

# Metoder til værdisætning af lokale miljømæssige begrænsninger for mælkekvægproducenter

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:  
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

*Michael Friis Pedersen,  
Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi,  
Københavns Universitet*

UNIVERSITY OF COPENHAGEN



# Metoder til værdisætning af lokale miljømæssige begrænsninger for mælkekvægproducenter

- Problemstillingen
- Metoder
  - Nutidsværdi
  - Realoptioner
- Konklusion / Perspektivering
  - Er det tid til en grundig strategiproces?

# Metoder til værdisætning af lokale miljømæssige begrænsninger for mælkekvægproducenter

- Problemstillingen
  - Tre procent af danske mælkeproduktionsejendomme har ingen udvidelsesmuligheder
  - Mange flere har stærkt begrænsede udvidelsesmuligheder
  - Mange kan imødeset merinvesteringer i miljøteknologi eller behov for reduceret produktion som følge af revurderinger af miljøgodkendelser

# Metoder

- To metoder:
  - Nutidsværdimetoden (Net Present Value)(NPV)
  - Realoptionsmetoden

## Nutidsværdimetoden

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+k)^t} - I_0$$

eller:

$$NPV = -I_0 + \frac{S_1}{(1+k)^1} + \frac{S_2}{(1+k)^2} + \frac{S_3}{(1+k)^3} + \frac{S_4}{(1+k)^4} + \frac{S_5}{(1+k)^5} + \dots + \frac{S_n}{(1+k)^n}$$

hvor:

$S_t$  repræsenterer pengestrømmen til tidspunktet  $t$

$I_0$  repræsenterer investeringssummen ved begyndelsen

$k$  repræsenterer den anvendte kalkulationsrente

$n$  repræsenterer investeringens levetid

# Nutidsværdimetoden

## Regneeksempel 1:

$$\begin{array}{cccccc}
 \text{Miljøgodkendelsesproces} & \text{Investering} & \text{Drift} & \text{Reinvestering} & \text{Drift} & \\
 \hline
 NPV = \frac{-30.000}{(1+0,05)^1} + \frac{-60.000}{(1+0,05)^2} + \frac{-90.000}{(1+0,05)^3} + \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^4} + \frac{500.000}{(1+0,05)^5} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{16}} + \frac{-2.000.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{500.000}{(1+0,05)^{18}} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{29}} = 432.569
 \end{array}$$

## Nutidsværdimetoden

Teknologiske løsninger kan sjældent repræsenteres med en engangsudgift.... Derfor er nutidsværdimetodens evne til at vurdere effekter over tid værdifuld.

En teltoverdækning kommer måske tæt på en engangsudgift (men ikke helt)....

Er der andre tiltag der kunne komme tæt på en engangsudgift?

# Nutidsværdimetoden – sammenligning af teknologier

Eksempel:

$$NPV Tek 1 = \sum_{t=1}^{20} \frac{-30.000_t}{(1 + 0,05)^t} - 1.000.000_0 = -1.373.866$$



$$NPV Tek 2 = \sum_{t=1}^{20} \frac{-20.000_t}{(1 + 0,05)^t} - 1.130.000_0 = -1.379.244$$







# Nutidsværdimetoden – sammenligning af teknologier - følsomhed overfor kalkulationsrente

Eksempel:

$$NPV Tek 1 = \sum_{t=1}^{20} \frac{-30.000_t}{(1 + 0,03)^t} - 1.000.000_0 = -1.446.324$$

$$NPV Tek 2 = \sum_{t=1}^{20} \frac{-20.000_t}{(1 + 0,03)^t} - 1.130.000_0 = -1.427.550$$


## Nutidsværdimetoden

– sammenligning af teknologier med forskellig levetid

Sammenligning af med forskellig levetid...

Tek A 12 år...

Tek B 15 år...

Fællesnævner: 60 år !!!

Alternativ:

$$\text{Annualiseret NPV} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+k)^t} - I_0}{n}$$

## Nutidsværdimetoden – vurdering af usikre scenarier

- Regner i udgangspunktet med sikre pengestrømme
- Mulighed for simulering (metoden kendt af f.eks. SimHerd)
- Her mere simpel: vægtning af scenarier...

## Nutidsværdimetoden – vurdering af usikre scenarier

### Regneeksempel 2:

Du står nu i år 3 fra regneeksempel 1... og bliver nu opmærksom på risiko for meromkostninger ved revurderinger af miljøgodkendelser...

- Det vurderes, at der er en risiko for at imødeset en merinvestering på kr. 500.000 i år 8, med en løbende meromkostninger på kr. 50.000,- årligt.
- At der yderligere er en risiko for at imødeset en merinvestering på kr. 500.000 i år 18, med en yderligere løbende meromkostninger på kr. 50.000,- årligt.
- Og at der er en risiko for at imødeset en merinvestering på kr. 500.000 i år 18 (uden investeringskrav i år 8), med en løbende meromkostninger på kr. 50.000,- årligt.

# Nutidsværdimetoden – vurdering af usikre scenarier

## Regneeksempel 2:

Investering                  Drift                  Reinvestering                  Drift

$$NPV = \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^1} + \frac{500.000}{(1+0,05)^2} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{13}} + \frac{-2.000.000}{(1+0,05)^{14}} + \frac{500.000}{(1+0,05)^{15}} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{26}} = 686.828$$

Investering                  Drift                  Revurdering => investering                  Drift                  Reinvestering                  Drift                  Revurdering => investering                  Drift

$$NPV = \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^1} + \frac{500.000}{(1+0,05)^2} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^7} + \frac{0}{(1+0,05)^8} + \frac{450.000}{(1+0,05)^9} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{13}} + \frac{-2.050.000}{(1+0,05)^{14}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{15}} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{18}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{19}} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{26}} = -47.191$$

Investering                  Drift                  Revurdering => investering                  Drift                  Reinvestering                  Drift                  Revurdering => investering                  Drift

$$NPV = \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^1} + \frac{500.000}{(1+0,05)^2} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^7} + \frac{0}{(1+0,05)^8} + \frac{450.000}{(1+0,05)^9} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{13}} + \frac{-2.050.000}{(1+0,05)^{14}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{15}} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{-50.000}{(1+0,05)^{18}} + \frac{400.000}{(1+0,05)^{19}} + \dots + \frac{400.000}{(1+0,05)^{26}} = -389.231$$

Investering                  Drift                  Revurdering => investering                  Drift                  Reinvestering                  Drift                  Revurdering => investering                  Drift

$$NPV = \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^1} + \frac{500.000}{(1+0,05)^2} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^7} + \frac{500.000}{(1+0,05)^8} + \frac{500.000}{(1+0,05)^9} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{13}} + \frac{-2.000.000}{(1+0,05)^{14}} + \frac{500.000}{(1+0,05)^{15}} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{0}{(1+0,05)^{18}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{19}} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{26}} = 344.787$$

## Nutidsværdimetoden – vurdering af usikre scenarier

### Regneeksempel 2:

Med 25 % sandsynlighed for hvert scenarie er der en forventet nutidsværdi på ca. 149.000,-

Hvis der er mere end 46 % sandsynlighed for "worst case" med merinvesteringer efter både 8 og 18 år og lige sandsynlighed for resten bliver nutidsværdien under nul...

## Nutidsværdimetoden – problemer med metoden

Hvilken kalkulationsrente er relevant?

- Er den uafhængig af investeringsomfanget?

Gennemfør alle ikke gensidigt ekskluderende investeringer

- Men mange investeringer medføre at man ekskluderer alternativer i tid og rum...

Realoptioner kan hjælpe med at håndterer denne problemstilling

## Realloptioner

You can't have your cake and eat it too...





## Realoptioner

- Teknisk raffineret metode fra finansverdenen anvendt på problemstillinger i den "virkelige" verden
- Værdisætning af finansielle optioner  
(f.eks. retten til at indfri en (konverterbar) fastrente obligation til kurs 100)
- **En realoption er en ret - men ikke en pligt – til at gennemfører en forretningsbeslutning**
- Her en ikke teknisk illustration...
- Begrænsede udvidelsesmuligheder =>  
færre reale optioner for bedriften...

Realoptioner – er vigtige fordi investeringer typisk er specifikke, irreversible og underlagt usikkerhed...

- Mange investeringer i malkekvægbruget er meget **specifikke** – dvs. meget målrettet brug i malkekvægbruget, malkestalden er det oplagte eksempel...
  - Investeringerne er også **irreversible**, dvs. at de ikke kan gøres om, uden betydelige tab...
  - Kvægbruget er underlagt stor **usikkerhed**...
- behøver jeg at uddybe? 😊

## Realoptioner

- Når det ikke er gratis at lave beslutninger om, bliver timing af store beslutninger, f.eks. investeringer vigtig...
- I forhold til nutidsværdimetoden vil man med en realoptions-tilgang ikke kun se på nutidsværdien af at gennemføre en investering nu...
- Men også se på nutidsværdien af at gennemføre investeringen på et senere tidspunkt...
- Gennemfører man investeringen nu "forbruger" man muligheden for at gennemføre investeringen senere... (you can't have the cake and eat it too...)
- Man trækker derfor nutidsværdien af at gennemfører investeringen senere fra nutidsværdien af at gennemfører investeringen nu – kun hvis nutidsværdien stadig er tilstrækkelig positiv bør investeringen gennemføres...

# Realoptioner

- Regneeksempel 3 => fortsætter eksempel 1 og 2

$$\begin{array}{cccccc}
 \text{Vente} & & \text{Investering} & & \text{Drift} & & \text{Reinvestering} & & \text{Drift} \\
 \hline
 NPV = & \frac{0}{(1+0,05)^1} + \frac{0}{(1+0,05)^2} + \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^3} + \frac{500.000}{(1+0,05)^4} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{15}} + \frac{-2.000.000}{(1+0,05)^{16}} + \frac{500.000}{(1+0,05)^{17}} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{28}} = 622.973
 \end{array}$$

Investering i år 8:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \text{Vente} & \text{Investering} & \text{Drift} & \text{Revurdering} => & \text{Drift} & \text{Reinvestering} & \text{Drift} & \text{Revurdering} => & \text{Drift} \\
 \hline
 NPV = & \frac{0}{(1+0,05)^1} + \frac{0}{(1+0,05)^2} + \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^3} + \frac{500.000}{(1+0,05)^4} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^7} + \frac{0}{(1+0,05)^8} + \frac{450.000}{(1+0,05)^9} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{15}} + \frac{-2.050.000}{(1+0,05)^{16}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{18}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{19}} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{28}} = -137.193
 \end{array}$$

Både investering i år 8 og år 18:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \text{Vente} & \text{Investering} & \text{Drift} & \text{Revurdering} => & \text{Drift} & \text{Reinvestering} & \text{Drift} & \text{Revurdering} => & \text{Drift} \\
 \hline
 NPV = & \frac{0}{(1+0,05)^1} + \frac{0}{(1+0,05)^2} + \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^3} + \frac{500.000}{(1+0,05)^4} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^7} + \frac{0}{(1+0,05)^8} + \frac{450.000}{(1+0,05)^9} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{15}} + \frac{-2.050.000}{(1+0,05)^{16}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{-50.000}{(1+0,05)^{18}} + \frac{400.000}{(1+0,05)^{19}} + \dots + \frac{400.000}{(1+0,05)^{28}} = -505.380
 \end{array}$$

Investering i år 18:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \text{Vente} & \text{Investering} & \text{Drift} & \text{Revurdering} => & \text{Drift} & \text{Reinvestering} & \text{Drift} & \text{Revurdering} => & \text{Drift} \\
 \hline
 NPV = & \frac{0}{(1+0,05)^1} + \frac{0}{(1+0,05)^2} + \frac{-5.000.000}{(1+0,05)^3} + \frac{500.000}{(1+0,05)^4} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^7} + \frac{500.000}{(1+0,05)^8} + \frac{500.000}{(1+0,05)^9} + \dots + \frac{500.000}{(1+0,05)^{15}} + \frac{-2.000.000}{(1+0,05)^{16}} + \frac{500.000}{(1+0,05)^{17}} + \frac{0}{(1+0,05)^{18}} + \frac{450.000}{(1+0,05)^{19}} + \dots + \frac{450.000}{(1+0,05)^{28}} = 254.796
 \end{array}$$

# Realoptioner

$$\text{Forventet nutidsværdi} = 622.973 * 0,25 - 137.193 * 0,25 - 505.380 * 0,25 + 254.796 * 0,25 = 58.796$$

*(NPV i regneeksempel 2: 148.798)*

Realoptioner giver værdi, hvis der kommer mere information, så man kan undgå eller reducerer risiko for tab...

$$\text{Forventet nutidsværdi} = 622.973 * 0,25 + 0 * 0,25 + 0 * 0,25 + 254.796 * 0,25 = 219.440$$

*(bemærk ændret levetid og behov for annualisering)*

## Realoptioner

### **Værdi af specifikke aktiver på brancheniveau**

Går det rigtig godt eller rigtig dårligt?

- *Hvad koster en ejendom med udviklingsmuligheder?*

### Asymmetri

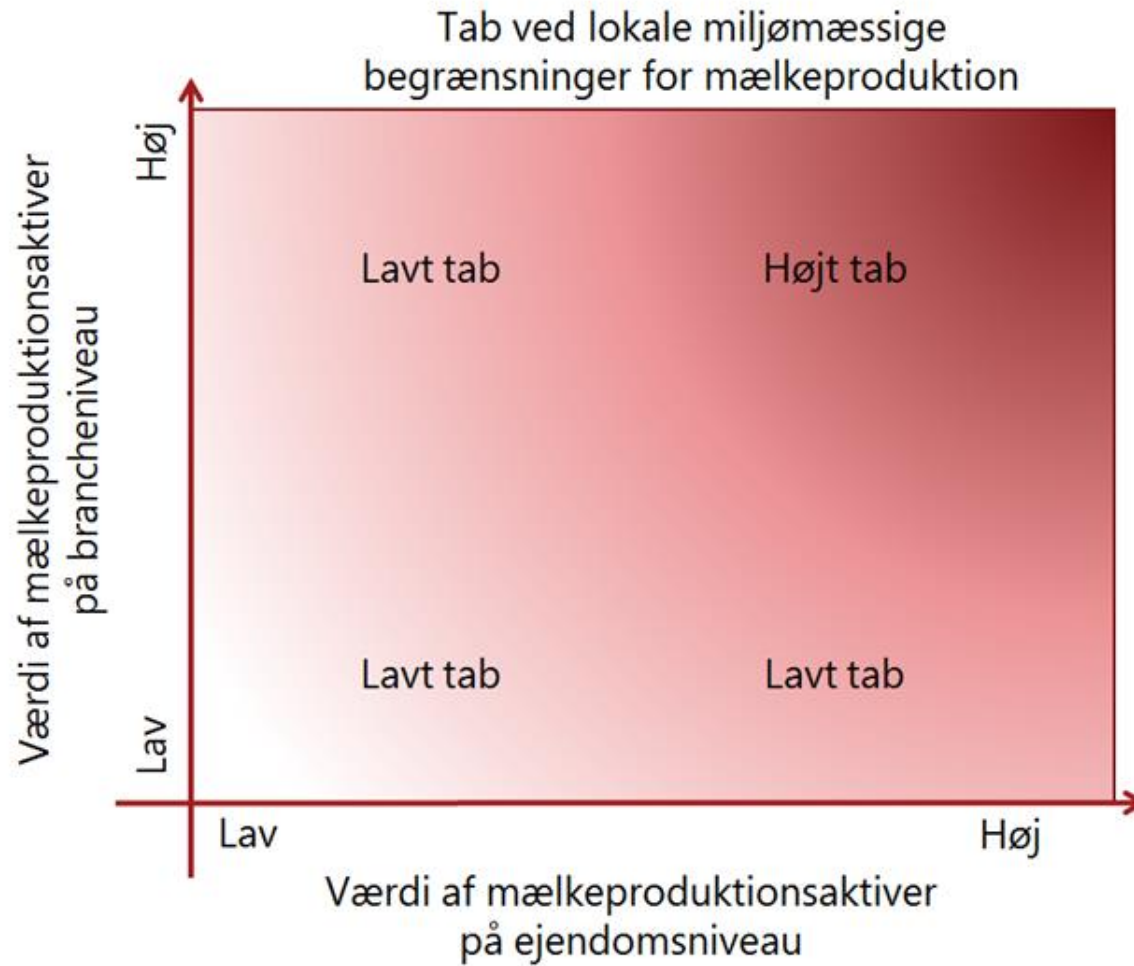
– i lavkonjunktur falder specifikke aktiver

– i højkonjunktur stiger de kun begrænset pga. mulighed for nye anlæg...

### **Værdi af specifikke aktiver på ejendomsniveau**

- *Ny stor sengestald eller nedslidt bindestald?*

# Realoptioner



# Realoptioner

Med en realoptionstilgang til værdisætning af lokale miljømæssige begrænsninger for udviklingen af en ejendom bliver værdierne bundet i produktionsspecifikke aktiver afgørende... (sunk costs)

Hvis et ophør med produktionen medføre store sunk costs (f.eks. en næsten ny sengestald) vil der være store tab... omvendt vil der være begrænsede tab ved ældre anlæg, f.eks. en gammel bindestald

Er værdien allerede faldet pga. dårlige forretningsbetingelser i branchen vil tabet også være begrænset, idet et erstatningskøb et sted med muligheder vil være relativt billigt...



## Konklusion / Perspektivering

Landmænd der finder deres ejendom i et område med lokale begrænsninger har i mange tilfælde et behov for at tænke grundigt over deres muligheder

Teknologiske løsninger er interessante at undersøge, men inden de gennemføres, bør andre løsninger også tages med i overvejelserne... F.eks. hel eller delvis flytning af produktionen.

Ved at investerer i teknologiske løsninger er der risiko for at øge de specifikke, irreversible investeringer på ejendomme og dermed en risiko for at gøre ondt værre

For mange bedrifter vil det være tid til en grundig strategiproces