

# Risikomodel

December 2020

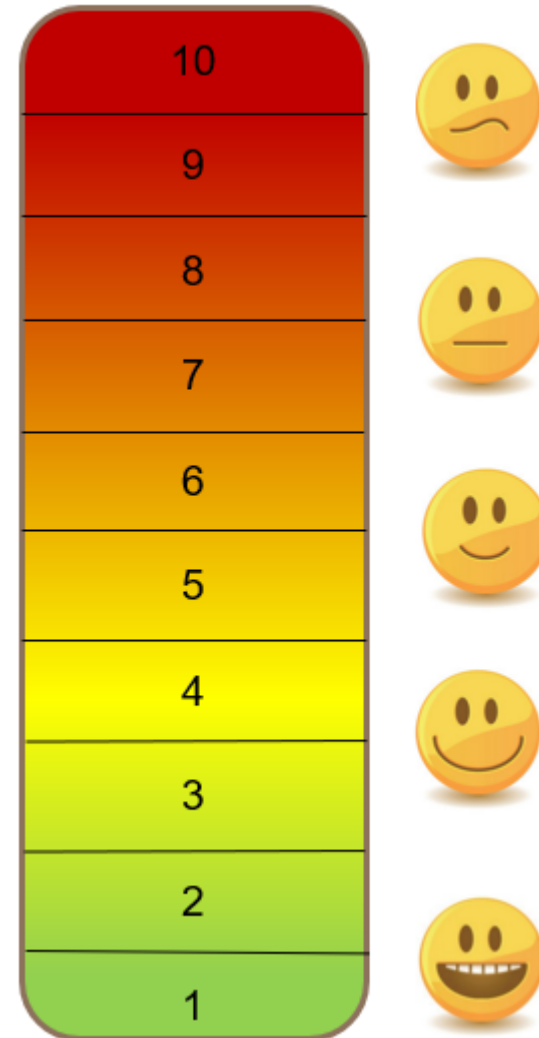
Klaus Kaiser

Erhvervsøkonomi

SEGES, Landbrug & Fødevarer

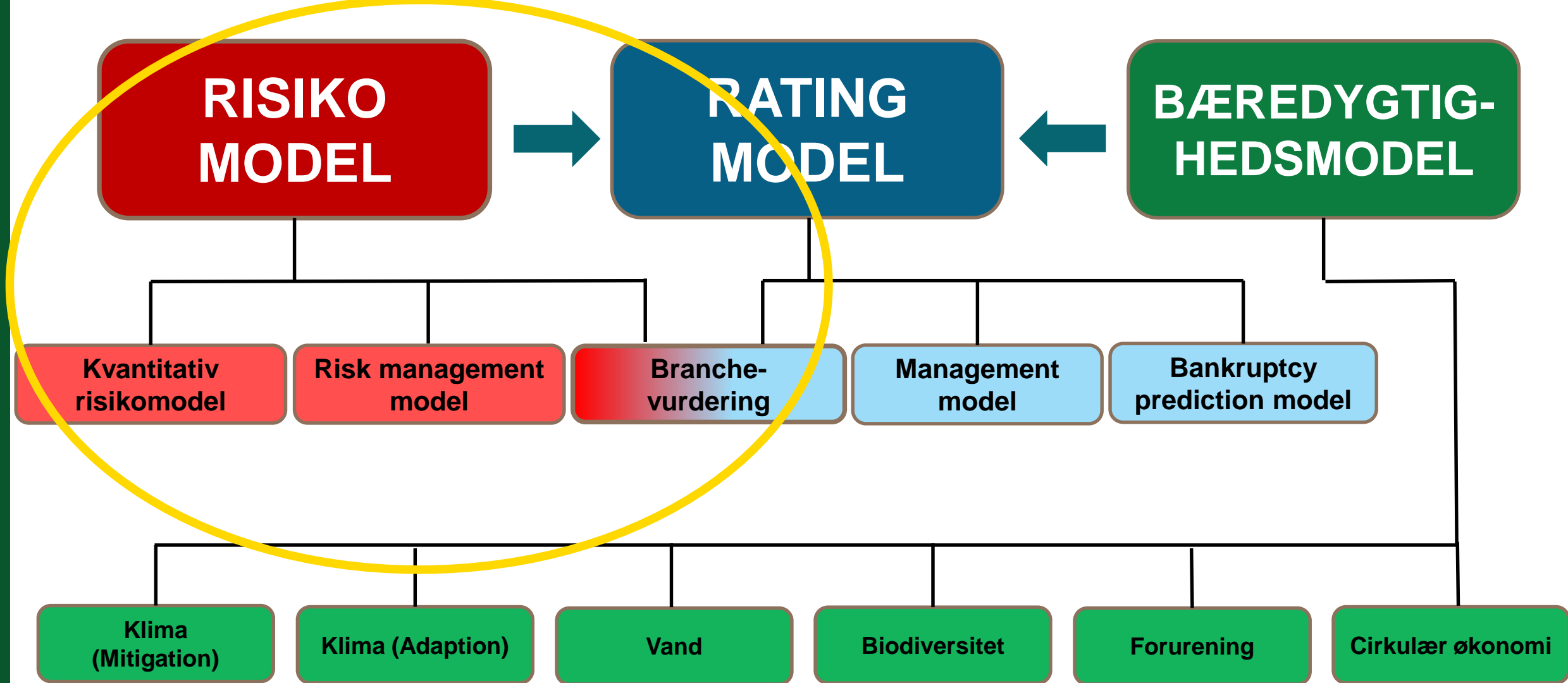
# Rating-, Risiko- og ESG-modeller for landbrugsvirksomheder

- **Rating-model**
  - Bankruptcy prediction model
  - Management model
  - Brancherisiko
- **Risiko-model**
  - Markedsrisiko
  - Risk management model
  - Brancherisiko
- **Bæredygtighed**
  - Klima
  - Vand
  - Biodiversitet
  - Forurening
  - Cirkulær økonomi



# Risikomodel for landbrugsvirksomheder

- **Formålet** er at forbedre landbrugsvirksomhederne økonomiske robusthed gennem opgørelse og styring af virksomhedens risiko:
  - Mindske sandsynligheden for økonomiske tab eller ultimativt konkurs/misligholdelse (strategisk rådgivningsværktøj)
  - Give bedre adgang til finansiering og kapital/investering
- Modellen afdækker virksomhedens eksponering mod risiko på bedriften, i branchen samt driftslederens risikomanagement:
  - Risikoscore (bedrift, portefølje, sektor)
  - Årsager til risikoscore (transparens/let fortolkbar)
  - Udvikling i risikoscoren
  - Benchmarking
  - Scenarier (produktionsændringer, markedsudvikling mv.)
- Integration med ratingmodel:
  - Selvstændig risikomodel med egen risikoscore
  - Integreret del af ratingmodel



# Risikomodel

- Modellen/værktøjet giver mulighed for at:
  - Beregne en ”**Risiko-score**” ud fra sandsynligheden for at en given hændelse indtræffer.
  - Få et **samlet overblik** over bedriftens risici, og kan præsentere resultaterne lettilgængeligt for såvel landmand som samarbejdspartnere.
  - Beregning af det **potentielle økonomiske tab** og en **minimumsbuffer** for likviditet og soliditet.
  - **Benchmark** den enkelte landbrugsvirksomheds risici op imod en gruppe af sammenlignelige landbrugsvirksomheder.
  - **Simulere** på ændringer i de enkelte risikofaktorer, så det bliver muligt at forholde sig til forskellige variationer af risikobegivenheder/-sammensætninger på bedriften, målt på potentielt økonomisk tab og nøgletal.
- Der rådgives om ”**best practice**” for risikostyring af de forskellige risici.

# Måling af kvantitativ risiko

- Den kvantitative risikomodel opererer med to risikomål:
  - **Likviditetsrisiko:**
    - Markedsbaseret risiko for en ”going concern”
    - Risikoen opgøres for eksternt bestemte udsving i:
      - Råvareproduktion og –priser
      - Renter
  - **Realisationsrisiko:**
    - Markedsbaseret risiko for en virksomhed, der inden for en given periode forventes omsat
    - Risikoen opgøres for eksternt bestemte udsving i:
      - Råvareproduktion og –priser
      - Renter
      - Jordpriser

# Måling af kvantitativ risiko

- **Råvareproduktion og -priser**

- Produkterne "bundtes" i produktgrupper med samme karakteristika (XX grupper)
  - Eks. Korn: hvede/byg/havre/rug eller Frø: hundegræs/engsvingel/rødsvingel/strandsvingel
- Risikobeløbet beregnes som én standardafvigelse (basisrisiko) ud fra den historiske volatilitet i priser og mængder i hver af produktgrupperne
- Det samlede risikobeløb er summen af risikoen i alle produktgrupper, korrigeret for kovarians

$$\text{Risikobeløb (SD oms)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \omega_i^2 \text{Var}(p_i) + \sum_{i \neq j} \omega_i \omega_j \text{Cov}(p_i, p_j)}$$

- **Renter**

- Risikobeløbet beregnes som en rentestigning på 2 pct.point (basisrisiko) på virksomhedens variable renteposition

- **Jordpriser**

- Risikobeløbet beregnes som et jordprisfald på 10 pct.point (basisrisiko) på virksomhedens ejede areal.

- **SEGES** Modellen indregner kovarians mellem produkt-, rente- og jordprisrisikoen



# Måling af kvantitativ risiko

- **Risikogearing**

- Risikomodellens hovednøgletal!
- Risikoen er relativ til virksomhedens **buffer**:

$$\text{Risikogearing} = \frac{\text{Risikobeløb}}{\text{Egenkapital} + 1 \text{ års konjunkturjusteret likviditet før investeringer}}$$

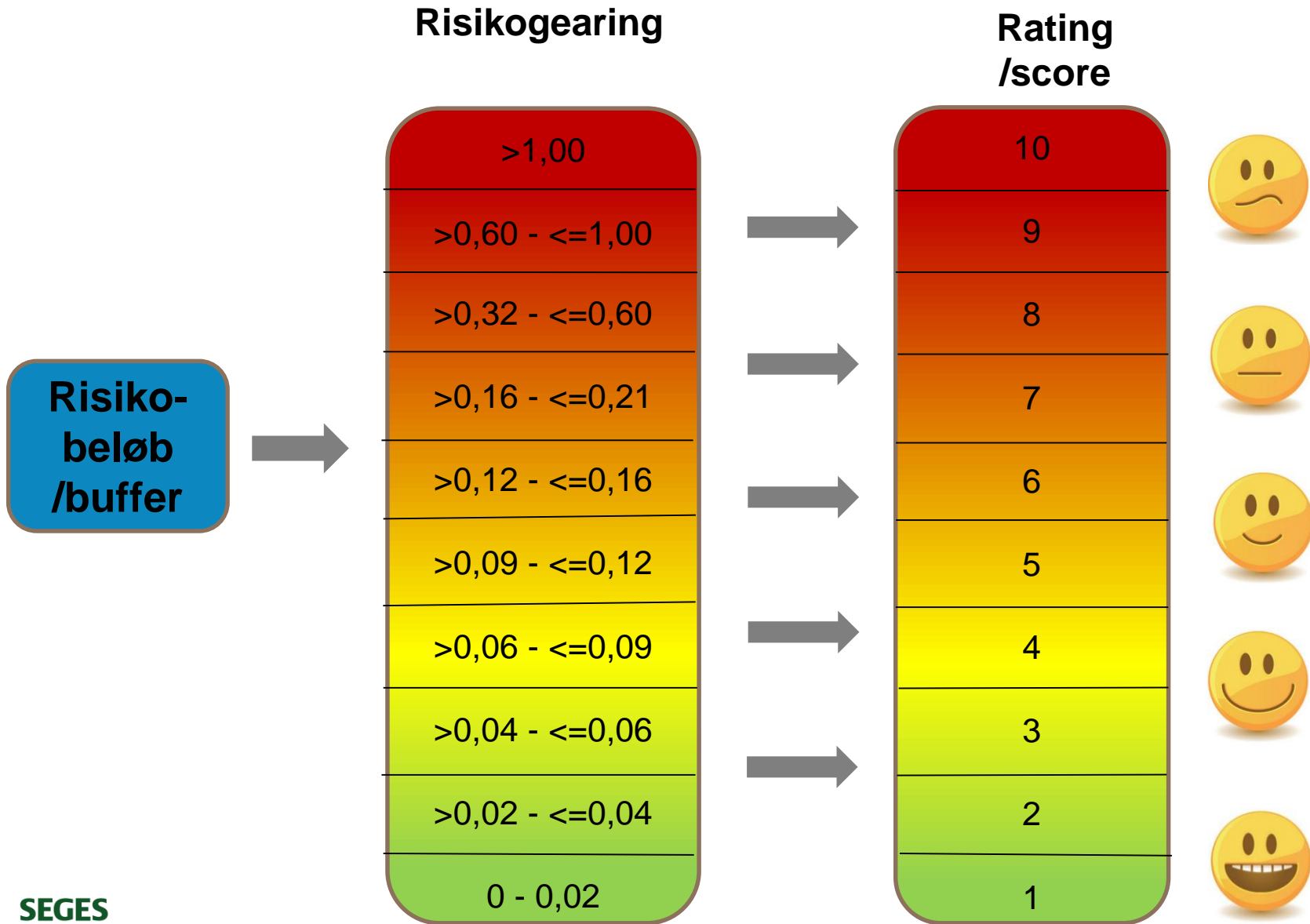
- Risikogearingen kalibreres til en Risiko-score (rating) fra 1-10
  - En vis risiko er en naturlig del af at drive en velfungerende landbrugsvirksomhed!
  - Højeste Risiko-score, når bufferen rækker til et års risiko eller mindre



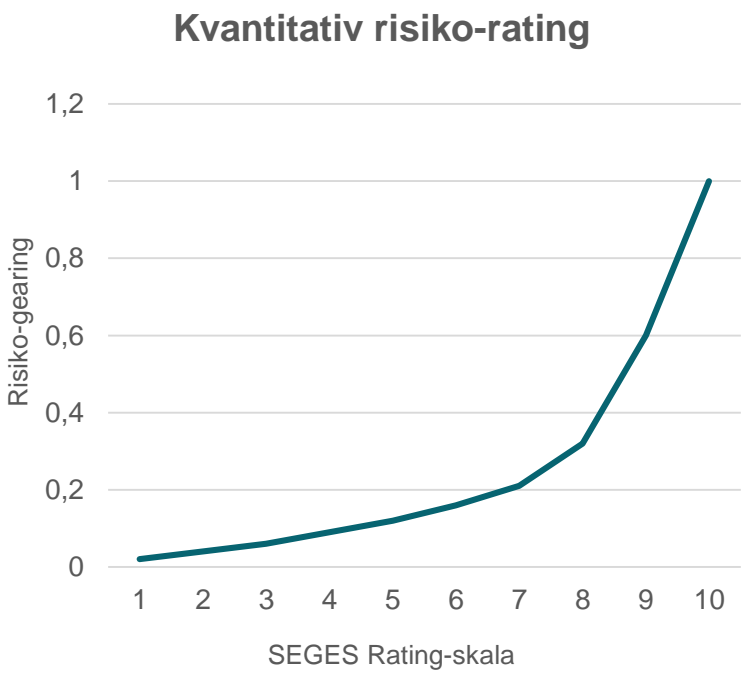
# Ratingmodel

Ssh. for misligholdelse	Rating /Score	Moody's		Kategori
>1,00	10	C	<b>Speculative</b> grade	Misligholdelse af betaling på en finansiel forpligtelse eller brud på aftale
>0,60 - <=1,00	9	Ca		Meget sårbar. Misligholdelse af betaling med høj sikkerhed
>0,32 - <=0,60	8	Caa2-3		Meget sårbar; misligholdelse har endnu ikke fundet sted, men forventes
>0,16 - <=0,21	7	B3-Caa1		Sårbar på nuværende tidspunkt og afhængig af gunstige erhvervsmæssige, finansielle og økonomiske forhold for at evne at servicere finansielle forpligtelser
>0,12 - <=0,16	6	Baa3-B2		Mere sårbar overfor ugunstige erhvervsmæssige, finansielle og økonomiske forhold, men har på nuværende tidspunkt evnen til at servicere finansielle forpligtelser
>0,09 - <=0,12	5	Ba2	<b>Investment</b> grade	Mindre sårbar på kort sigt, men står over for store vedvarende usikkerheder ved ugunstige erhvervsmæssige, finansielle og økonomiske forhold
>0,06 - <=0,09	4	Baa3-Ba1		Passende evne til at servicere finansielle forpligtelser, men sårbar over for ugunstige økonomiske forhold
>0,04 - <=0,06	3	Baa2		God evne til at servicere finansielle forpligtelser, men lettere sårbar over for ugunstige økonomiske forhold
>0,02 - <=0,04	2	Aa1-Baaa1		Stærk evne til at servicere finansielle forpligtelser
0 - 0,02	1	Aaa		Ekstremt stærk evne til at servicere finansielle forpligtelser

# Kalibrering og skalering



(Et illustrativt eksempel!)



# Management

- Formål med at supplere med et management-modul er at forbedre risiko- og rating-modellernes prædiktionsnøjagtighed og fortolkbarhed
- Afdække forhold med betydning for virksomhedens økonomiske styrke, som ikke kan måles direkte andetsteds i modellerne ("latente variable")
  - Ratingmodellen måler kvaliteten af "**management**"
    - Kvantificering af ledelses- og produktionsmæssige forhold, som kan påvirke sandsynligheden for misligholdelse
  - Risikomodelen måler kvaliteten af "**risk management**"
    - Kvantificering af markedsmæssige, institutionelle, ledelses- og produktionsmæssige forhold, som kan påvirke sandsynligheden for misligholdelse
- Der anvendes kvalitative data fra egne undersøgelser
  - **PCA, Princals** og **IRT**-teknikker anvendes til at designe, estimere latente variables betydning samt komprimere spørgeskemaerne ud fra:
    - Relevans (sammenhæng)
    - Informationsværdi (styrke)

# Management

## Management:

- **Strategi og virksomhedsledelse**
  - Forretningsmodel, strategi, organisation, position i sektoren, risikostyring, ejerskiftestrategi etc.
- **Ejer (-familien)**
  - Erfaring, uddannelse, indkomst uden for virksomheden, ægtefælle, alder etc.
- **Medarbejdere, rådgivere, samarbejdspartnere**
  - Erfaring, uddannelse, medarbejdere, eksterne rådgivere og finansielle partnere, forsikring, forpagtning etc.
- **Virksomhedsspecifikke forhold**
  - Miljørestriktioner, kvalitet af finansielle og produktions-rapporter, bæredygtighed, IT-forhold, virksomhedens omsættelighed etc.
- **Produktion og produktionsapparatets tilstand**
  - Investeringsbehov, produktionskapacitet og kapacitetsudnyttelse, arrondering, effektiviserings-/produktivitetspotentiale etc.

SEGES

## Risk management:

- **Markedsrisici**
  - Produkt- og faktorpriser, renter, jordpriser
  - Markedspotentiale, forsynings- og afsætningsrisiko, ejerskifte mv.
- **Finansielle risici**
  - Finansielle omkostninger (bidragssatser), kreditfaciliteter og -vilkår
- **Menneskelige risici**
  - Sygdom, rekruttering, kompetencer mv.
- **Institutionelle risici**
  - Miljø, natur, klima, dyrevelfærd, landbrugslov, EU-reformer, skatter/afgifter, handelsaftaler mv.
- **Produktionsrisici**
  - Vejret, sygdomme, areal mv.



# Management – Spørgeskemaer, PCA og IRT

- For at formulere, analysere og selekttere de endelige spørgsmål anvendes flg. fremgangsmåde:
  - **Bruttoliste** af spørgsmål udsendes til relativt lille gruppe
    - Rating ca. 90 spørgsmål
    - Risiko ca. 30 spørgsmål
  - **Principal Component Analysis** (PCA) og **Princals** teknikker anvendes til at teste relevans, dimensioner og kategorier samt delvist sammenhæng mellem spørgsmålene og svarenes styrke
  - **Item Respons Theory** (IRT) anvendes til at måle styrke og sammenhæng samt reducere antallet af spørgsmål
  - Efter **statistisk og faglig behandling** af svarene, genudsendes færre spørgsmål til en større gruppe
  - Resultater evalueres, og nye test/analyser gentages, indtil det endelige spørgeskema er optimeret i forhold til **relevans, informationsværdi og færrest mulige**, men målrettede spørgsmål med stor informationsværdi og faglig resonans
    - Modellerne er endt på hhv. 21 og 13 spørgsmål
  - **Backtest** med de udvalgte spørgsmål til endelig validering og vægtning

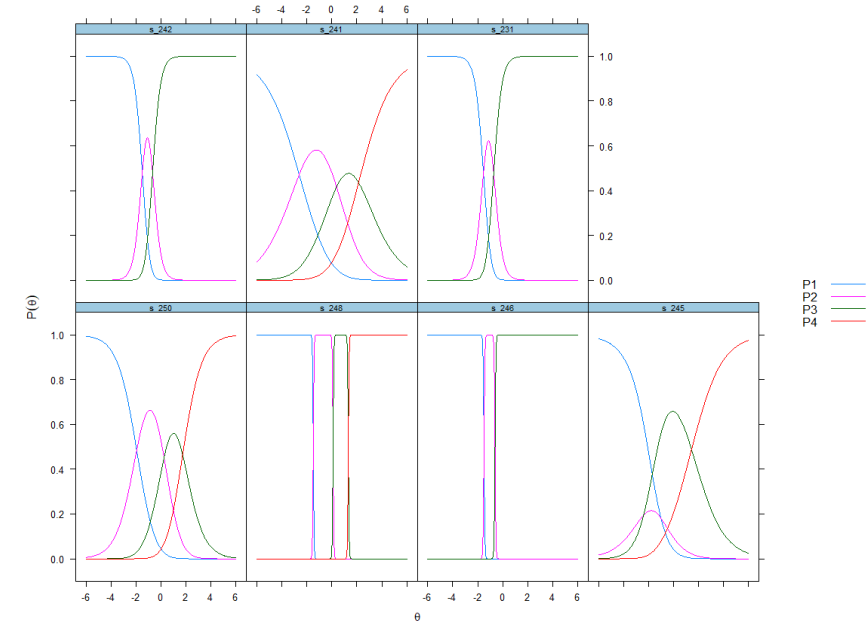
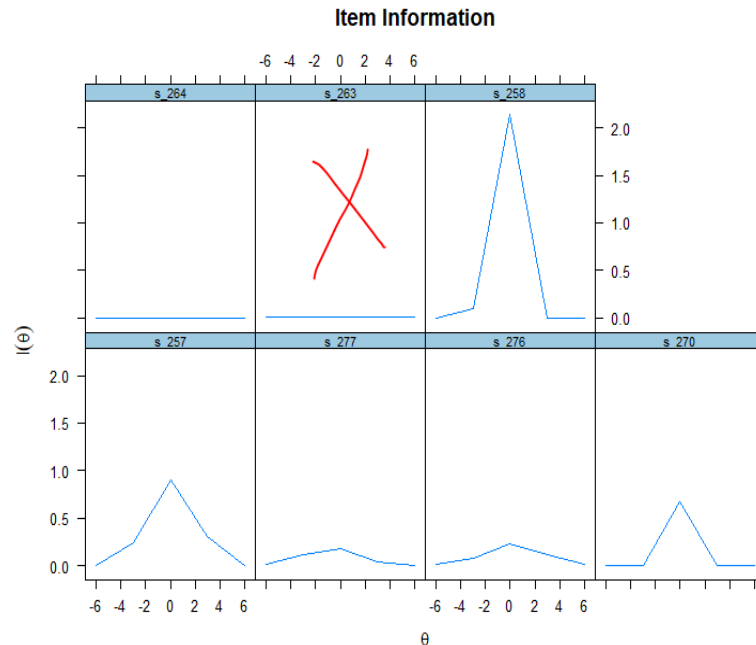
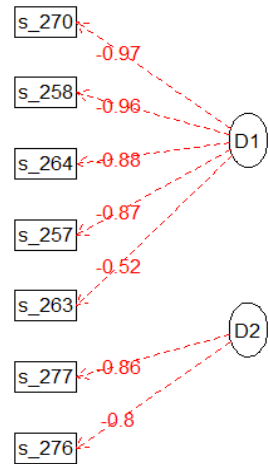
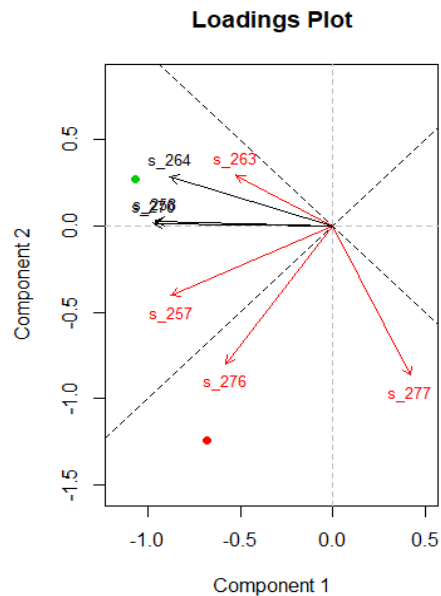
	Vurdering/Kompetenceniveau				
	1. Nej	2. I lav grad	3. I nogen grad	4. I høj grad	5. I meget høj grad
Er forretningsmodellen formuleret?					
Er forretningsmodellen realistisk?					
Er forretningsmodellen bæredygtig i forhold til klima, miljø og resourceeffektivitet?					
Er virksomhedens struktur valdefineret og hensigtsmæssig (ejerskab, ledelse, organisation og forhold til leverandere, aftagere, finansielle, det offentlige mv.)?					
Har virksomheden en stærk forretningsmodel?					
Er der klare mål for strategien?					
Er strategien nedskrevet?					
Er strategien realistisk?					
Passer strategien til virksomhedens livscyklus?					
Er der en eksstrategi?					
Er der procedurer til opfølgning på strategi og handlingsplaner for økonomi, medarbejdere og samarbejdspartnere?					
Er tidligere erfaringer med implementering af strategi gode?					
Har virksomheden en gennemarbejdet, markedsbaseret og økonomisk realistisk strategi og forretningsplan?					
Er der et risiko-setup i forhold til sygdom i besætning/afgrøder?					
Er der et risiko-setup i forhold til risici i omverdenen (politik, handelsstrategi, priser, kurser, renter, omkostninger, vejrlig mv.)?					
Er der et risiko-setup i forhold til menneskelige risici (sygdom, ulykke, dødsfald, konflikthåndtering mv.)?					
Er der et risiko-setup i forhold til forsyningsikkerhed (føder, el, jord, rekruttering, leverandere i øvrigt)?					
Har virksomheden kompetencer og et effektivt set-up inden for risikomanagement?					
Har virksomheden evne, vilje og afsat tid til produktinnovation?					
Har virksomheden evne, vilje og afsat tid til procesinnovation?					
Har virksomheden evne, vilje og afsat tid til omstilling?					
Omsættes ideer til forretning?					
Har virksomheden innovationskraft?					



	Vurdering/Kompetenceniveau				
	1. Nej	2. I lav grad	3. I nogen grad	4. I høj grad	5. I meget høj grad
Passer strategien til virksomhedens livscyklus?					
Er strategien realistisk?					
Er der et risiko-setup i forhold til risici i omverdenen (politik, handelsstrategi, priser, kurser, renter, omkostninger, vejrlig mv.)?					
Har virksomheden evne, vilje og afsat tid til produktinnovation?					
Har virksomheden en stærk forretningsmodel?					
Er forretningsmodellen bæredygtig i forhold til klima, miljø og resourceeffektivitet?					

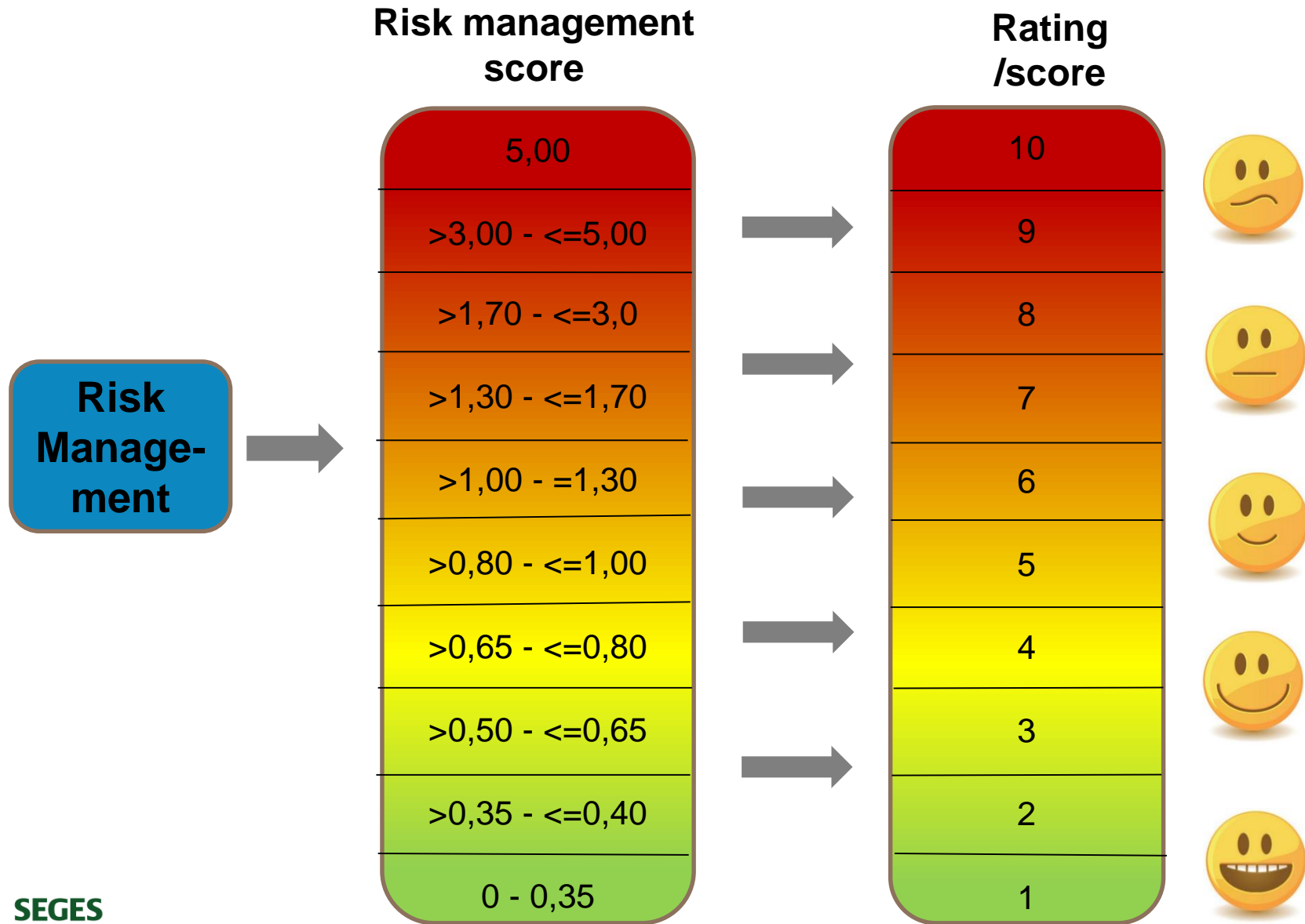
# PCA/Princals

- Ofte indeholder et spørgsmål og svar flere facetter
- PCA deler spørgsmål/svar op i enkeltkomponenter, som gør det muligt at præcisere, hvad der svares på og dermed spørgsmålets **relevans**, **informationsværdi** og **indbyrdes relation** i forhold til de sammenhænge, som ønskes undersøgt
- Eksempel på måling og analyse af sammenhæng mellem spørgsmål samt styrken af information i spørgsmålene:

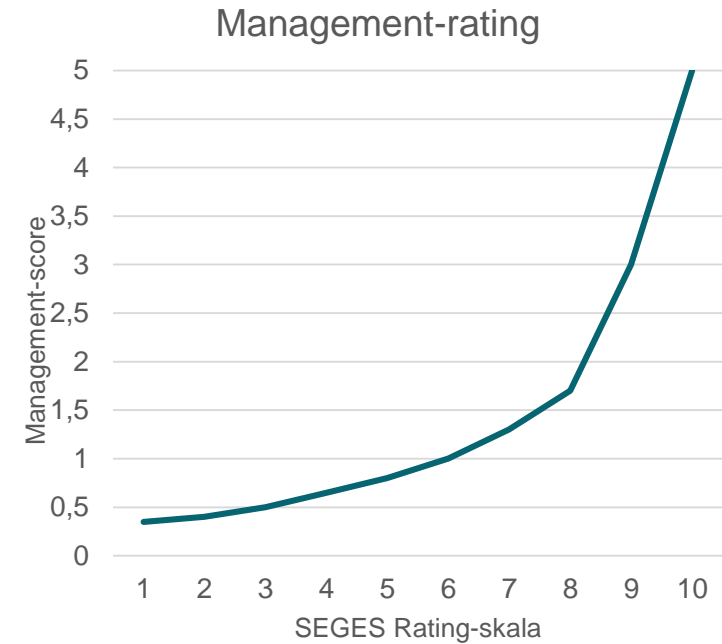


$$P(X_{vi} = h) = \frac{\exp(\alpha_i(h\theta_v - \beta_{ih}))}{\sum_{l=0}^k \exp(\alpha_i(l\theta_v - \beta_{il}))}$$

# Kalibrering og skalering



(Et illustrativt eksempel!)



# Brancherisiko

## Formål med brancherisiko-modulet:

- At kvantificere **forhold i omverdenen**, som virksomheden og branchen er eksponeret mod, og som kan påvirke sandsynligheden for misligholdelse
- Brancherisikoen opgøres i en selvstændig model, og outputtet **integreres** i den samlede ratingmodel for at øge den samlede ratingmodels **accuracy** og **fortolkbarhed**
- Der anvendes primært kvalitative vurderinger fra **brancheeksperter** af forhold i omverdenen, der ikke kan fanges via hårde data
- Branchevurderingen **evalueres, genberegnes og justeres** løbende



# Vurdering af branche X (15 underbrancher)

Parameter	Markedsvækst (omsætning)	Strukturelle risici	"Legal risk" (politiske/lovgivningsmæssige risici)	Samlet vurdering af branchens udsigter
<b>Eksempler</b>	<p>Forventet afsætningsvægtet markedsvækst</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vurdering af det fremtidige markedspotentiale</li> <li>Virksomhedens position i sektoren</li> </ul> <p>Bemærk: Onesided risk: Kun tabsrisiko interessant. Volatilitet er uønsket, selvom også indtjeningspotentiale øges</p>	<p>Vurdering af nuværende og evt. fremtidige risici inden for eksempelvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastruktur for input/output</li> <li>Teknologi</li> <li>Kommunikation</li> <li>Geografi</li> <li>R&amp;D</li> <li>Rekruttering</li> <li>Konkurrence</li> <li>Brancheledning</li> <li>Demografi</li> <li>Specialisering</li> <li>Virksomhedens størrelse</li> <li>Outsourcing/udflagning</li> <li>Etc.</li> </ul>	<p>Vurdering af nuværende og evt. fremtidige nationale eller internationale - politiske/lovgivningsmæssige risici ift. rammevilkår, såsom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skat</li> <li>Miljø, natur og klima</li> <li>Dyrevelværd</li> <li>Landbrugslov</li> <li>Konkurrencelov</li> <li>Planlov</li> <li>Forbrugerlov</li> <li>Overenskomster</li> <li>Økonomisk/politiske indgreb</li> <li>EU-harmonisering</li> <li>Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Markedsvækst</li> <li>Strukturelle risici</li> <li>"Legal risk"</li> </ul>
<b>Branche-risikoscore</b>	1: Klart over middel 2: Over middel 3: Middel 4: Under middel 5: Klart under middel	1: Klart under middel 2: Under middel 3: Middel 4: Over middel 5: Klart over middel	1: Klart under middel 2: Under middel 3: Middel 4: Over middel 5: Klart over middel	1: Klart under middel 2: Under middel 3: Middel 4: Over middel 5: Klart over middel
<b>Vægtning</b>	0,20	0,40	0,40	1,00
<b>Eks. på score</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Samlet score: 4</b>

# Kalibrering og skalering

**Branche-  
vurdering**

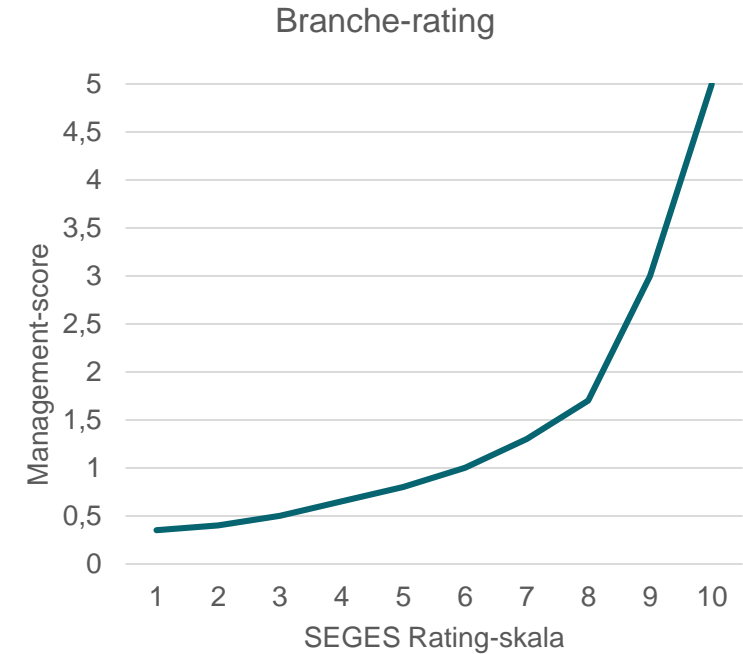
**Branchescore**

5,00
>3,00 - <=5,00
>1,70 - <=3,0
>1,30 - <=1,70
>1,00 - <=1,30
>0,80 - <=1,00
>0,65 - <=0,80
>0,50 - <=0,65
>0,35 - <=0,40
0 - 0,35



**Rating  
/score**

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1



# Kalibrering, skalering og vægtning

- Skalaerne konstrueres, så scoren afspejler risikoen i forhold til det forventede tab
- Der foretages to typer af **kalibrering** ved transformation mellem skalaer:
  - Fra 1-5 til 1-10
  - Fra lineær til progressiv
- I kalibreringen anvendes konventioner fra den finansielle sektor
- **Vægtning** foretages i første omgang som kvalificerede skøn, dog således, at de kvantitative elementer vægter højest
- Der foretages **back test**, efterhånden som der indsamles empiriske data, og vægtene justeres løbende i overensstemmelse hermed

# Override option

- **Den beregnede risiko-score kan overrides, hvis der er kendskab til forhold, som har eller kan have betydning for vurderingen af virksomheden, men som ikke fanges af modellerne.**

## **Eksempelvis:**

- Nylige ændringer af produktionsgrene, som ikke fremgår af seneste regnskab
- Nylige ændringer i produktionsvolumen, som ikke fremgår af seneste regnskab
- Nye kunder/ny afsætningskanal
- Afdækning med finansielle eller råvarekontrakter
- Andre advarselssignaler
- Andre formildende omstændigheder

**RISIKO  
MODEL**

**RATING  
MODEL**

**BÆREDYGTIG-  
HEDSMODEL**



**Kvantitativ  
risikomodel**

**Risk management  
model**

**Branche-  
vurdering**

**Management  
model**

**Bankruptcy  
prediction model**

**Klima  
(Mitigation)**

**Klima (Adaption)**

**Vand**

**Biodiversitet**

**Forurening**

**Cirkulær økonomi**