

## TIØ 4126 Optimering og beslutningsstøtte

## Øving 5

**Utlevering:** Torsdag 06.02**Veiledning:** Mandag 10.02**Innlevering:** Fredag 14.02 kl. 23:59**Oppgave 1**

En møbelbedrift kan produsere tre ulike produkter som selges til faste priser. Det er tre ulike ressurser som er viktige når produksjonen skal bestemmes: mengde treverk, mengde lær, og antall arbeidstimer. Tabellen under viser en oversikt over de tre produktene og hvor mye ressurser de behøver per enhet produsert.

Produkt	Treverk per enhet	Lær per enhet	Arbeidstimer per enhet	Salgspris per enhet
Lenestol	3	2	5	24
Skammel	1	1	2	8
Kjøkkenstol	2	0	3	15

Bedriften disponerer i dag henholdsvis 40 enheter treverk, 20 enheter lær og 80 arbeidstimer per uke.

- Anta at bedriften ønsker å maksimere inntekten gitt ressursene den disponerer. Formuler dette som et lineærprogrammeringsproblem.
- Sett opp det initielle simplex-tablået for problemet formulert i deloppgave a), og utfør deretter nøyaktig én iterasjon av simplex-algoritmen.
- Nedenfor gjengis deler av det optimale simplex-tablået. Vis hvordan du kan bruke informasjonen i dette til å finne hele det optimale tablået.

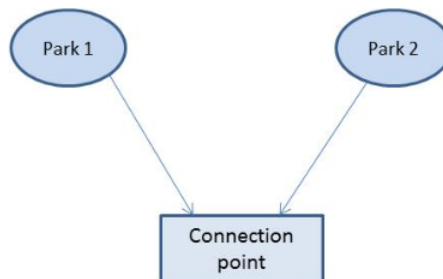
Basisvar.	Z	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>	RHS
Z	1				15/2	3/4	0	
x <sub>3</sub>	0				1/2	-3/4	0	
x <sub>1</sub>	0				0	1/2	0	
s <sub>3</sub>	0				-3/2	-1/4	1	

- Bruk det optimale simplex-tablået til å finne optimal løsning til problemet formulert i deloppgave a). Spesifiser både variabelverdier og målfunksjonsverdi.

- e) Hvor mye er bedriften villig til å betale for å øke mengden av de ulike ressursene som er tilgjengelig (treverk, lær og arbeidstimer)?
- f) Hvor mye kan prisen på kjøkkenstoler endre seg før optimal produktmiks endrer seg?

## Oppgave 2

Bedriften FarOff Limited satser på utbygging av offshore vindmølleparker for produksjon av elektrisitet og har fått konsesjon for å etablere to nye parker. De er imidlertid usikre på hvor mange vindmøller det er optimalt å plassere i hver av disse parkene. I tillegg må det bestemmes hvilken overføringskabel en skal ha fra hver av de to vindmølleparkene til et tilkoblingspunkt til strømnettet på land. Problemet kan illustreres som følger:

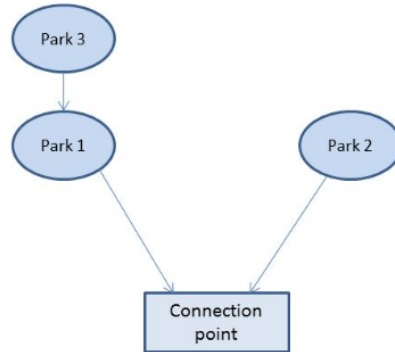


Du er leid inn som konsulent for å hjelpe FarOff Limited med dimensjoneringen av de to vindmølleparkene. Du har fått tilgang til følgende informasjon og data fra bedriften:

- Effekten som produseres av vindmøller varierer naturlig nok med vinden. Her antar vi imidlertid at det er kapasitet lokalt i hver vindmølle til å lagre overskuddsenergi som kan overføres i perioder med mindre vind. Det betyr at vi i denne oppgaven forenklet kan regne med gjennomsnittsverdier.
- Det er kun én type vindmølle som er aktuell å benytte i begge de to vindmølleparkene, hver av disse forventes å produsere i gjennomsnitt  $P_i$  kilowatt dersom den plasseres i park  $i$ . Kostnaden per mølle er beregnet til  $C^M$ .
- Konsesjonskravene gir en øvre begrensning på  $N$  vindmøller i hver av de to parkene.
- Det fins  $L$  ulike aktuelle typer overføringskabler for begge de to parkene, hvor  $C_{li}^L$  er kostnaden for overføringskabel  $l$  for vindmøllepark  $i$  (pga. ulike distanser inn til land kan disse variere mellom de to ulike parkene).
- En kan ikke totalt produsere mer strøm (i gjennomsnitt) fra hver vindmøllepark enn overføringskapasiteten tillater. Overføringskapasiteten for linje  $l$  er beregnet til å være  $Q_l$  kilowatt. Det kan kun benyttes én overføringskabel fra hver vindmøllepark.
- FarOff Limited har kontraktsforpliktelser om å levere (gjennomsnittlig) minst  $D$  kilowatt til sammen fra de to vindmølleparkene.

- a) Modeller beslutningsproblemet for å bestemme optimalt antall vindmøller i hver vindmøllepark, samt hvilken overføringskabel en skal ha fra hver av parkene, som et heltallsprogrammerings-problem. Bruk summasjonsform og anta at bedriften ønsker å minimere kostnader. Definer de variablene du behøver og ta for øvrig utgangspunkt i parametrene og begrensningene angitt over. Alle restriksjoner skal holdes lineære.

FarOff Limited får en forespørsel om å etablere en tredje vindmøllepark til en kostnad på  $C'$ . Siden denne er i nærheten av vindmøllepark 1, kan denne kobles sammen med denne slik at de kan ha felles overføringskabel inn til land. Det må da i så fall legges en overføringskabel mellom den nye tredje vindmølleparken og den første, men en kan forvente at denne er mye billigere pga. av den korte avstanden. Dette kan nå illustreres som følger:



- b) Modeller det nye beslutningsproblemet der du i tillegg til det du tok med i oppgave a) også tar med beslutningen om bedriften bør etablere den tredje vindmølleparken, samt hvor mange vindmøller de skal ha der og hvilken overføringskabel de bør velge mellom denne og den første.