>Fagus sylvatica</i>)	1,5	× 1

Tabell 2 Anbefalt planteavstand mellom trærne (i m) (Landwirtschaftskammer Oberösterreich, 2011)

- *Kostnadene for trær til utplanting er angitt i tabell 3. Hvor mye vil det koste grunneieren å kjøpe trær for gjenplanting av hogstfeltet?*

Arter	alder / høyde (cm)	pris
Edelgran (<i>Abies alba</i>)	4 år	0,60
	5 år	0,65
Gran (<i>Picea abies</i>)	3 år	0,43
	4 år	0,48
	5 år	0,55
Bøk (<i>Fagus sylvatica</i>)	20–40	0,63
	30-50	0,74
	50-80	0,97
	80-120	1,69

Tabell 3 Utdrag av en prisliste planter (i euro) (Tiroler Landesforstgärten, 2014)

Resultatene skal presenteres i en rapport som vil bli overlevert til grunneieren. For å informere alle kolleger, skal de oppsummerte resultatene presenteres under det neste morgenmøtet.

Etter at resultatene er lagt frem bør det diskuteres hvordan strategien for avskoging og gjenplantning vil påvirke skogens økologi på lang sikt, med bakgrunn i den informasjonen som er hentet inn.

Muligens kan du også trekke inn eller koble diskusjonen til hvordan man praktiserer naturvern i deres område.

Dimensjoner for utforskende læring:

- Utforskende tenking
- Anvende matematikk til problemer i det virkelige livet
- Forstå hvordan matematikk blir utnyttet i arbeidslivet
- Elevene prøver å løse problemer og bruke sin kunnskap til å finne løsninger
- Elevene reflekterer over resultater og prosesser
- Elevene utvikler sin egen forståelse
- Elevene får et innblikk i arbeidslivet
- Konteksten er meningsfylt og praktisk
- Formuleringen av spørsmålet åpner for forskjellige strategier for problemløsning
- Elevene opptreer aktivt og med eget ansvar for resultatene
- Oppgaven støtter samarbeid og kommunikasjon

Utforskende læring: Tilleggsmerknader

Elevene arbeider i grupper for å løse et spesifikt problem med definerte data (i tabeller). De må analysere data, bearbeide informasjon, begrunne, ta beslutninger og utføre beregninger. Behovet for matematikk omfatter anvendelsen av formler, modellering i videste forstand, formulere spørsmålsstillingen matematisk samt beregninger av mengde og kostnader.

Innen naturfag vil det være behov for å søke informasjon om mangfold av planter og trær (litteraturstudie), analyse av informasjon om aktuelle typer plante- og tresamfunn (pioner-, konsolidering- eller klimakstyper) samt diskutere hvordan de strategier som velges vil påvirke skogens økologi på lang sikt.

Dimensjoner for arbeidslivet:

Oppgaven har en direkte tilknytning til arbeidslivet. Elevene spiller en gitt rolle, utfører typiske arbeidsaktiviteter og skaper et autentisk produkt.

Kontekst: Oppgaven er hentet fra skogbruksnæringen og skogforvaltning.

Rolle: Elevene opptrer som ansatte i det østerrikske Bundesforste, og støtter grunneiere med skogforvaltningsoppgaver.

Aktivitet: Elevene beregner tømmer volumet i en trebestand, basert på autentiske data som de får utdelt. For å gjøre dette, må de bruke og forstå en formel som er i vanlig bruk innen skogforvaltning. Ved hjelp av data fra en annen tabell vil de så beregne antall unge trær som trengs for gjenplantning, og utarbeide en strategi for skogplantingen. De kan beregne kostnadene for gjenplantning ved å hente informasjon fra lister over tretyper med tilhørende priser. De oppsummerer resultatene, lager diagrammer (valgfritt) og presenterer resultatene sine for medelevene.

Deretter diskuterer de sine funn fra et naturfaglig perspektiv. Mulige diskusjonspunkter er for eksempel hvordan strategien for avskoging og gjenplantning vil påvirke skogens økologi, eller hvordan strategien kan bidra til å fremme den langsiktige naturvernpolitikken (hvis det finnes en slik politikk). For å gjøre dette må elevene enten trekke på sin egen forhåndskunnskap, eller de må søke opp relevant informasjon, f.eks. bakgrunnskunnskap om hvordan plantesamfunn endrer seg fra pioner til klimaks over tid.

Produkt: Elevene oppsummerer sine resultater i en rapport som grunneier vil motta for informasjonsformål. Elevene vil gi en kort presentasjon av resultatene sine til medelevene.

Aktuelle yrker Ansatte i skogforvaltningsselskaper og entreprenørfirmaer, forstmenn og skogsarbeidere.

Potensiale for faglig utvikling:

Oppgaven er svært godt egnet for faglig utvikling, fordi den omfatter ulike dimensjoner ved utforskende læring og inkluderer alle nødvendige aspekter for kobling til arbeidslivet.

Ytterligere informasjon

<http://www.efi.int/portal/home/> (European Forest Institute)

<http://no.wikipedia.org/wiki/Suksesjon>

http://www.skogoglandskap.no/fagartikler/2007/maaling_store_traer/newsitem

<http://www.skogoglandskap.no/fagartikler/2007/dendrometri>

<http://bfw.ac.at/>

<http://bfw.ac.at/rz/wi.home>

<http://bfw.ac.at/030/pdf/lernbehelf.91-142.pdf>

<http://www.fastort.at/index.php/downloads/57-forstkurs-fuer-neueinsteiger-und-waldpaedagogen>

http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege_als_pdf/Vortraege_Neueinsteiger/Waldbau_Aufforstung_PDF.pdf

<http://www.bundesforste.at/produkte-leistungen/dienstleistungen/waldbewirtschaftung.html>



Potensielle justeringer for andre aldersgrupper:

10–12 år

Den delen av oppgaven som omhandler volumberegning kan utelates.

De neste delene med beregning av trær og kostnader kan benyttes uten endringer. For ytterligere forenkling kan prisene på unge trær rundes av. Fokuset for denne aldersgruppen er å omformulere informasjon til en matematisk ligning.

Kravet til litteraturstudier av bakgrunnsinformasjon om trær og skog kan forenkles, og det samme gjelder diskusjonen om skogsøkologi og naturvernstrategi.

På den annen side er det også mulig å utvide oppgaven ved å inkludere estimering av trehøyder, for eksempel ved å bruke tilsvarende triangelmetoder. Eksempler på andre alderstilpassede metoder finnes i <http://www.wikihow.com/Measure-the-Height-of-a-Tree>.

En annen mulig utvidelse av oppgaven er å studere mønsteret av årlige vekstringer på kappede trær, for å anslå alderen på trær og skog.

14-18 år

For eldre aldersgrupper kan den matematiske delen av oppgaven utvides til mer komplisert grafikkpresentasjon og analyse, samt bruk av trigonometri i tilfelle måling av trehøyden er inkludert. Oppgaven kan også justeres til en eldre aldersgruppe ved å forsterke tilknytningen til naturfag, for eksempel ved å inkludere flere aspekter ved skogsøkologi, slik som biologisk mangfold og plantefysiologi. Studiet av de årlige vekstringmønstre på trær som er kappet, kan for eksempel utvides til å lete etter påvirkning av ulike klimaendringer i løpet av trærnes levetid i tillegg til å estimere skogens alder (som for yngre aldersgruppe).

Forslag til spørsmål til diskusjon:

Hvor stor er den skogteigen som de 20 trærne tas fra?

Hvordan bestemmes formfaktorer?

Hvordan er de angitte avstandene mellom trær beregnet?

Hvilke mønstre for skogplanting blir vanligvis implementert i skogbruksnæringen?

Finnes det noen retningslinjer for valg av unge planter?

Tilgjengelig materiell:

Utdelingsark for elevene

Flere brosjyrer på nettsteder

Lokal tilpasning

Data i denne oppgaven er hentet fra Østerrike. En naturlig lokal tilpasning vil være å innhente data fra Norge og/eller lokalmiljøet.



Eksempel på leksjonsplan

1. leksjon (50 min)

5 min Del ut elevoppgaver. Del elevene inn i grupper (3-4 personer)

Elevene leser informasjonen og prøver å oppfatte oppgaven.

10 min Diskusjon av oppgaven i klassen. Læreren kan vise bilder av hogstfelt og plantefelt. Drøfting av spørsmål fra elevene. Etablere en plan for de første stegene.

30 min Elevene arbeider med oppgaven (i grupper). Læreren støtter dem som rådgiver.

Lekser: Elevene fortsetter arbeidet med oppgaven.

2. leksjon (50 min)

5 min Kort repetisjon av oppgaven i klassen

I fellesskap: Svare på spørsmål som måtte komme opp, diskutere uklare aspekter.

20 min Elevene oppsummerer sine resultater og skriver rapporten.

20 min «Morgenmøte»: De enkelte elever presenterer sine resultater (gruppevis), deretter diskusjon

5 min Plenumsdiskusjon om presentasjonen: Elevene gir hverandre tilbakemeldinger

Avsluttende aktivitet: Hvordan opplevde du de siste to leksjonene?

(Studentenes tilbakemeldinger på oppgaven.)

Lekser: Elevene sjekker en annen gruppes rapport, for diskusjon i neste leksjon.

Merk: Læreren kan ønske å legge til tid for at elevene kan skaffe seg litt bakgrunnskunnskap i naturfag, samt for diskusjonsformål i «morgenmøte». I så fall må leksjonsplanen justeres tilsvarende.

Referanser

Landwirtschaftskammer Oberösterreich. (März 2011). *Landwirtschaftskammer Oberösterreich*.

Abgerufen am 24. Oktober 2014 von

https://ooe.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2012.11.05%2F1352121762922941.pdf&rn=Standortgerechte_Aufforstung.pdf

Sperrer, S. (2009). *Bundesforschungszentrum für Wald*. Abgerufen am 23. Oktober 2014 von

http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege_als_pdf/Sem_Forstliche_Faustzahlen/Faustzahlen_Baum_Bestand_09.pdf

Tiroler Landesforstgärten. (2014). *Land Tirol*. Abgerufen am 23. Oktober 2014 von

<https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/umwelt/wald/landesforstgaerten/downloads/preisliste-deutsch.pdf>

