

# Forord

Vi har skrevet denne boken for alle som vil lære å programmere løsninger på realfaglige problemer i Python. Vi tror at boken vil være nyttig for studenter og ansatte ved universiteter og høyskoler, elever og lærere i videregående skoler og fagfolk i forskning, utvikling og industri.

Litt om vår bakgrunn:

- Finn: Jeg er dosent ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN), campus Porsgrunn. Min utdanning er sivilingeniør i elektro/teknisk kybernetikk fra tidligere Norges tekniske høyskole (NTH) i 1986 og doktorgrad (ph.d.) fra tidligere Høgskolen i Telemark. Jeg har lang erfaring fra undervisning ved flere universiteter og høyskoler og fra kursvirksomhet for industrien og har også arrangert fagdager for elever ved videregående skoler i Grenland. Jeg har brukt programmering til problemløsning i teknisk kybernetikk siden 80-tallet.
- Marius: Jeg er professor i matematikk med simulering og modellering som hovedområder ved USN, campus Porsgrunn. Siden 2010 har jeg undervist i matematikk, algoritmisk tenkning og programmering i Python ved ingeniørstudiet. I perioden 2004–2012 jobbet jeg med matematiske modeller og utvikling av algoritmer ved Simula Research Laboratory i Oslo. Jeg har gjennom flere år vært partner i senteret for fremragende undervisning – Center for Computing in Science Education, Universitetet i Oslo. Jeg har en doktorgrad (ph.d.) i anvendt matematikk fra Universitet i Bergen (2004).

Programmering i Python inngår i emnene (fagene) vi underviser ved USN, og vi bruker Python i forskningsprosjekter. Vi har samarbeidet om mange kurs i Python-programmering de siste årene; kurs for realfaglærere i videregående skoler og kurs rettet mot industriansatte på oppdrag fra Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse (HK-dir).

Vi kan med hånden på hjertet si at programmering beriker vår undervisning og forskning innen kybernetikk og matematikk. Med programmering får vi tatt i bruk teoretiske metoder til å løse teoretiske og praktiske problemer på en effektiv måte. Det fascinerer oss. Og vi har stor glede av å prøve å gi studenter noe av den samme opplevelsen. Uten disse positive opplevelsene som vi har av programmering, hadde det nok ikke blitt noen bok.

Python er blitt et av de mest populære programmeringsspråkene i verden. Det skyldes at Python er brukervennlig, kraftig og fritt tilgjengelig!

Python er et engelskspråklig programmeringsspråk i den forstand at terminologien i programmeringsmiljøene og i dokumentasjonen er på engelsk. Etter vår mening er det fornuftig å bruke den opprinnelige engelske terminologien og ikke finne opp norsk Python-terminologi, med mindre det faller helt naturlig. En alternativ «skyggeterminologi» kan skape misforståelser. Ellers bruker vi selvsagt norske ord og uttrykk der det er naturlig.

I boken viser vi hvordan du kan programmere algoritmer fra grunnen av, f.eks. algoritmer for numerisk integrasjon og simulering. Vi tror at du dermed vil utvikle en grunnleggende forståelse av matematisk problemløsning med algoritmer samtidig som du lærer programmering.

Boken er i hovedsak basert på såkalt prosedyreorientert (engelsk: procedural programming), som kan betraktes som «tradisjonell» programmering. Python gir også mulighet for objektorientert programmering (engelsk: object-oriented programming – OOP), og vi gir en introduksjon til objektorientert programmering i et eget kapittel.

Boken har to deler. Del 1 – Grunnleggende Python-programmering omfatter bl.a. plotting med Matplotlib-pakken og numerisk databehandling med Numpy-pakken basert på sin array-datatype, eller strengt tatt: `numpy.ndarray`<sup>1</sup>, og sine funksjoner for effektiv matematisk programmering. Del 2 – Anvendt Python-programmering dekker viktige og spennende realfaglige anvendelser.

Boken inneholder mange eksempler. Noen av eksemplene *illustrerer* en metode eller framgangsmåte og følger etter at den aktuelle metoden er forklart. I andre eksempler *introduserer* vi en metode.

Et undervisningsopplegg for læring av Python-programmering må selvsagt inkludere øvingsoppgaver. Vi har lagt inn oppgaver med detaljerte løsninger i slutten av hvert kapittel. I løsningene til oppgavene i del 1 av boken er programkoden gjengitt. I løsningene i del 2 har vi valgt kun å angi lenker til programmene fordi programmene i del 2 gjerne er relativt store.

Boken inneholder et stort antall komplette programmer, i eksempler og i løsningsforslag til oppgaver. Lenker til programmene er angitt i boken. Programmene er også tilgjengelige via bokens hjemmeside på <http://techteach.no/python>.

Vi har valgt å bruke samme fonttype og fontstørrelse på både vanlig tekst og pythonske (Python-spesifikke) navn og begreper. Det framgår av konteksten hva som er norsk og hva som er pythonsk.

Boken er basert på Python 3.10 som kjører på en PC med Windows 11.

Du leser nå 3. utgave av boken. De viktigste nyhetene i denne utgaven i forhold til 2. utgave er: Kapittel 2 om programmeringsmiljøer er omarbeidet og forenklet. Det er et nytt kapittel (kap. 13) kalt Blanda drops som inneholder en samling av sammensatte oppgaver med løsninger (ellers er det som tidligere oppgaver med med løsninger i slutten av hvert kapittel). I kapitlet om løsning av likninger (kap. 15) har vi tatt med brute force-metoden som utnytter Pythons enorme regnekapasitet til å løse likninger. For å begrense bokens omfang har vi tatt ut kapitler om signalfiltrering, automatisering og programmering av fysisk utstyr og i stedet gjort disse kapitlene tilgjengelige via bokens hjemmeside på [techteach.no](http://techteach.no). Og selvsagt har vi rettet kjente feil.

Takk til alle som har bidratt med kommentarer og innspill til boken! Takk også til alle de positive folkene i Fagbokforlaget, spesielt fagredaktør Lasse Postmyr for sin imøtekommenhet overfor oss forfattere.

Vi håper boken er lærerik og lett å lese. Dersom du har kommentarer til boken, kan du gjerne sende dem til en av våre e-postadresser angitt nedenfor.

Med hilsen

Finn Aakre Haugen  
finn.haugen@usn.no

Marius Lysaker  
marius.lysaker@usn.no

---

<sup>1</sup>n-dimensjonal array