

# Skatepark

Matematikprojekt om funktioner og anvendt differential- og  
integralregning

Vibenshus Gymnasium



# Introduktion

I og omkring Fælledparken på Østerbro i København ligger to skateparker til morskab for både børn og voksne. Det drejer sig om **Fælledparken skatepark** på Edel Sauntes Alle 3 ved siden af vandlegepladsen og **Løbehjulsparken** på Frederik V's vej 7 ved siden af tårnlegepladsen<sup>1</sup>.

Som det fremgår af billederne i bilag B, er parkerne opbygget af betonelementer med forskellige størrelser og udformninger. Formålet med dette projekt er at udføre matematisk modellering af forskellige elementer af skateparkerne og derigennem kvantificere for eksempel den største hældning på og mængden af brugt beton til fremstilling af disse elementer.

Projektet består af i alt 4 opgaver, hvor de tre første tager udgangspunkt i selvvalgte elementer fra de to skateparker, og den sidste opgave omhandler design af egne elementer.

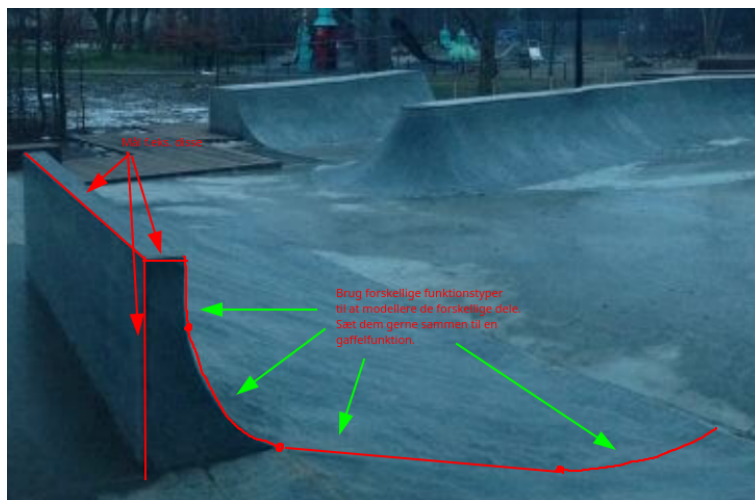
I forhold til det påkrævede teoriafsnit, som alle matematikprojekter skal indeholde, skal der være indhold, som beskriver funktioner generelt samt differential- og integralregning. I forhold til de to sidste emner er beviser ikke påkrævet (disse vil blive gemt til et senere matematikprojekt). I stedet skal der være fokus på anvendelse.

---

<sup>1</sup>Se også adresserne i bilag A.

## Opgave 1: Modellering af selvvalgte elementer

- Besøg en af de to nævnte skateparker og udvælg et eller flere elementer, som I vil modellere og analysere<sup>2</sup>.
- Tag billeder og udfør opmålinger. I kan blive inspireret af det efterfølgende billede. Det er dog en god idé at tage flere forskellige billeder, og gerne tage dem vinkelret på elementet, så I får en **profil**. På den måde forvrænges billedet ikke af perspektivet.



- Hjemme igen indsætter I jeres målinger/billeder i selvvalgte koordinatsystemer. (Billeder kan indsættes i geogebra og gøres til baggrundsbilleder.)
- Modellér profilerne af jeres elementer ved hjælp af forskellige funktionstyper og sæt dem sammen til en gaffelfunktion.
  - Sørg for at gaffelfunktionen er **differentiabel**, hvor der er *glatte* overgange fra en funktionstype til en anden.

## Opgave 2: Funktionsanalyse

- Udfør grundige **funktionsanalyser** for jeres modellerede profiler.
- Dette kræver anvendelse af differentialregning og skal mindst indeholde følgende:
  - Bestemmelse af definitionsmængder og værdimængder.
  - Bestemmelse af skæringer med y-aksen.
  - Bestemmelse af eventuelle skæringer med x-aksen også kaldet nulpunkter.
  - Redegørelse for funktionernes monotoniforhold.
  - Bestemmelse af lokale og globale ekstrema.

---

<sup>2</sup>Til inspiration kan der ses udvalgte billeder af de to skateparker i bilag B.

## Opgave 3: Bestemmelse af voluminer

- Anvend integralregning til at beregne voluminerne af jeres udvalgte elementer.
- Integralerne skal givetvis deles op i forhold til profilerne, gaffelfunktioner.
- Nogle voluminer kan måske udregnes ved hjælp af modellering som omdrejningslegemer.

## Opgave 4: Design af egne elementer

I den sidste opgave skal I selv designe nye elementer, som kan anvendes til skateparker.

Krav til elementer:

- Skal bestå af mindst 2 funktionstyper.
- Funktionerne skal være kontinuerte.
- Den samlede funktion skal være differentiabel over alle *glatte* samlingspunkter.
- Det skal være sikkert at køre på elementerne.

# Krav til et matematikprojekt

1. Inden selve opgaverne besvares, skal der være et teoriafsnit i starten af besvarelsen. I dette afsnit skal der som minimum være en beskrivelse af de formler, som er relevante for løsningen af opgaverne og for emnet. Hvis afsnittet skal være rigtig godt, så skal der også være udledningerne af alle eller udvalgte formler.
2. Når opgaverne besvares skal der være (mange) forklaringer med, som beskriver jeres løsningsstrategier, og der skal selvfølgelig også være en passende mængde mellemregninger.
3. Det kan være en god idé at have små delkonklusioner til hver opgave, hvor man lige opridser sin løsning, og overvejer om de virker realistiske.
4. Se følgende playliste på youtube [Vibenshus Gymnasium - Vejledning til matematikprojekter](https://www.youtube.com/playlist?list=PLAHze_gx405R0jUzNCVmQp8b5Drb010e_) <sup>3</sup> for at få yderligere vejledning til at skrive matematikprojekter.

God fornøjelse.

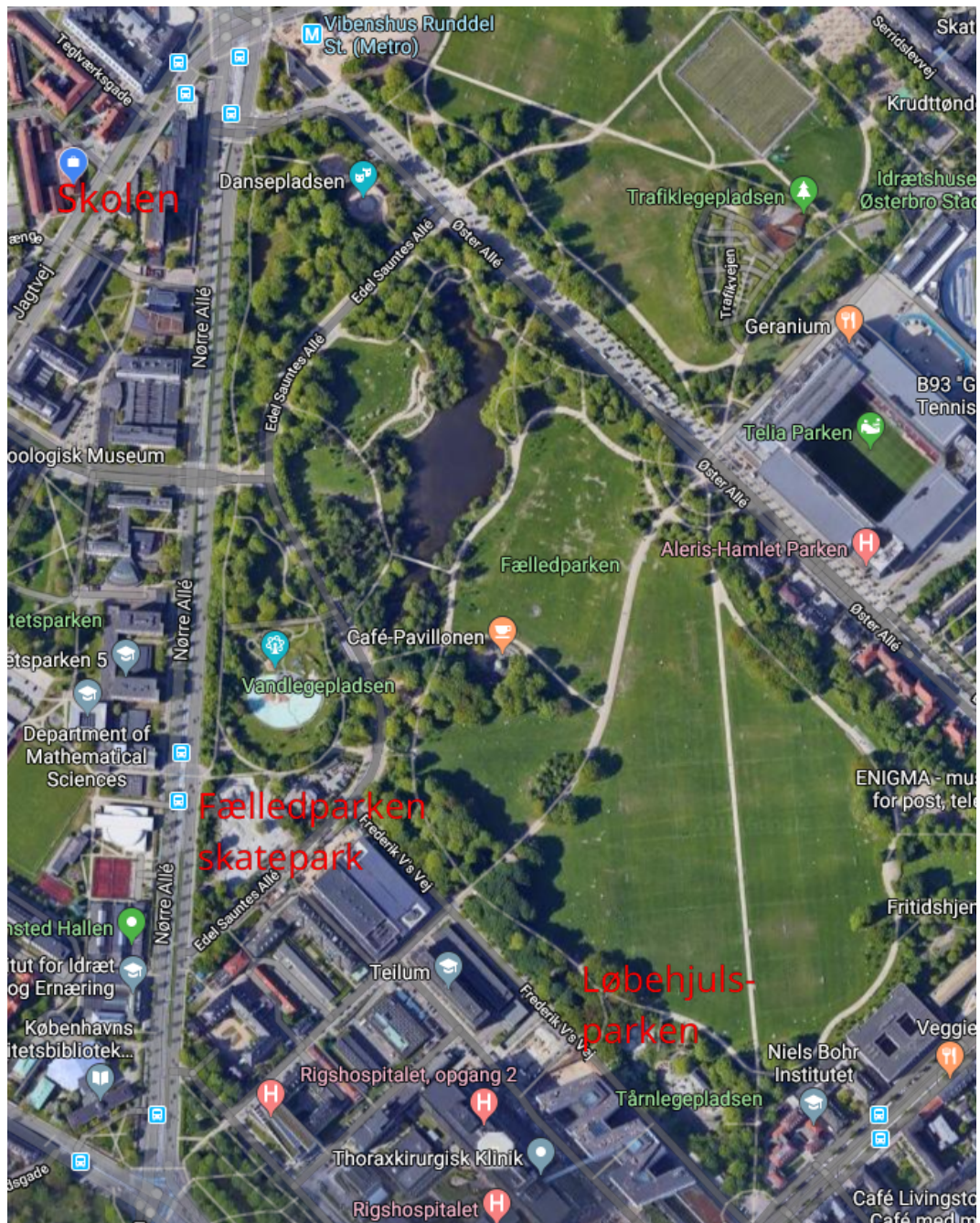
jde.

---

<sup>3</sup>Det eksakte link er: [https://www.youtube.com/playlist?list=PLAHze\\_gx405R0jUzNCVmQp8b5Drb010e\\_](https://www.youtube.com/playlist?list=PLAHze_gx405R0jUzNCVmQp8b5Drb010e_)



## A Kort over skateparker



## B Udvalgte billeder fra de to skateparker

Billeder fra Fælledparken skatepark.



Billeder fra Løbehjulsparken.

