

"Legge opp skolebussruter" – lærerveiledning

Sammendrag

I mange land brukes det egne skolebusser for å bringe elevene til og fra skolen. En skolebuss henter elevene om morgenen og kjører dem tilbake om ettermiddagen, og bussen stopper på bestemte steder underveis. For skolebussene er den totale tiden på bussen alltid den viktigste faktoren (elevene må komme til skolen i tide), og kjøretiden mellom to bussholdeplasser er kjent. Siden bussen skal hente barn på hver eneste bussholdeplass, må turen (som starter og slutter på skolen) nødvendigvis legges innom alle holdeplassene.



Ettersom bussen gjentar den samme ruten hver dag i løpet av skoleåret, er det svært viktig å finne den optimale ruten.

Elevene skal løse en oppgave som vanligvis hører til hos busselskapets trafikkledelse. De skal lage en kartskisse av det aktuelle området, med markering av veier, bussholdeplasser og skissere rutetider.

Disiplin: Matematikk

Varighet: To leksjoner (90 minutter)

Målgruppe: Ungdomstrinnet (kan tilpasses for videregående skole)

Aldersgruppe: 12-14 år

Sammenheng med arbeidslivet:

Oppgaven inneholder eksplisitte aspekter fra byplanlegger/ingeniør eller transportleder. Den fokuserer på planlegging av bussruter innenfor visse begrensninger.

Elevenes oppgave:

Elevene får oppgaven som er beskrevet nedenfor (se også utdelingsark for elevene). Legg merke til de ulike rollene elevene kan ha. I alle tilfeller skal elevene levere et produkt, det vil si et kart som viser en optimalisert rute for skolebussen, samt rutetiden.

I mange land brukes det egne skolebusser for å bringe elevene til og fra skolen. En skolebuss henter elevene om morgenen og tilbake om ettermiddagen, og bussen stopper på bestemte steder underveis. For skolebussene er den totale tiden på bussen alltid den viktigste faktoren (elevene må komme til skolen i tide), og kjøretiden mellom to bussholdeplasser er kjent. Siden bussen skal hente barn på hver eneste bussholdeplass, må turen (som starter og slutter på skolen) nødvendigvis legges innom alle en holdeplassene.

Ettersom bussen gjentar den samme ruten hver dag i løpet av skoleåret, er det svært viktig å finne den optimale ruten.

Elevene skal løse en oppgave som vanligvis hører til hos busselskapets trafikkledelse. De bør lage en kartskisse av det aktuelle området, med markering av veier og bussholdeplasser og skissere rutetider.

1. De må velge en av disse rollene:
 - Rollen som en byplanlegger – kan tildeles elever som eventuelt ønsker en hurtig løsning (ikke nødvendigvis den beste).
 - Rollen som en matematiker – passer for de som ønsker å forstå sammenhengen i teorien bak grafene, og som vil bli kjent med flere algoritmer.
 - Rollen som en IT-ekspert kan også være aktuell for denne oppgaven: Elevene kan finne algoritmer og programvare for å løse noen eksempler på dette problemet.
2. De må presentere et rutekart for en eller flere skolebuss(er) som må hente elever fra alle gater/veier på kartet (fig. 1).
3. De må optimalisere rekkefølgen på stoppestedene og beregne reisetiden.
4. De skal presentere og argumentere for arbeidet ditt, og diskutere det med de andre elevene.



Fig. 1. Kartet

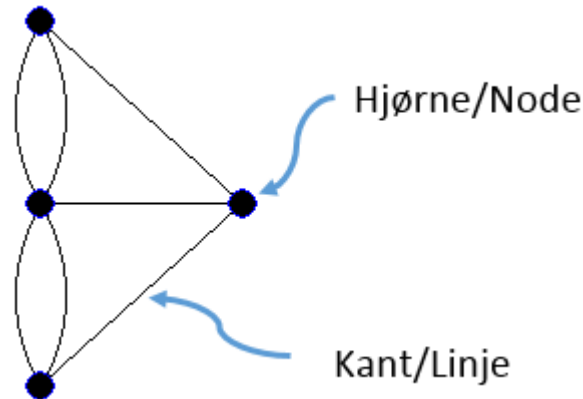
Utstyr:

Elevene kan bruke kart fra Google eller andre kart fra nettet, fortrinnsvis et kart over lokalområdet der skolen ligger.

Undervisningsnotater

Oppgaven er knyttet til grafteori (<https://no.wikipedia.org/wiki/Grafteori>), der en graf er beskrevet ved hjelp av visse antall *noder/hjørner/punkter* og *kanter/linjer*. En *kant/linje* er altså en forbindelse mellom to noder. Elevene kan presenteres for de viktigste begrepene innen grafteori ved hjelp av enkle eksempler og tegninger.

mascil-prosjektet har mottatt støtte fra EUs sjuende rammeprogram for forskning, teknologisk utvikling og demonstrasjon under tilskuddsavtale nr. 320 693



Eksempel tatt fra <https://matematikvideo.se/lektioner/grafteori-introduktion-och-begrepp/>

Problemet er velkjent for matematikere som “Travelling salesman problem” (“Den handelsreisendes problem”), se http://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem
<https://www.youtube.com/watch?v=SC5CX8drAtU>

Oppgaven er klart formulert, og det synes som om det er enkelt å finne løsningen. Likevel er dette et av de vanskeligste problemene innen matematikk. Oppgaven gjenspeiler hvordan matematikk blir brukt i arbeidslivet, der det er vanskelig å finne gode, eksakte eller entydige løsninger. Matematikere må utnytte ulike typer matematisk kunnskap og forskjellige verktøy for å komme frem til en god løsning, eller en løsning som er «god nok».

Elevene bruker matematikk for å lage en bussrute og å beregne kjøretiden.

Eksempel på leksjonsplan:

Leksjon 1:

- 10 min Leksjonen kan begynne med diskusjon om det virkelige problemet, hvordan man kan optimalisere kjøretiden for bussen til/fra skolen. Elevene kan få en innføring i grafteori. Man kan diskutere innen hvilke yrker slike oppgaver kan forekomme.
- 5 min Presenter oppgaven. Elevene kan stille spørsmål om oppgaven. Elevene deles inn i grupper på tre eller fire. Gruppene velger en av de angitte rollene og forbereder seg til arbeidet (gjøre klar datamaskin, papir, pinner osv).
- 30 min Elevene arbeider med oppgaven. Læreren støtter dem som rådgiver.

mascil-prosjektet har mottatt støtte fra EUs sjuende rammeprogram for forskning, teknologisk utvikling og demonstrasjon under tilskuddsavtale nr. 320 693

Leksjon 2:

- 5 min Kort repetisjon av oppgaven i klassen i fellesskap: Svare på spørsmål som måtte komme opp, diskutere uklare aspekter.
- 20 min Studentene arbeider med oppgaven og utarbeider presentasjoner.
- 20 min Hver gruppe presenterer sitt forslag.

