

BED5: Innlevering 1

Tema: Styringsmodell for Vinmonopolet, selvkost vs. ABC-kalkyler og proaktiv prising



Oppgave 1: Styringsmodell for Vinmonopolet

Oppgave a

Kjør en regresjonsanalyse der dere forklarer antall netto timer med antall solgte enheter.

Merk at vi i datasettet *ikke* har oppgitt informasjon om **antall solgte enheter**, men **antall solgte liter**. Antall solgte liter blir følgelig vårt mål på volum i analysen. Vi må altså kjøre en regresjon der vi forklarer antall netto timer med antall solgte liter.

Modellen vi ønsker å estimere er følgende:

$$\text{Netto timer} = \text{Faste timer} + \beta * \text{Antall tusen liter}$$

Vi estimerer modellen ved å kjøre en regresjonsanalyse i Excel, basert på datasettet vi har tilgjengelig. Metoden vi benytter kalles for OLS (Ordinary Least Squares). Netto timer er den *avhengige variabelen* (den vi ønsker å forklare), mens antall tusen liter er den *uavhengige variabelen* (den forklarende variabel).

OLS gir oss denne sammenhengen¹:

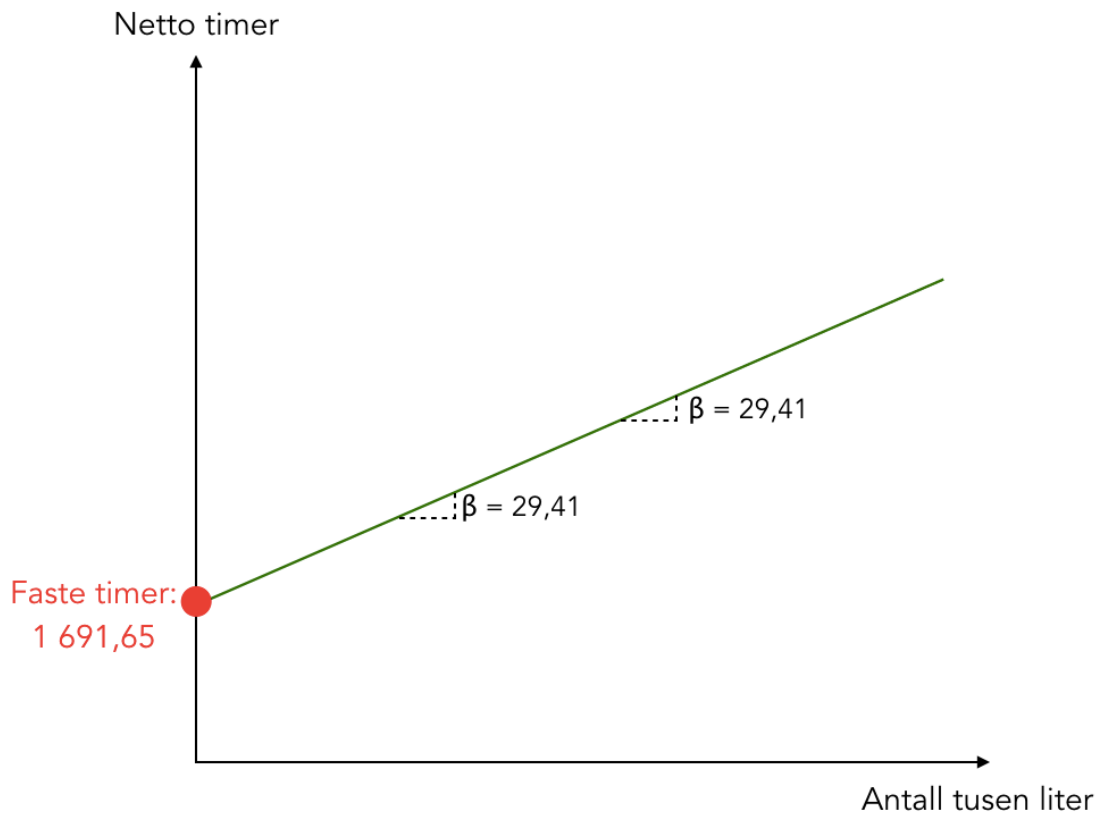
$$\text{Netto timer} = \underbrace{1\,691,65}_{\text{Faste timer}} + \underbrace{29,41 * \text{Antall tusen liter}}_{\text{Timer som varierer med antall liter solgt}}$$

La oss gå litt nærmere inn på hvordan vi tolker denne sammenhengen. Av totalt timeforbruk **forventer** vi at 1 691,65 timer er faste timer. I praksis kan de faste timene forklares av at hvert vinmonopol har arbeidstimer som går med til administrasjon og diverse *overhead* som ikke påvirkes av aktivitetsnivået. Koeffisienten tilknyttet antall tusen liter representerer de variable

¹ Rundet av til to desimaler.

timene. Vi **forventer** at timeforbruket øker med 29,41 timer for hver ekstra tusen liter solgt. Merk at regresjonsmodellen over gir oss **forventet** timeforbruk. Med andre ord gir modellen timeforbruket til et **gjennomsnittlig** vinmonopol.

Vi kan vise sammenhengen mellom netto timer og antall tusen liter i en figur.



Imidlertid må vi evaluere regresjonsmodellen før vi kan anvende den. Vi følger følgende steg:

1. Er det økonomisk plausibelt at det er en kausal sammenheng?

Merk at når vi snakker om en kausal sammenheng, så mener vi en årsakssammenheng. Ja, det er rimelig å anta at salg av flere liter vin øker timeforbruket fordi ansatte må bistå mer med hjelp i butikkene, samt fylle på med varer.

2. Total forklaringsgrad (R^2)

Her er forklaringsgraden på 88 prosent, noe som er svært høyt. Dette betyr at antall tusen liter forklarer 88 prosent av variasjonen i netto timer. Som en tommelfingerregel ønsker vi at forklaringsgraden skal være 30 prosent eller høyere.

3. Forklaringsgraden til den enkelte variabel (og konstantleddet)

For å vurdere forklaringsgraden til den enkelte variabel ser vi på T-verdiene til konstantleddet (faste timer) og antall tusen liter.

T-verdien finner vi slik:

$$T - verdi = \frac{\hat{\beta} - \hat{\beta}_{H_0}}{St(\hat{\beta})}$$

Hypotesen vi her tester er om konstantleddet og forklaringsvariabelen har betydning:

$H_0: \beta = 0$	Nullhypotesen
$H_A: \beta \neq 0$	Alternativhypotesen

Vi ønsker å **forkaste** nullhypotesen om at de *ikke* har betydning for den avhengige variabelen (netto timer). Altså vil vi ha T-verdier høyere enn 1,96 (i absolutt verdi).

Her er T-verdiene til faste timer og antall tusen liter på henholdsvis 3,97 og 26,72. Vi kan derfor klart forkaste nullhypotesen om at de ikke har betydning for netto timer. Faste timer og antall tusen liter er dermed statistisk signifikante.

4. Holder antagelsene for regresjonen?

Regresjonsanalysen bygger på en rekke forutsetninger. Brudd på disse gjør at vi ikke kan stole på de estimerte verdiene. Forutsetningene er:

1. En lineær sammenheng mellom uavhengige variabler og avhengig variabel.

Sammenhengen mellom netto timer og antall tusen liter solgt skal kunne tegnes som en rett linje. Brudd på denne forutsetningen kan for eksempel skyldes stordriftsfordeler og læringskurver. Svikter denne forutsetningen kan log-transformasjoner potensielt hjelpe.

2. Homoskedastisitet. Det vil si konstant varians til residualene (som er differansen mellom den observerte verdien og den predikerte verdien).

3. Uavhengige og normalfordelte residualer.

4. Ingen multikollinearitetsproblemer. Dette er kun aktuelt å diskutere dersom vi har flere forklaringsvariabler, altså er det ikke et problem i dette tilfellet der vi kun har én forklaringsvariabel. Vi får multikollinearitetsproblemer dersom to av forklaringsvariablene fanger opp de samme effektene.

Merk at vi kan teste forutsetningene til OLS i statistikkpakker eller Excel. På eksamen har dere imidlertid ikke muligheten til dette. Det viktigste er å liste opp antagelsene og forutsette at disse holder. Ved multippel regresjon er det i tillegg viktig å diskutere potensielle multikollinearitetsproblemer.

Oppgave b

Identifiser de fem mest effektive og minst effektive vinmonopolene målt i antall netto timer i forhold til solgt volum. Presiser hvordan dere velger å komme frem til disse.

Når vi skal identifisere de fem minst og mest effektive vinmonopolene må vi først definere hva vi mener med effektivitet. Vi definerer effektivitet på følgende måte:

Effektivitet er forholdet mellom ressursinnsats og måloppnåelse.

Dette må ikke forveksles med **produktivitet**, som er **forholdet mellom output og input**. For å kunne si noe om effektivitet må vi altså vite hva målene til Vinmonopolet er. Siden vår analyse kun ser på output (antall liter solgt) og input (timeforbruk), må vi anta at målet til Vinmonopolet er å selge flest mulig liter til minst mulig timeforbruk. Med andre ord må vi forutsette at effektivitet og produktivitet er sammenfallende.

Vi kan måle effektivitet ved å se på hvor mange timer butikkene bruker relativt til regresjonslinjen. Vi sammenligner altså hvor mange timer butikkene faktisk brukte med forventet timeforbruk. Poenget er å sammenligne hver butikk med et gjennomsnittlig Vinmonopol. Dette gjør vi ved å se på **residualene**.

Residualene er avstanden mellom observasjonene og regresjonslinjen:

$$\text{Residualer} = \underbrace{Y}_{\text{Observert verdi}} - \underbrace{\hat{Y}}_{\text{Predikert verdi}}$$

Med andre ord er residualene avviket mellom det observerte timeforbruket til hvert vinmonopol og det predikerte (forventede) timeforbruket fra regresjonslinjen. Eksempelvis ser vi i datasettet at vinmonopol 1 har et observert timeforbruk på 4 925 timer og 117,21 solgte tusen liter. Ifølge regresjonslinjen skulle dette vinmonopolet hatt et timeforbruk på:

$$\text{Netto timer} = 1\,691,65 + 29,41 * \text{Antall tusen liter}$$

$$\text{Netto timer} = 1\,691,65 + 29,41 * 117,21 = 5\,138,80$$

Dette betyr at vi forventer at et vinmonopol som selger 117,21 tusen liter har et totalt timeforbruk på 5 138,80. Men vi vet jo et vinmonopol 1 kun brukte 4 925 timer! Det er dette avviket som representerer residualen.

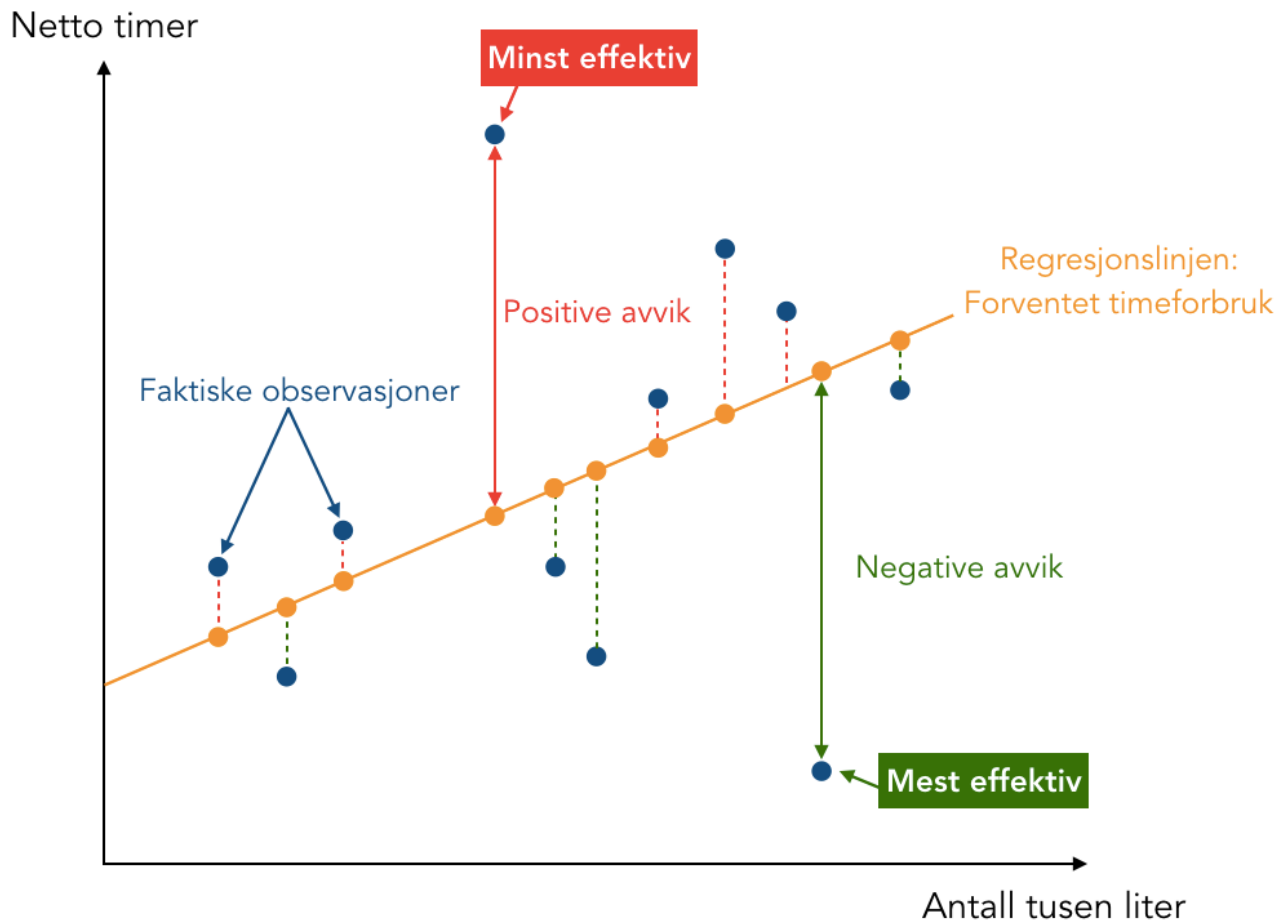
Vi kan regne ut residualen til vinmonopol 1 på følgende måte:

$$\text{Residual til vinmonopol 1} = \underbrace{4\,925}_{\text{Observert verdi}} - \underbrace{5\,138,80}_{\text{Predikert verdi}} = -213,8$$

Avviket er negativt, noe som betyr at vinmonopol 1 i virkeligheten har brukt 213,8 **færre** timer enn det som er forventet, gitt et antall tusen solgte liter på 117,21.

Dersom vi gjentar denne prosedyren på samtlige av observasjonene kan vi sammenligne størrelsene på residualene. Vinmonopolene med **høyest negativt avvik** er de **mest effektive**. Disse har nemlig brukt *færre* timer enn forventet. På den andre siden er vinmonopolene med **høyest positivt avvik** de **minst effektive**. Disse har brukt *flere* timer enn forventet.

Figuren på neste side illustrerer hvordan vi kan bruke residualene til å rangere de minst og mest effektive vinmonopolene.



For å identifisere hvilke av vinmonopolene som er mest og minst effektive må vi altså regne ut residualer for hele datasettet ved å ta faktiske timer minus forventede timer. Dette er enkelt å gjøre i Excel. Deretter rangerer vi residualene ved «Sort»-funksjonen i Excel.

For å finne **de fem mest effektive** vinmonopolene ser vi på de fem med høyest negativt avvik. Da får vi:

Nummer	Faktiske timer	Predikerte timer	Residualer (<i>Faktisk – Forventet</i>)
70	14 651	17 438	- 2 787
77	16 577	18 787	- 2 210
99	9 915	11 912	- 1 997
35	15 697	17 351	- 1 654
54	6 530	8 062	- 1 532

Vinmonopol nummer 70 har altså brukt godt over 2 787 timer færre enn predikert.

For å finne de **fem minst effektive** butikkene ser vi på de fem med høyest positivt avvik. Da får vi:

Nummer	Faktiske timer	Predikerte timer	Residualer (<i>Faktisk – Forventet</i>)
32	23 609	9 590	14 019
17	26 617	19 768	6 849
63	24 069	21 197	2 872
85	14 365	12 123	2 233
43	14 946	12 810	2 136

Merk at vinmonopol nummer 32 bruker mer enn 14 000 timer enn predikert. Dette kan indikere at det er en datafeil.

Oppgave c

Diskuter hvordan dere kunne forbedret modellen for å vurdere effektiviteten til det enkelte vinmonopol.

Analysen knyttet til effektivitet kunne vært forbedret på flere måter. Det er viktig å bemerke at effektivitet (definert som forholdet mellom ressursinnsats og måloppnåelse) kan bestå av mer enn bare antall solgte liter og netto timer. Noen forbedringspunkter er:

- Multippel regresjon: Vi kunne tatt hensyn til flere uavhengige variabler. Eksempelvis hva man selger (produktmiks), beliggenhet og åpningstider.
- Vi burde brukt enheter fremfor liter som volummål, slik som i den opprinnelige Bjørnenak-modellen.
- Som tidligere nevnt vurderer regresjonsanalysen mot et gjennomsnittlig vinmonopol; altså det som er forventet basert på alle butikkene i datasettet. Vi kan legge listen høyere ved å ta bort de svakeste vinmonopolene i datasettet (de som bruker flest timer enn predikert). Eksempelvis kan vi velge å bare inkludere de 50 beste vinmonopolene (de som bruker minst timer enn predikert).
- Det er rimelig å anta at Vinmonopol har andre mål enn bare produktiv drift. Slike mål kan være kvalitative mål som kundetilfredshet, lav turnover eller høy kompetanse blant

ansatte. For å få med flere aspekter av effektivitet vil det være hensiktsmessig å inkludere kvalitative prestasjonsmål i analysen.



Oppgave 2: Eksamen våren 2018, oppgave 3

Oppgave a

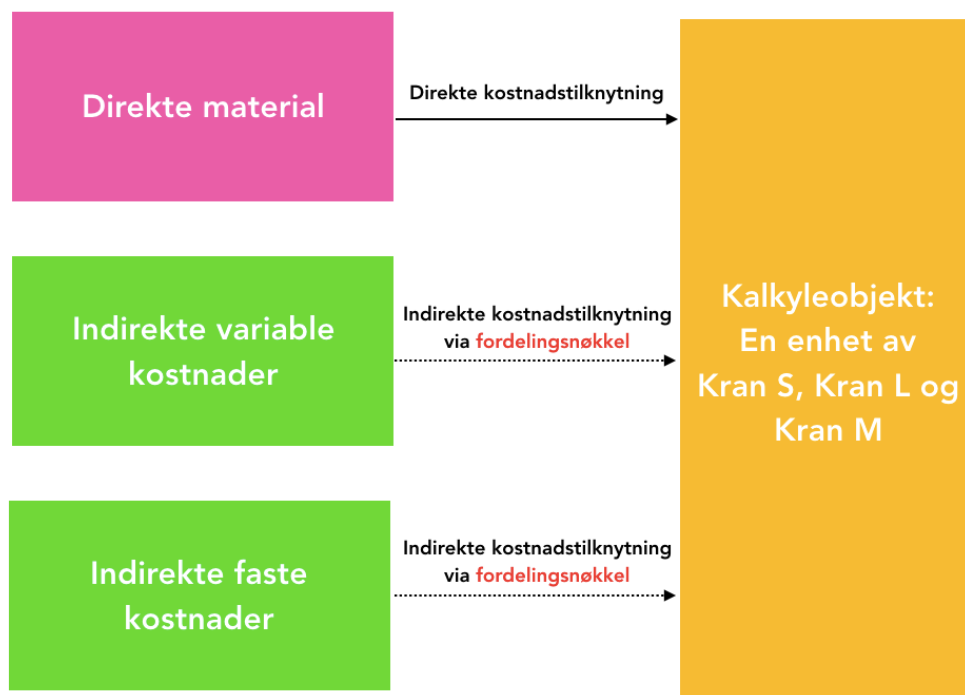
Beregn kostnadsbaserte priser etter selvkostmetoden for de tre produktene basert på opplysningene over.

I denne oppgaven skal vi finne priser til de produktene, basert på selvkost, slik at NT oppnår en resultatgrad på 10 prosent.

Steg 1: Finner selvkost til de tre produktene

I en selvkostkalkyle knyttes både de variable og faste kostnadene til det enkelte produkt.

Vi vil finne ut hva det koster å produsere én enhet av hver av de tre kranene, gitt at vi fordeler både de variable og faste kostnadene utover produktene. Kostnadene vi skal fordele er:



Merk at de indirekte kostnadene ikke har en direkte kostnadstilknytning, og må fordeles indirekte til kalkyleobjektet via en **fordelingsnøkkel**.

En fordelingsnøkkel er den variabelen virksomheten velger å allokere kostnadene etter.

Direkte material per enhet av hvert produkt har vi oppgitt i oppgaveteksten. De tre kranene har direkte material per enhet på henholdsvis 100 000 kroner, 200 000 kroner og 400 000 kroner.

Videre har vi oppgitt **indirekte variable kostnader** på 500 kroner per time. Siden vi vet hvor mange timer hver enhet bruker i hver avdeling kan vi regne ut indirekte variable kostnader per enhet ved å multiplisere kostnad per time med forbruket av timer som hver enhet har. Fordelingsnøkkel som benyttes for å fordele de indirekte variable kostnadene er altså antall timer.

Når det gjelder de **faste indirekte kostnadene** har vi bare oppgitt at de er på 20,1 millioner kroner. Vi må imidlertid finne en **fordelingsnøkkel** slik at vi kan fordele disse utover enhetene. Her kan vi velge å fordele de faste kostnadene etter **antall timer** eller **antall enheter**. Det mest naturlige er å fordele etter antall timer. Når vi velger fordelingsnøkkel ønsker vi nemlig å velge den variabelen som er årsaken til kostnadens opprinnelse. Det virker rimelig at det er antall timer i tilvirkningen som er opprinnelsen til de faste kostnadene, heller enn antall enheter produsert. Det er gjerne ikke enhetene i seg selv som genererer kostnader, men heller aktivitetene som gjøres med dem.



Merk at vi i denne deloppgaven må presisere hvordan vi velger å fordele de faste kostnadene, da dette ikke fremgår fra oppgaveteksten. Flere av besvarelsene manglet imidlertid å redegjøre for valget av fordelingen. Dette er viktig å gjøre på eksamen!

For å kunne fordele de faste kostnadene må vi først finne ut kostnaden per time, og deretter fordeler vi de faste kostnadene til enhetene ut ifra timeforbruket som hver enhet har.



Først finner vi totalt antall timer ved å multiplisere antall timer per enhet med antall enheter.

	Avdeling 1	Avdeling 2	Avdeling 3	Enheter	Totale timer
Kran S	40 timer	20 timer	40 timer	50	$(40 \text{ t} + 20 \text{ t} + 40 \text{ t}) * 50 = 5\,000 \text{ timer}$
Kran M	60 timer	30 timer	40 timer	40	$(60 \text{ t} + 30 \text{ t} + 40 \text{ t}) * 40 = 5\,200 \text{ timer}$
Kran L	80 timer	40 timer	40 timer	20	$(80 \text{ t} + 40 \text{ t} + 40 \text{ t}) * 20 = 3\,200 \text{ timer}$
					13 400 timer

Totale faste kostnader på 20,1 millioner kroner skal altså fordeles på 13 400 timer. Faste kostnader per time blir derfor:

$$\frac{20\,100\,000 \text{ kr}}{13\,400 \text{ timer}} = 1\,500 \text{ kr per time}$$

Nå har vi all informasjonen vi trenger for å sette opp selvkostkalkylen:

	Kran S	Kran M	Kran L
Direkte material	100 000 kr	200 000 kr	400 000 kr
+ Variable kostnader 500 kr/time	(40 t + 20 t + 40 t) * 500 = 50 000 kr	(60 t + 30 t + 40 t) * 500 = 65 000 kr	(80 t + 40 t + 40 t) * 500 = 80 000 kr
+ Faste kostnader 1 500 kr/time	(40 t + 20 t + 40 t) * 1500 = 150 000 kr	(60 t + 30 t + 40 t) * 1500 = 195 000 kr	(80 t + 40 t + 40 t) * 1500 = 240 000 kr
= Selvkost	300 000 kr	460 000 kr	720 000 kr

Steg 2: Finner kostnadsbasert pris

Neste steg er å finne en pris som gir en resultatgrad på 10 prosent. Resultatgraden angir hvor mye resultatet utgjør av omsetningen, og er gitt ved:

$$\text{Resultatgrad} = \frac{\text{Resultat}}{\text{Omsetning}}$$

NT har et mål om en resultatgrad på 10 prosent, det vil si at resultatet skal utgjøre 10 prosent av omsetningen. I denne oppgaven er det imidlertid mer hensiktsmessig å se på resultatgrad på **enhetsnivå**, altså som vi finner ved å ta pris minus selvkost og dele på prisen.

$$\text{Resultatgrad} = \frac{\text{Pris} - \text{Selvkost}}{\text{Pris}}$$

Vi vet at resultatgraden skal være på 10 prosent. Altså skal fortjeneste per enhet utgjøre 10 % av prisen. Dette betyr at vi kan lage et uttrykk for prisen gitt at resultatgraden er på 10 prosent. Vi løser for pris og får følgende:

$$\frac{\text{Pris} - \text{Selvkost}}{\text{Pris}} = 0,10$$

$$\text{Pris} - \text{Selvkost} = 0,10 * \text{Pris}$$

$$Pris - 0,10 * Pris = Selvkost$$

$$0,90 * Pris = Selvkost$$

$$Pris = \frac{Selvkost}{0,90}$$

Nå kan vi plotte inn i formelen over for å regne ut prisen til de tre produktene:

$$Kran S = \frac{300\,000}{0,9} = 333\,333\,kr$$

$$Kran M = \frac{460\,000}{0,9} = 511\,111\,kr$$

$$Kran L = \frac{720\,000}{0,9} = 800\,000\,kr$$

Alternativt kan vi tenke at en resultatgrad på 10 % er det samme som at kostnadene skal utgjøre 90 % av prisen. Hvorfor? Tenk på følgende sammenheng:

Pris	100 %
- Kostnader	90 %
= Fortjeneste	10 %

Hvis fortjenesten skal utgjøre 10 % av prisen, så må nødvendigvis kostnadene (her: selvkost) utgjøre 90 % av prisen. Med andre ord får vi:

$$Pris * 0,9 = Selvkost$$

Løser vi for pris får vi:

$$Pris = \frac{Selvkost}{0,90}$$



En vanlig feil var å finne prisen ved å plusse på 10 prosent av selvkost:

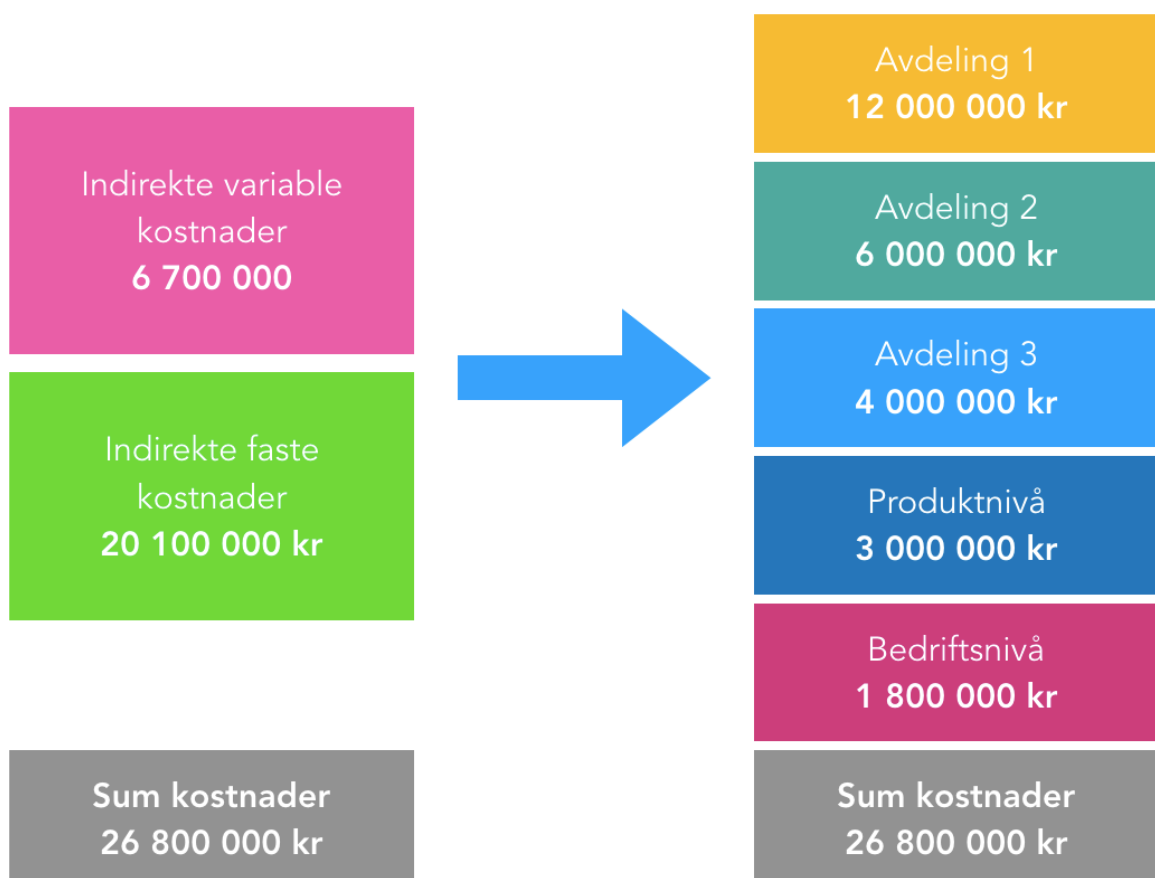
$$Pris = Selvkost + 0,10 * Selvkost$$

Men en slik pris innebærer at fortjenesten utgjør 10 prosent av **selvkost**, og ikke 10 prosent av **prisen** slik som oppgaven spesifiserer.

Oppgave b

Beregn kostnadene for de tre produktene basert på analysen av de indirekte kostnadene. Kommenter forskjellen fra selvkostkalkylen i oppgave a. Hvorfor blir forskjellene store/små mellom selvkostkalkylen og ABC-kalkylen?

Nå har vi gjort en analyse av de indirekte variable og faste kostnadene og kommet frem til følgende:



Fra figuren ser vi at det som vi tidligere kategoriserte som indirekte variable og faste kostnader kan videre deles inn avdelingskostnader, produktnivåkostnader og bedriftsnivåkostnader. På denne måten får vi et bedre bilde av hvordan de indirekte kostnadene oppstår.

Utgangspunktene til figuren følger under:

- *Sum indirekte variable kostnader:* $(50\,000\text{ kr} * 50\text{ enheter}) + (65\,000\text{ kr} * 40\text{ enheter}) + (80\,000\text{ kr} * 20\text{ enheter}) = 6\,700\,000\text{ kr}$

Vi summerer indirekte variable kostnader per enhet med antall enheter produsert.

- *Produktnivåkostnader:* $3 * 1\,000\,000\text{ kr} = 3\,000\,000\text{ kr}$

Produktnivåkostnad per produkt er på 1 million kroner, og NT produserer totalt tre produkter.

- *Bedriftsnivåkostnader:* $26\,800\,000 - (22\,000\,000\text{ kr} + 3\,000\,000\text{ kr}) = 1\,800\,000\text{ kr}$

Vi kan regne ut bedriftsnivåkostnadene som en reststørrelse.

I det videre skal vi finne kostnad for de tre produktene basert på ABC-kalkylen. ABC står for “**A**ctivity **B**ased **C**osting” (på norsk: aktivitetsbasert kalkulasjon), og ble innført på 1980-tallet som en motreaksjon på de tradisjonelle kalkylene. Selvkost- og bidragskalkylen har nemlig blitt kritisert for å fokusere for lite på hva som faktisk forårsaker de indirekte kostnadene. ABC-kalkylen åpner opp for at det kan være andre forhold enn direkte kostnader, volum og tilvirkningskost som driver de indirekte kostnadene.

Som navnet tilsier er nettopp aktiviteter et viktig stikkord. ABC fokuserer på hvilke aktiviteter bedriften utfører, og hva som driver kostnadene forbundet med disse aktivitetene på lang sikt. ABC splitter derfor opp de indirekte kostnadene etter hvilke aktiviteter de representerer.

ABC er en mer avansert kalkyle enn selvkost og bidrag, og har som formål å avdekke hvor bedriften tjener penger. For bedrifter som møter tøff konkurranse er dette svært viktig siden jo tøffere konkurransen er, jo større er konsekvensene av å ha et feil lønnsomhetsbilde.

Før vi setter opp ABC-kalkylen for NTs tre produkter er det viktig at vi forstår de grunnleggende prinsippene og teorien bak ABC.

ABC: Prinsipper og teori

Hovedidéen bak ABC er at det er aktivitetene som bedriften utfører som krever ressurser. Derfor er det aktivitetene som koster penger. Det er ikke selve produktene som forbruker ressurser, men aktivitetene som gjøres med dem.

Tenk eksempelvis på NHH. Det er ikke studentene i seg selv som koster penger, men aktivitetene som utføres for dem. Det er undervisning, veiledning, eksamensretting, administrasjon og støttefunksjoner som forbruker ressursene. Med andre ord; det er aktivitetene i virksomheten som forbruker ressursene og som dermed forårsaker kostnadene.

Tanken bak ABC er at vi tar utgangspunkt i hva som forårsaker kostnadene for å få et mer riktig bilde av hva det koster å produsere produktet. Vi sporer derfor indirekte kostnader til produkter via aktiviteter.

ABC-kalkylen utføres normalt i fire steg, som nå skal presenteres nærmere.

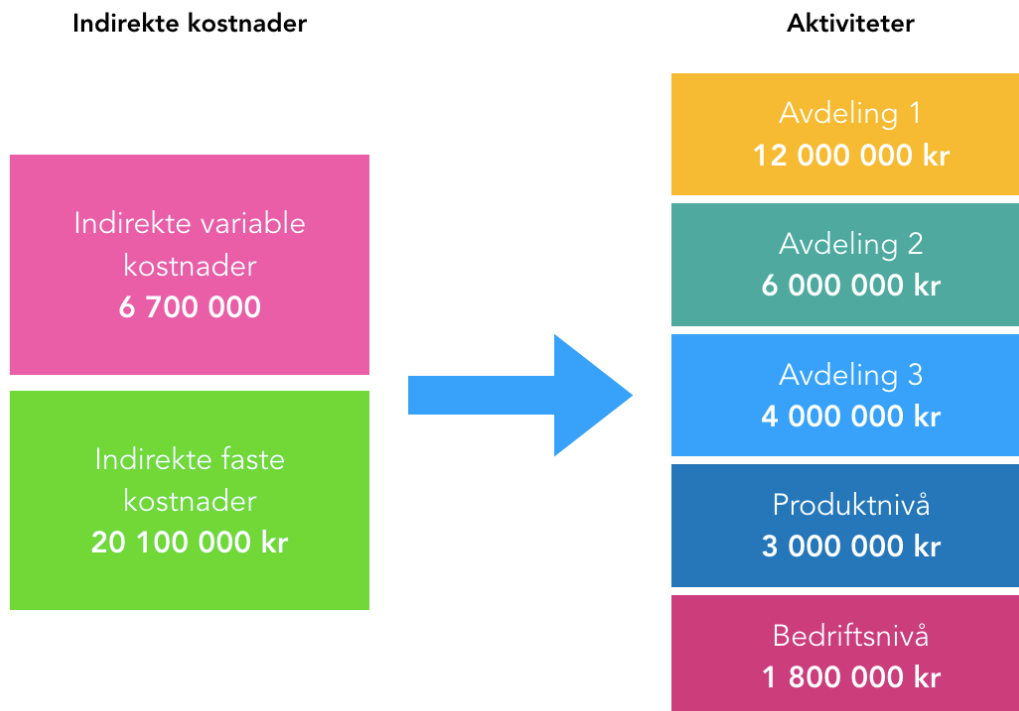
Steg 1: Identifisering av aktiviteter som utføres

Først setter vi opp en liste av aktiviteter bedriften utfører. Vi deler inn i primæraktiviteter, som er direkte tilknyttet verdiskapingen, og støtteaktiviteter, som typisk er ledelse, HR, teknologiutvikling o.l.

Steg 2: Fordeling av kostnader til aktiviteter

Deretter fordeler vi de indirekte kostnadene til aktivitetene basert på hvordan aktivitetene beslaglegger ressurser.

For NT har vi følgende fordeling:



Steg 3: Identifisering av kostnadsdrivere

Når vi fordeler kostnader til produkter ønsker vi å vise hva som er årsaken til at kostnadene oppstår. Dette kaller vi en kostnadsdriver. Ved bruk av ABC-metoden er det en forutsetning at kostnadsdriveren kobler sammen aktiviteten og det objektet vi søker å måle kostnaden for.

Vi kan definere en kostnadsdriver som en faktor som er dimensjonerende for aktivitetens ressursbehov.

Sagt med enklere ord; en kostnadsdriver er den faktoren som på lang sikt forklarer svingninger i totale kostnader. I praksis er det svært vanskelig å finne gode kostnadsdrivere.

For NT har vi følgende kostnadsdrivere (oppgitt i oppgaveteksten):

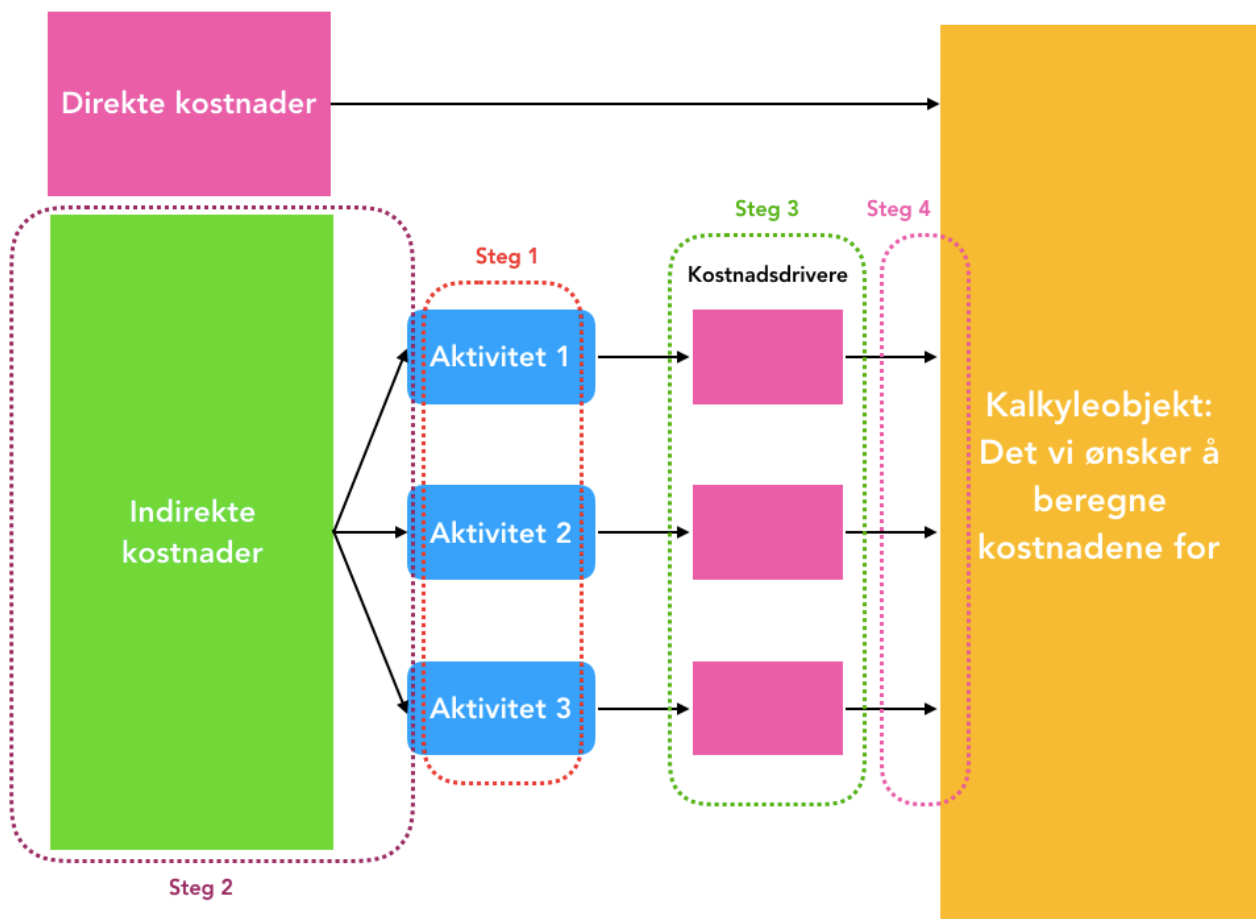
Aktivitet/Kostnadsgruppe	Kostnadsdriver
Avdeling 1	Timer
Avdeling 2	Timer
Avdeling 3	Timer

Det betyr at det er antall timer som er årsaken til kostnadene i de tre avdelingene. Jo flere tilvirkningstimer, jo høyere blir avdelingskostnadene. Det er dette vi kaller for et årsak-virknings-forhold mellom aktiviteten og kostnadsdriver.

Steg 4: Fordeling av kostnader til produkt eller annet objekt

I det siste steget fordeler vi kostnadene til hvert produkt basert på hvert produkt sitt forbruk av kostnadsdriveren. Det er under Steg 4 vi setter opp selve ABC-kalkylen. Vi kommer straks tilbake til hvordan vi gjør dette i praksis.

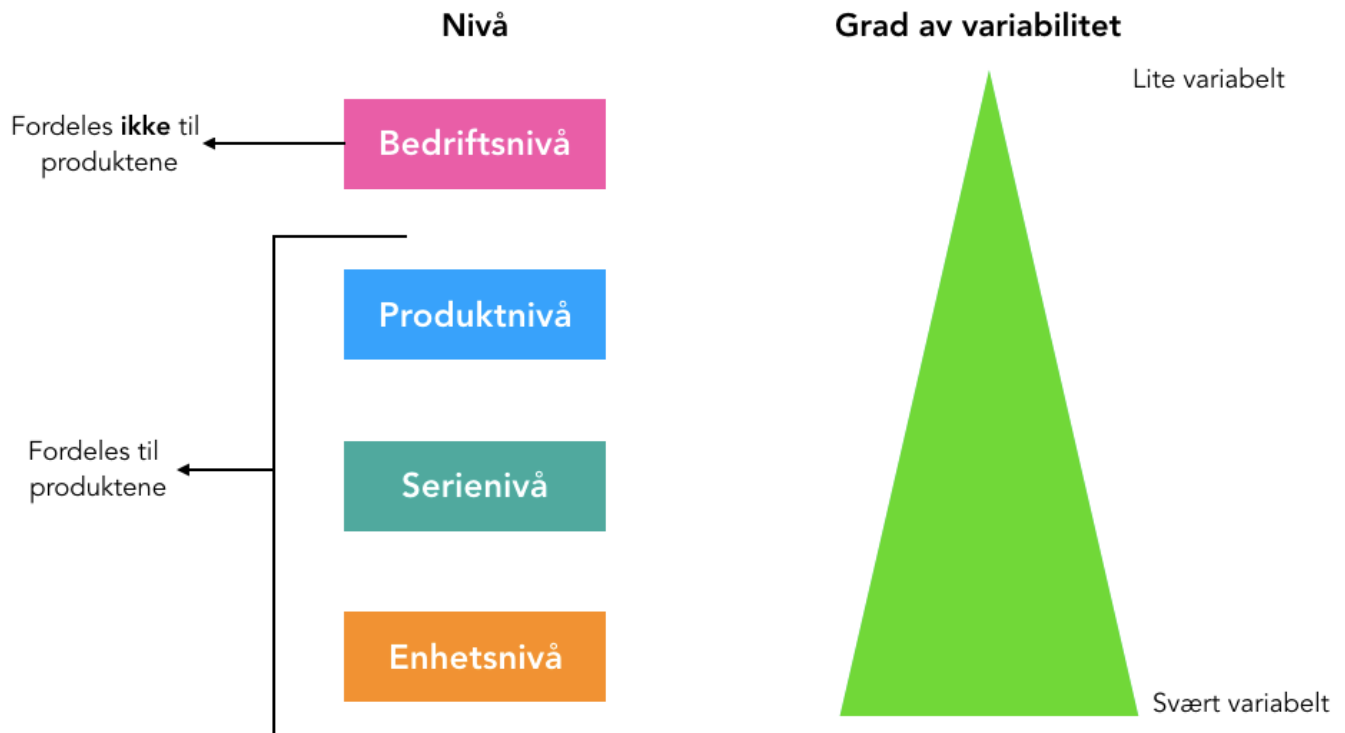
For å få et helhetlig bilde av ABC-metoden kan vi oppsummere de fire stegene i følgende illustrasjon:



Det er ett sentralt trekk ved ABC som vi må forstå før vi utfører Steg 4:

Det klassiske skillet mellom faste og volumvariable kostnader forsvinner i ABC-kalkylen; det finnes ulik grad av variabilitet.

Tradisjonelle kalkyler skiller kun mellom faste og volumvariable kostnader. Men i ABC er ikke ting like sort-hvitt. Istedenfor å tenke at kostnader enten er volumvariable eller faste, åpner ABC opp for at kostnader kan variere på ulike nivåer. Vi har kostnader på enhetsnivå (volumvariable), serienivå, produktnivå og bedriftsnivå. Denne graderingen av variabilitet kaller vi for **kostnadshierarkiet**, som vi kan illustrere på følgende måte:



Her er en nærmere forklaring av de ulike nivåene:

- På **enhetsnivå** har vi aktiviteter som utføres hver gang en produktenhet tilvirkes
→ Kostnader som er volumvariable
- På **serienivå** har vi aktiviteter som utføres hver gang tilvirkningen av en serie planlegges og igangsettes
→ Kostnader som drives av en serie av ett produkt
- På **produktnivå** har vi aktiviteter som utføres i tilknytningen til tilvirkningen av hver produkttype

→ Kostnader som drives av eksistensen av produktet, uavhengig av volum

- På **bedriftsnivå** har vi aktiviteter som utføres av toppledelsen, generelle administrasjonskostnader, drift og vedlikehold og lignende
→ Kostnader som er uavhengig av produktspekteret

Merk at graden av variabilitet avtar jo høyere vi kommer i kostnadshierarkiet.

To ting vi må vite:

Det er kun kostnader på enhetsnivå, serienivå og produktnivå som skal fordeles til produktene. Her har vi en årsak-virknings-sammenheng mellom kostnadsdriver og aktivitetskostnad.

Kostnader på bedriftsnivå skal **ikke** fordeles til produktene. Grunnen til dette er at vi ikke kan relatere disse kostnadene til produktene.

Basert på det vi nå har lært om kostnadshierarkiet, hvilke kostnader skal vi ha med videre i ABC-kalkylen for NT sitt tilfelle?

- Avdelingskostnadene kan vi plassere på enhetsnivå. For hver nye enhet tilvirket vil det gå med et visst antall timer, som nettopp er kostnadsdriveren i de tre avdelingene. Disse skal følgelig fordeles til produktene.
- Produktnivåkostnadene skal også fordeles til produktene.
- Bedriftsnivåkostnadene skal imidlertid *ikke* fordeles.

Kostnadshierarkiet er svært sentralt for å forstå ABC-kalkyler. Nå har vi sett at i en ABC-kalkyle utvider vi variabilitetsbegrepet sammenlignet med selvkost- og bidrag. Kostnader varierer på ulike nivåer, og ikke bare på enhetsnivå slik vi antar i de tradisjonelle kalkylene.

Med alle byggesteinene på plass er vi klare for å sette opp ABC-kalkylen. Hvis vi ser tilbake på side 17 befinner vi oss nå under Steg 4, der vi skal allokere kostnadene til hvert produkt. Vi kan dekomponere dette steget i tre steg for å gjøre allokeringen mer oversiktlig. I det videre skal vi derfor sette opp ABC-kalkylen i tre steg.

Steg 4.1: Finner kostnad per driver

Det første vi gjør er å beregne satsen per kostnadsdriverenhet som er gitt av følgende formel:

$$\text{Kostnad per driver} = \frac{\text{Aktivitetsens kostnader}}{\text{Praktisk kapasitet}}$$

Her er det viktig å merke seg at ABC-kalkylen fordeler kostnader basert på praktisk kapasitet.

Praktisk kapasitet er den kapasiteten bedriften kan utnytte under normale forhold. I praksis kan ikke bedriften utnytte den teoretisk mulige kapasiteten på grunn av pauser, sykefravær, opplæring, vedlikehold, rengjøring og lignende. Dette tar vi hensyn til ved bruk av praktisk kapasitet.

Under er en utvidelse av tabellen i oppgaveteksten med en kolonne for kostnad per driver.

Aktivitet/Kostnadsgruppe	Kostnad	Kostnadsdriver	Praktisk kapasitet*	Kostnad per driver
Avdeling 1	12 000 000 kr	Timer	6 000 timer	12 000 000/6 000 = 2 000 kr
Avdeling 2	6 000 000 kr	Timer	4 000 timer	6 000 000 /4 000 = 1 500 kr
Avdeling 3	4 000 000 kr	Timer	6 000 timer	4 000 000/6 000 = 666,67 kr

*Her må vi gjøre en antagelse om at kapasiteten som er oppgitt i oppgaveteksten er den praktiske kapasiteten i de tre avdelingene.

I praksis betyr dette at hver time i avdeling 1 koster 2 000 kroner, mens de to andre avdelingene har en timekostnad på henholdsvis 1 500 kroner og 666,67 kroner.



Merk at her var det flere som brukte faktisk utnyttelse av kapasitet istedenfor praktisk kapasitet som fordelingsgrunnlag. Dette vil imidlertid gi en for høy kostnad per driver dersom faktisk utnyttelse er lavere enn den praktiske kapasiteten.

Steg 4.2: Finner antall kostnadsdrivere per produkt

Etter å ha beregnet kostnad per driver, er neste steg å finne antall kostnadsdrivere for de ulike produktene. Disse er oppgitt i teksten, men vi kan strukturere informasjonen på en slik måte at vi også skiller ut ledig kapasitet.

Ledig kapasitet er differansen mellom praktisk kapasitetsutnyttelse og den faktiske kapasitetsutnyttelsen.

Vi vil ikke belaste produkter med kostnader for ubenyttet kapasitet. Derfor skiller ABC ut kostnader for ledig kapasitet. Det er hovedsakelig to årsaker til dette:

- (1) Vi unngår at noen produkter blir dyrere.
- (2) Vi synliggjør at bedriften har ledig kapasitet.

Kostnader for ledig kapasitet skal altså ikke fordeles til produktene.

Vi får følgende tabell:

	Kran S	Kran M	Kran L	Faktisk utnyttet kapasitet ²	Ledig kapasitet
Avdeling 1	40 timer	60 timer	80 timer	$(40 * 50) + (60 * 40) + (80 * 20) = 6\ 000$	$6\ 000 - 6\ 000 = 0$
Avdeling 2	20 timer	30 timer	40 timer	$(20 * 50) + (30 * 40) + (40 * 20) = 3\ 000$	$4\ 000 - 3\ 000 = 1\ 000$
Avdeling 3	40 timer	40 timer	40 timer	$(40 * 50) + (40 * 40) + (40 * 20) = 4\ 400$	$6\ 000 - 4\ 400 = 1\ 600$

Her ser vi at NT har ledig kapasitet i avdeling 2 og 3, men ikke i avdeling 1. Dermed vet vi at ikke alle avdelingskostnadene i avdeling 1 skal fordeles til de tre produktene.

Steg 4.3: Setter opp ABC-kalkylen

Merk at når vi setter opp ABC-kalkylen starter vi med å finne totale kostnader per produkt. Deretter dividerer vi totale kostnader per produkt med antall enheter produsert av produktet for å finne ABC-kostnaden på enhetsnivå.

Basert på de foregående stegene kan vi nå enkelt finne totale indirekte kostnader per produkt ved å multiplisere antall enheter av kostnadsdriveren med kostnaden per driverenhet. Vi må også huske å ta med de direkte kostnadene. Vi finner totale kostnader per produkt slik:

Totale kostnader per produkt

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Dir.mat} * \text{antall enheter}) \\
 &+ (\text{Antall timer} * \text{Pris per time for de tre avdelingene}) \\
 &+ \text{Produktnivåkostnader}
 \end{aligned}$$

² For å finne faktisk utnyttet kapasitet multipliserer vi antall timer hvert produkt bruker i hver avdeling med antall enheter produsert av hvert produkt. NT produserer 50 enheter av Krans S, 40 enheter av Kran M og 20 enheter av Kran L.

Dette gir følgende kostnader:

	Kran S 50 enheter	Kran M 40 enheter	Kran L 20 enheter	Sum fordelte kostnader	Ledig kapasitet
Direkte material	100 000 kr * 50 = 5 000 000 kr	200 000 kr * 40 = 8 000 000 kr	400 000 kr * 20 = 8 000 000 kr		0
Avdeling 1 2 000 kr/time	(40 t * 50) * 2 000 kr = 4 000 000 kr	(60 t * 40) * 2 000 kr = 4 800 000 kr	(80 t * 20) * 2 000 kr = 3 200 000 kr	12 000 000	12 000 000 – 12 000 000 = 0
Avdeling 2 1 500 kr/time	(20 t * 50) * 1 500 kr = 1 500 000 kr	(30 t * 40) * 1 500 kr = 1 800 000 kr	(40 t * 20) * 1 500 kr = 1 200 000 kr	4 500 000	6 000 000 – 4 500 000 = 1 500 000
Avdeling 3 667 kr/time	(40 t * 50) * 667 kr = 1 333 333 kr	(40 t * 40) * 667 kr = 1 067 667 kr	(40 t * 20) * 667 kr = 533 333 kr	2 933 333	4 000 000 – 2 933 333 = 1 066 667
Produktnivå	1 000 000 kr	1 000 000 kr	1 000 000 kr	3 000 000	3 000 000 – 3 000 000 = 0
Totale kostnader	12 833 333 kr	16 666 667 kr	13 933 333 kr	22 433 333	2 567 667
Kostnad per enhet	12 833 333 kr/50 = 256 667 kr	16 666 667 kr/40 = 416 667 kr	13 933 333 kr/20 = 696 667 kr		

Merk at vi finner kostnaden ved ledig kapasitet ved å ta de totale kostnadene oppgitt i oppgaveteksten minus de fordelte kostandene. Eksempelvis for avdeling 2 tar vi de totale avdelingskostnadene på 6 000 000 kroner og trekker fra de fordelte avdelingskostnadene på 4 500 000 kroner. Da finner vi at kostnaden for ledig kapasitet i avdeling 2 er på 1 500 000 kroner.

Videre kan vi merke oss at for direkte kostnader vil vi per definisjon aldri ha ledig kapasitet fordi vi dimensjonerer dem etter hvert som vi trenger dem.

Som en kontroll på at tallene over stemmer kan vi summere sammen de fordelte kostnadene, kostnaden ved ledig kapasitet samt kostnadene på bedriftsnivå og sjekke om disse summerer seg til de totale kostnadene til NT.

$$\begin{aligned} & \text{Sum fordelte kostnader} + \text{Kostnader ved ledig kapasitet} + \text{Bedriftsnivåkostnader} \\ &= 22\,433\,333 + 2\,567\,667 + 1\,800\,000 \approx 26\,800\,000^3 \end{aligned}$$

Vi ser nå at tallene stemmer siden vi vet at de totale kostnadene til NT beløper seg til 26 800 000 kroner.

Her illustreres et viktig poeng; det er ikke slik at vi får færre kostnader ved ABC. Kostnadene er der akkurat som før. Poenget er at vi får færre fordelte kostnader. Dette blir mer tydelig når vi sammenligner ABC med selvkost.

Forskjellen mellom selvkost og ABC-kostnaden til de tre produktene kan illustreres ved en tabell:

	Selvkost	ABC	Differanse
Kran S	300 000	256 667	43 333
Kran M	460 000	416 667	43 333
Kran L	720 000	696 667	23 333

Vi ser at kostnaden *per enhet* blir lavere med ABC-metoden. Årsaken til dette er:

(1) Ledig kapasitet og bedriftsnivåkostnader fordeles ikke utover produktene i ABC-kalkylen.

(2) I ABC-kalkylen fordeles kostnadene avdelingsvis. Timeprisen per avdeling er svært forskjellig. Eksempelvis har avdeling 3 en timepris 667 kroner, mens avdeling 1 har en timepris på 2 000 kroner. Merk imidlertid at forbruket av timer er proporsjonalt i avdeling 1 og 2, og at det derfor ikke gir noe utslag om disse to avdelingene splittes. Utskilling av avdeling 3 og produktnivåkostnader har derimot betydning.

Merk at ikke forskjellen mellom selvkost og ABC blir så store. Hovedårsaken er at timeforbruket er den viktigste kostnadsdriveren og at også denne brukes i selvkostkalkylen.

³ Her får vi et lite avvik på grunn av avrunding underveis.



Generelt: Hvorfor blir det forskjell mellom selvkost og ABC?

- Direkte variable kostnader er de samme.
- Indirekte variable kostnader drevet av volum er de samme.
- Andre indirekte kostnader fordeles ofte etter volum i selvkost, mens ABC bruker flere nivåer i kostnadshierarkiet.
- Selvkost fordeles alle kostnader, og kostnader ved ledig kapasitet.
- ABC fordeler ikke kostnader ved ledig kapasitet og bedrifts-nivåkostnader.

Oppgave c

Forklar hvordan gjennomstrømningsbidragsmetoden kunne vært brukt i NT.

Gjennomstrømningsbidragsmetoden er en kortsiktig styringsmodell med hensikt å maksimere gjennomstrømning ved å identifisere flaskehalser og løse dem opp.

Metoden består av fire steg. Poenget med metoden er å identifisere hva det er som hindrer oss i å produsere mer.

Steg 1: Hindrer flasken gjennomstrømning?

Det første steget er å sjekke om kapasiteten blir fullt utnyttet i avdelingene. Her må vi se på antall timer brukt versus tilgjengelig kapasitet i hver avdeling. Dette har vi allerede regnet ut på side 22. Der fant vi at avdeling 1 er den eneste som ikke har ledig kapasitet. Følgelig er det avdeling 1 som hindrer gjennomstrømning. Avdeling 1 er dermed **en knapp faktor** i produksjonsprosessen. Med andre ord, det er avdeling 1 som hindrer NT fra å produsere mer.

	Timer brukt	Kapasitet	Ledig kapasitet
Knapp faktor ← Avdeling 1	6 000	6 000	0
Avdeling 2	3 000	4 000	1 000
Avdeling 3	4 400	6 000	1 600

Steg 2: Identifiser flaskehalsen

Steg 2 gjennomføres ved å regne ut gjennomstrømningsbidrag per time i avdeling 1. Gjennomstrømningsbidraget er det vi kaller for dekningsbidrag 1 (DB1):

$$DB1 = \text{Pris} - \text{Direkte materialer}$$

Det gjør vi på følgende måte:

	Kran S	Kran M	Kran L
Pris	300 000 kr	500 000 kr	700 000 kr
- Direkte material	100 000 kr	200 000 kr	400 000 kr
= DB1	200 000 kr	300 000 kr	300 000 kr
Knapp faktor → Timer i avdeling 1	40 timer	60 timer	80 timer
DB1 per knapp faktor	200 000 kr/40 = 5 000 kr	300 000 kr/60 = 5 000 kr	300 000 kr/80 = 3 750 kr

Gjennomstrømningsbidrag per time tolkes som det ekstra dekningsbidraget vi får dersom vi klarer å utvide kapasiteten i avdeling 1 med én ekstra time. Vi ser at det er Kran S og Kran M som har det høyeste gjennomstrømningsbidraget per knapp faktor.

Steg 3: Sørg for at flaskehalsen jobber for full kapasitet og at prosesser som ikke er flaskehalser frigjør kapasitet til flaskehalsen

Vi må forsøke å flytte ledig kapasitet fra avdeling 2 og 3 til avdeling 1. Eksempelvis kan vi forsøke å omallokere arbeidskraft og produksjonsmidler fra avdelinger med ledig kapasitet til avdeling 1.

Steg 4: Øk effektiviteten og kapasiteten i flaskehalsressursen

Vi må forsøke å redusere tiden brukt i avdeling 1. Eksempelvis kan vi forsøke å redusere klargjøringstid og produksjonstid, og eventuelt bedre kvaliteten på komponentene (direkte material) som kjøpes fra Kina.

Merk at metoden fokuserer på **verdien** av å løse opp flaskehalser. Det forventes ikke mer inngående detaljer rundt metoden.



Oppgave 3: To spørsmål om prising fra gruppeøvelsene

Temaet i disse to deloppgavene er **proaktiv prisendring**. Ved proaktive prisendringer er det virksomheten selv som tar initiativet til prisendringen. Når vi jobber med proaktiv prisendring er referansepunktet vårt det totale dekningsbidraget *før* prisendringen. Deretter må vi tenke: *Hva er det som skal til for at vi oppnår samme resultat etter prisendringen som vi hadde før prisendringen?*

Poenget er altså å finne ut under hvilke forutsetninger det vil lønne seg å endre prisen:

- Ved en prisreduksjon (som i delspørsmål 1) må vi finne ut hvor mye salget må øke for at det skal lønne seg å redusere prisen.
- Ved en prisøkning (som i delspørsmål 2) må vi finne ut hvor mye salget maksimalt kan falle før det blir ulønnsomt å øke prisen.

Delspørsmål 1: Eksamen våren 2019, oppgave 1c

Hotellet vurderer å senke prisen med 10 %. Diskuter lønnsomheten av en slik prisendring. Presiser forutsetninger.

Dersom hotellet senker prisen med 10 prosent er det naturlig å anta at de vil selge flere rom, noe som teller positivt på lønnsomheten. Imidlertid blir inntekten lavere. Vi ønsker derfor å finne ut hvor mye salget må øke for at hotellet skal opprettholde den samme lønnsomheten som før prisreduksjon.

Vi starter med å finne referansepunktet vårt, som er dekningsbidraget per som **før** prisendringen. Vi vet at prisen er 3 000 kroner per rom. Variable kostnader per rom er 250 kroner i driftskostnader pluss det hotellet betaler i gjennomsnitt til agenter, som er 20 prosent av prisen. Da får vi totale variable kostnader på:

$$\text{Variable kostnader} = \underbrace{250 \text{ kr}}_{\text{Driftskostnad}} + \underbrace{(3\,000 \text{ kr} * 0,20)}_{\text{Provisjon til agenter}} = 850 \text{ kr}$$

Dekningsbidrag per rom før prisendringen er dermed:

$$\text{Dekningsbidrag per rom før prisendring} = 3000 \text{ kr} - 850 \text{ kr} = 2150 \text{ kr}$$

Deretter finner vi dekningsbidraget per rom **etter** prisendringen. Dersom Opium Hotels reduserer prisen med 10 prosent blir den nye prisen på:

$$\text{Ny pris} = 3000 * 0,90 = 2700 \text{ kr}$$

Merk at provisjonen nå endres ettersom at prisen er endret! De nye variable kostnadene blir dermed:

$$\text{Nye variable kostnader} = \underbrace{250 \text{ kr}}_{\text{Driftskostnad}} + \underbrace{(2700 \text{ kr} * 0,20)}_{\text{Provisjon til agenter}} = 790 \text{ kr}$$

Dette gir et nytt dekningsbidrag på:

$$\text{Dekningsbidrag per rom etter prisendring} = 2700 \text{ kr} - 790 \text{ kr} = 1910 \text{ kr}$$

Nå kan vi sette opp en ligning for å finne ut hvor mye salget må øke for at totalt dekningsbidrag skal være uendret før og etter prisendringen:

$$\text{Dekningsbidrag etter prisendring} \geq \text{Dekningsbidrag før prisending}$$

$$\text{Angir vekstfaktoren til salget} \quad x * 1910 \text{ kr} \geq 2150 \text{ kr}$$

Vi løser for x og får:

$$x \geq 1,126$$

Dette innebærer at salget må øke med minst 12,6 % for at det skal være lønnsomt å sette ned prisen med 10 %.

Merk at dette kan være vanskelig dersom hotellet allerede har tilnærmet fullt belegg enkelte dager. Da må økningen være større de dagene det er mulig å øke belegget. 12,6 prosent er altså en *gjennomsnittlig* økning.

Delspørsmål 2: Eksamen august 2017, oppgave 2d

Selskapet vurderer å øke prisen på reiseforsikringer med 10 %. Diskuter lønnsomheten av dette tiltaket. Presiser forutsetninger.

Ifølge standard økonomisk teori vil en prisøkning føre til lavere etterspurt mengde. Vi må derfor anta at en prisøkning på 10 prosent vil føre til lavere salg av forsikringer. Spørsmålet blir da hvor mye salget kan falle før det blir ulønnsomt med en prisøkning.

Fra før vet vi at dekningsbidraget per forsikring **før** prisøkningen er på 760 kroner. Dette er referansepunktet vårt.

Deretter finner vi dekningsbidrag per forsikring **etter** prisøkningen på 10 prosent:

Pris	2 000 kr * 1,1 = 2 200
- Særkostnader	
Skadeutbetalinger (antar uendret)	1 000 kr
Provisjon: 0,1 * 2 200 kr	220 kr
Kundesenter (antar uendret)	40 kr
Sum særkostnader	1 260 kr
= Dekningsbidrag per forsikring etter prisøkning	940 kr

Her antar vi at skadeutbetalingene og kostnadene tilknyttet kundesenteret er uendret. Imidlertid øker provisjonen til agenter ettersom at prisen øker.

Videre setter vi opp følgende ligning:

$$\underbrace{940 * x}_{\text{Totalt dekningsbidrag etter prisøkning}} \geq \underbrace{760 * 100 \%}_{\text{Totalt dekningsbidrag før prisøkning}}$$

Vi løser for x og får:

$$x \geq 80,85 \%$$

Det vil si at totalt dekningsbidrag etter prisøkning vil være minst like høyt som totalt dekningsbidrag før prisøkningen dersom SkadeFrykt klarer å beholde minst 80,85 % av opprinnelig salg. Med andre ord tåler SkadeFrykt å miste 19,15 % av salget. Faller salget *mer* enn dette, vil det imidlertid ikke være lønnsomt å øke prisen.



Det var flere besvarelser som kun regnet ut det nye dekningsbidraget etter prisendringene, uten å regne ut hvor mye salget må øke eller falle for at lønnsomheten skal forbli uendret. Her ønsker vi imidlertid å finne ut *under hvilke forutsetninger* det vil lønne seg å endre prisen, og ikke bare det nye dekningsbidraget.