

LCC-analys av en krossanläggning

Avdelningen för drift och underhåll
Luleå tekniska universitet

2025-02-28

Bakgrund

I denna uppgift ska du genomföra en Life Cycle Cost (LCC)-analys av en krossanläggning. Anläggningen består av en kross, en transportör och en sikt anpassad för önskad kornstorlek. Du är ansvarig för denna produktionsanläggning och ska undersöka hur olika faktorer påverkar din LCC.

Handledningar för MATLAB och Python finns tillgängliga, besök: [MaintenanceLTU GitHub Repository](#). Inkludera din kod som bilaga i rapporten.

1 Tillgänglighet och LCC-beräkningar

1.1 Tillgänglighetsberäkningar

Beräkna underhållstid och tillgänglighet med följande data:

- **Kalkylränta:** 10%.
- **Kalkylperiod:** 5 år.
- **Drifttid:** 8 424 timmar per år (24 timmar/dygn, exklusive ett två veckors underhållsstopp i augusti).
- **Avhjälpande underhåll:**
 - Antal fel per år: 28.
 - Medelreparationstid (MTTR): 0,8 dagar.
 - Medelväntetid för avhjälpande underhåll: 0,2 dagar.

Presentera följande variabler i en tabell:

- Förebyggande underhållstid
- Reparationstid
- Avhjälpande underhållstid
- Otillgänglig tid

- Tillgänglig tid
- Operativ tillgänglighet (A_o)

1.2 Livscykelkostnadsberäkningar

Beräkna livscykelkostnaderna för anläggningen.

- Årlig underhållskostnad.
 - Medelkostnad per timme för avhjälpande underhåll: **7 000 SEK**.
 - Kostnaden för det två veckors förebyggande underhållet: **1 400 000 SEK**.
- Årlig inkomst.
 - Kapaciteten för krossanläggningen är **265 000 ton/år**.
 - Priset för makadam är **100 SEK/ton**.
 - Inkludera parametrar för:
 - * Anläggningseffektivitet (initialt satt till 1, full kapacitet).
 - * Kvalitet (initialt satt till 1, 100% kvalitetsutbyte).
- Årliga driftskostnader:
 - Energikostnad: 600 SEK/timme (påverkas av anläggningseffektivitet).
 - Operatörskostnad: 500 SEK/timme.
- Investeringskostnad: **14 000 000 SEK**.
- Restvärde: Investeringen minskar med **50% per år**.

1.3 Beräkna nuvärde och nettonuvärde

Beräkna nuvärde av årliga kostnader (drift, underhåll och inkomst) och enstaka värden (restvärde). Beräkna sedan nettonuvärdet NNV och rapportera enligt tabell 1.

Post	Nuvärde	Årligt belopp	Belopp år X
Investeringskostnad	-XXX		
Underhållskostnad	-XXX	-XXX	
Driftkostnad	-XXX	-XXX	
Inkomst	XXX	XXX	
Restvärde	XXX		XXX
NNV	XXX		

Table 1: Nuvärdersberäkning

2 Förbättrad tillgänglighet

2.1 Ökad MTBF

Utför samma beräkningar som i Uppgift 1 men med möjlighete att investera i ökad MTBF.

- Varje 1% längre MTBF ökar investeringskostnaden med **125 000 SEK**.
- Lägg till '*PercentIncreasedMTBF*' och uppdatera antal fel och investeringskostnad.
 - Tips: 10% ökad MTBF kan implementeras som $1/(1.10)$ minskade antal fel.
- Beräkna **NNV för 10% ökad MTBF** och rapportera enligt samma tabellformat (Table 1).

2.2 Förebyggande underhållsstopp

Inkludera kortare **förebyggande underhållsstopp** i beräkningarna:

- Varje kortare FU-stopp varar i **24 timmar**, kostar **140 000 SEK**, och minskar antalet fel med **5%**.
- Lägg till '*NumberOfShortPM*' och uppdatera antal fel, FU-tid och underhållskostnader.
- Beräkna **NNV för 6 extra FU-stopp** och rapportera enligt samma tabellformat.

3 Optimering av underhåll

3.1 Optimalt antal % MTBF-ökningar

Plotta NNV mot ökad % MTBF i intervallet **0–100%** i steg om **1%**, med **6 extra FU-stopp**.

3.2 Optimalt antal FU-stopp

Plotta NNV mot antal FU-stopp i intervallet **0–24 stopp**, med **10% ökad MTBF**.

Rapport: Presentera optimal lösning och grafer.

4 Känslighetsanalys

Genomför känslighetsanalys med **10% ökad MTBF** och **6 extra FU-stopp**.

4.1 Minsta kvalitetsutbyte

Sätt anläggningseffektiviteten till 95%. Vilket är det minsta kvalitetsutbytet för att få ett positivt NNV?

4.2 Lönsamhetsgräns

Sätt anläggningseffektiviteten till 95% och kvaliteten till 95%. Vid vilket makadampris blir NNV negativt?

4.3 Räntans påverkan

För ett makadampris på 85 SEK, vid vilken kalkylränta blir $NNV < 0$? Behåll anläggningseffektiviteten på 95% och kvaliteten på 95%.

Rapport: Presentera resultat och grafer.