

# Scenarier for biogasproduktion og husdyrgødning

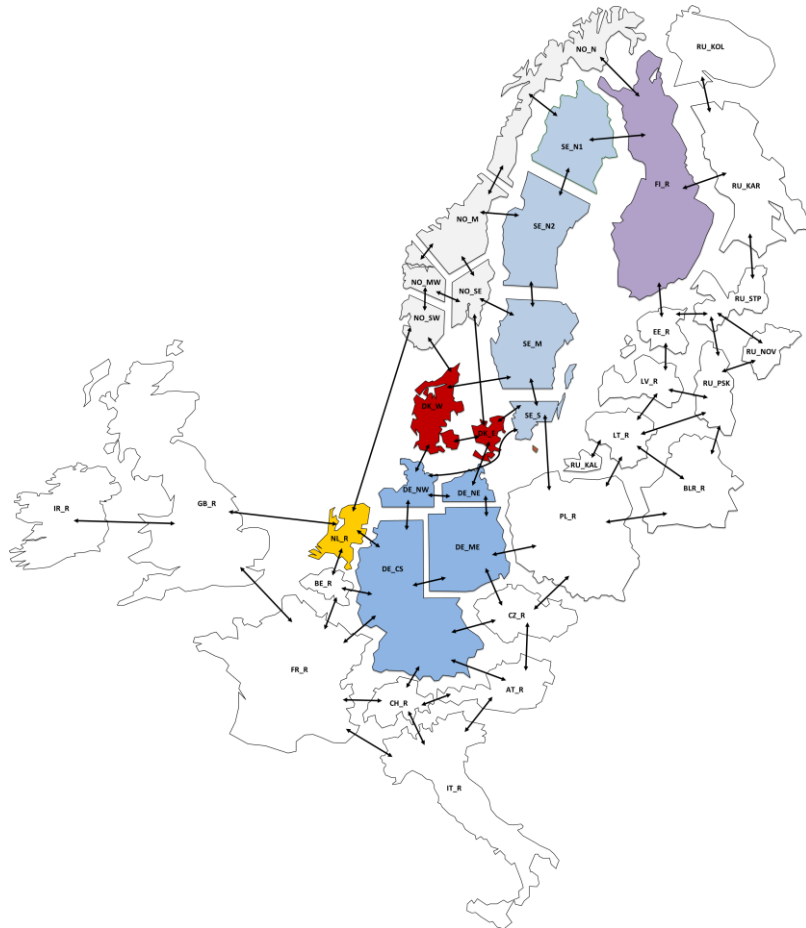
Potentialer, klimaeffekt og økonomi

Analyseprojekt for Greenpeace

Hans Henrik Lindboe, Ea Energianalyse

# Ea Energianalyse

Systemanalyse – Strategier – Marked – F&U



- Konsulentfirma. Rådgivning og forskning inden for energi- og klimaområdet
- Virksomheden blev stiftet i 2005 og har 40 medarbejdere
- Vores typiske kunder er energiselskaber, investorer, myndigheder, brancheorganisationer, kommuner.
- Arbejdsfelt omfatter især:
  - Teknologier, marked og virkemidler
  - Modellering af el- gas- og varmesystemer
  - Scenarier og strategier

# Om projektet

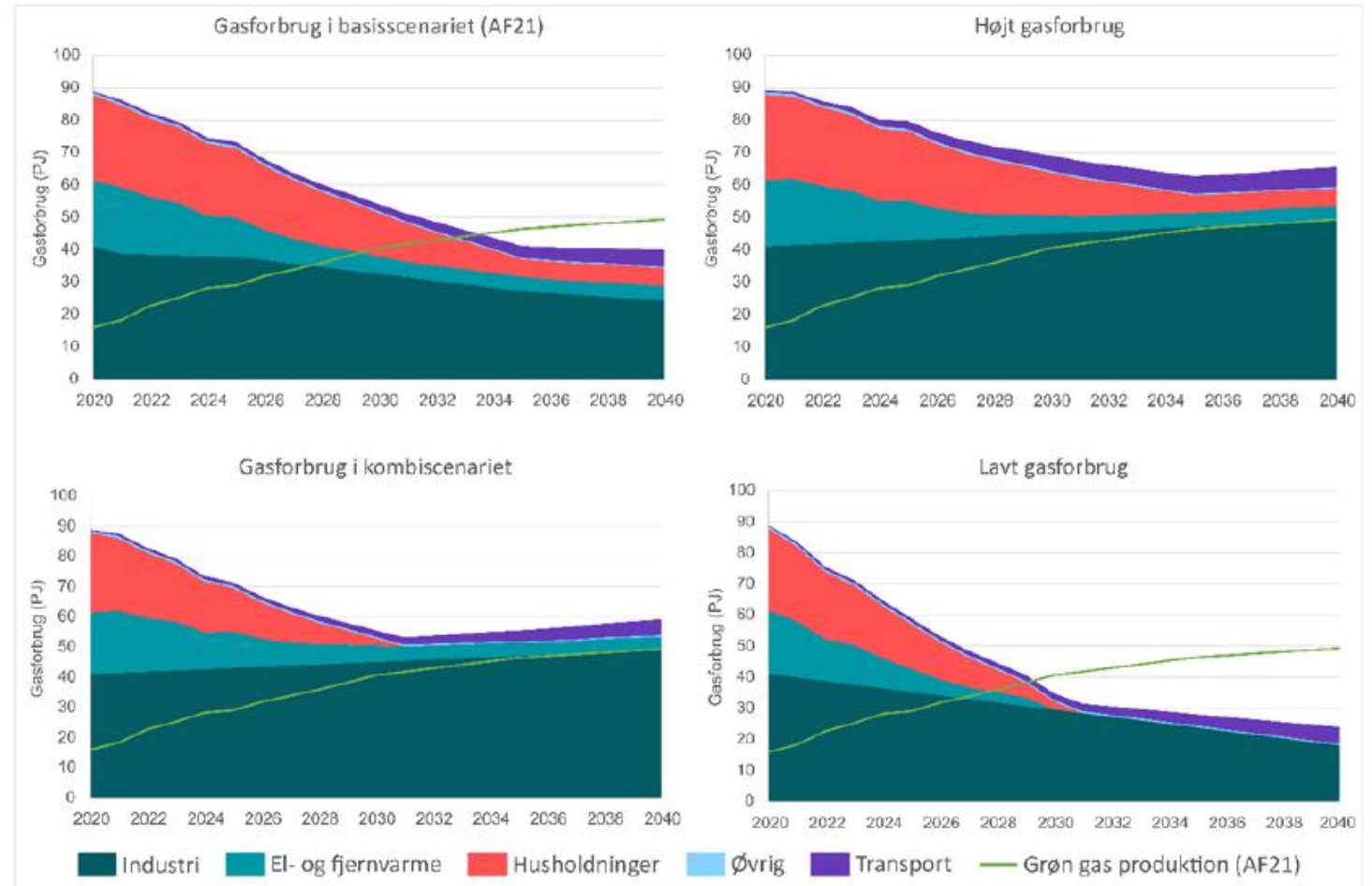
- Udarbejde scenarier for biogasproduktion i Danmark mod 2030 og 2040, herunder med halvering af den animalske produktion
- Konklusion og perspektivering indenfor emner som:
  - Hvordan nyttiggøres biogassen bedst: Opgradering til gasnettet eller fx som metanol
  - Bedste alternativer til biogas i energiforsyningen mod 2030 og 2040
  - Alternative anvendelser af halmressourcen
  - Giver biogas risiko for uheldigt "lock-in" af animalsk produktion og af naturgasnettet?
- Til ovenstående udarbejdes fire ressourcescenarier der alle søger at ramme ca. 50 PJ biogas i 2030 og peger mod 2040

	Høj halmanvendelse	Lav halmanvendelse
Høj animalsk produktion		
Lav animalsk produktion		

# Regeringens gasstrategi dec. 2021

## Efter Ukraine

- Det må forventes, at der nu er øgede incitamentter til at forfølge "Lavt gasforbrug".
- Det betyder, at Danmark kan vælge at blive betydelig nettoeksportør af grøn gas allerede før 2030.
  - ..Eller fokus på flydende brændsler.



Figur 9: Gasforbrugsudvikling i forskellige sektorer fordelt på sektorer i fire scenarier samt scenarie for grøn gasproduktion. Kilde: Energistyrelsen

# Hovedreference – EUDP projekt dec. 2020

Energi- og Omkostningsoptimering af Bionaturgasproduktion. EUDP nr. 64018-0512

1. december 2020

## Resultater referenceanlæg - Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas

Referenceanlæg: Hovedresultater			Mindre biogasanlæg		Mellemstort biogasanlæg		Stort biogasanlæg		Meget stort biogasanlæg	
			Stort gårdanlæg / mindre fællesanlæg		Mellemstort fællesanlæg		Stort fællesanlæg / industrianlæg		Meget stort industrianlæg	
			Membran	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Vandskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber	Aminskrubber
			Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:	Opholdstid:
			70	70	35	35	35	35	35	65
			Anlæg 1-M	Anlæg 1-A	Anlæg 2-V	Anlæg 2-A	Anlæg 3-V	Anlæg 3-A		
Omkostning metan inkl. finans. omk.	kr./Nm <sup>3</sup>		6,16	6,10	4,58	4,53	4,30	4,20		
CAPEX hele anlæg	mio. kr.		77,5	77,3	139,3	135,1	251,9	237,1		
	Kapacitet nøgletal kr./Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> / år		18.017.847,1	17.966.846,2	10.797.120,3	10.470.996,0	9.762.790,0	9.189.653,2		
Energiforbrug på biogasanlæg ift. energi i metan			16,3%	17,4%	13,4%	14,2%	13,3%	14,2%		
Metaneksport til gassystem	Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /time		500		1.500		3.000			
	Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /år		4		13		26			
Biomasseinput	Mængde	tons/år	140.000		450.000		890.000			
	Opholdstid	Døgn	70		35		35			
	Biogasproces		Thermofil		Thermofil		Thermofil			
	Metanudbytte	Nm <sup>3</sup> /ton	32,3		29,6		29,6			

DGC

Kortlægning af produktionskæde for opgraderet biogas  
EUDP-j.nr. 64018-0512

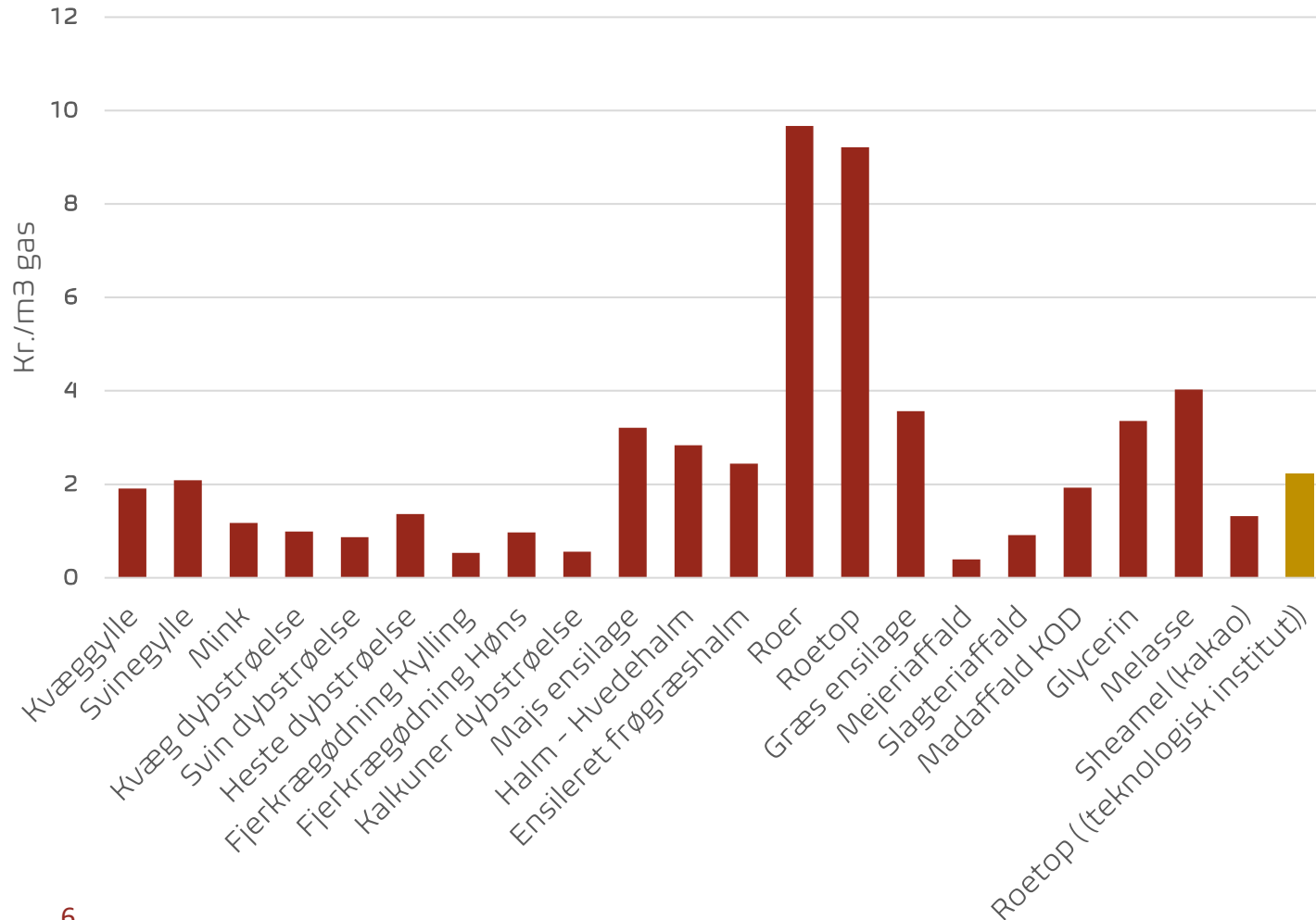
Projektrapport  
November 2020

Udarbejdet i samarbejde med:  


RAPPORT

# Vigtige inddata

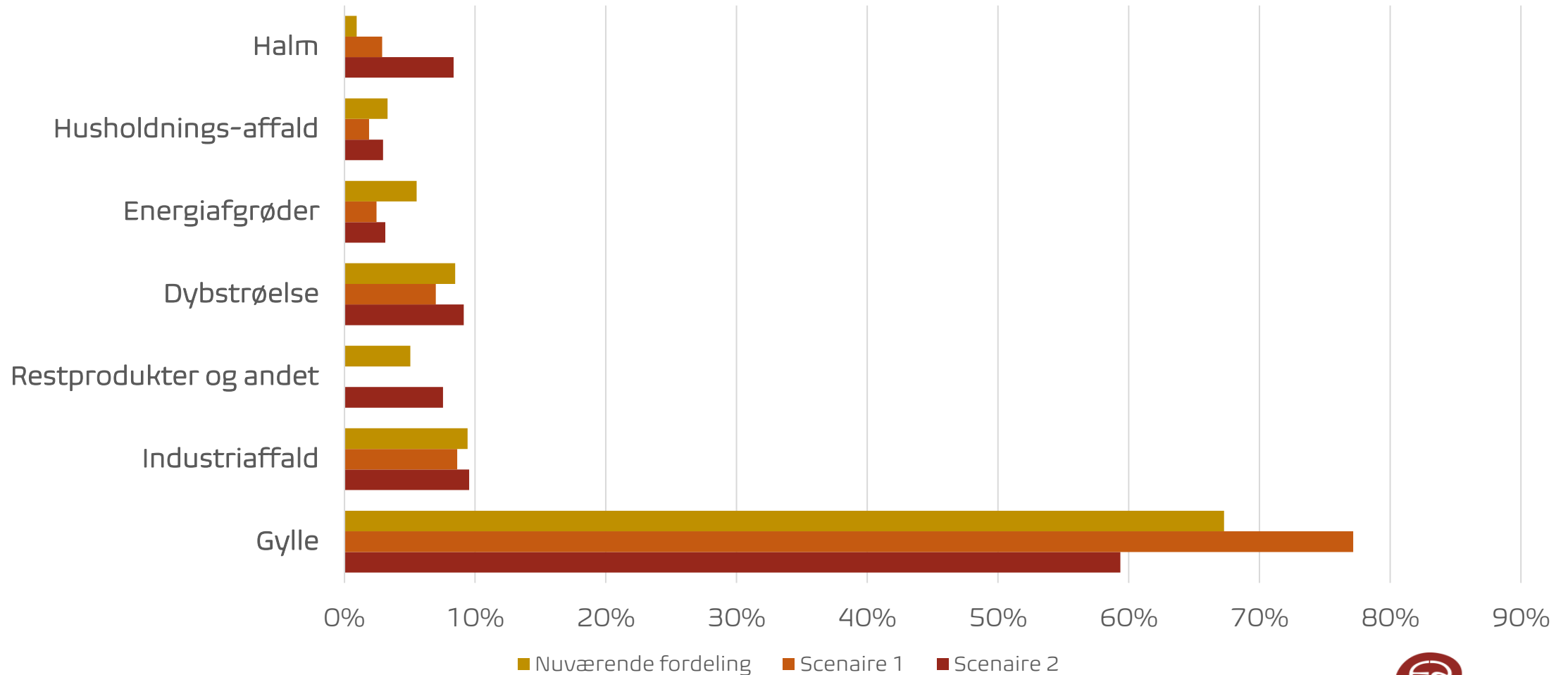
## EUDP projektet



## Eneriafgrødeanalysen

Biomasse	Potentiale 2040 (PJ/år)
Gylle og gødning	20
Halm - Frøgræshalm	45 1,6
Dybstrøelse	7
Industri og andet restaffald	8
Kasserede afgrøder	0,9
KOD	2,5
Grønt landbrugsaffald - Roetoppe	7 3
Eneriafgrøder (Uden majs)	Max 4% af input (eneriafgrøderegulering)
<b>I alt</b>	<b>91,9 + energiafgrøder</b>

# Ressurcer i scenarierne



# Biomassefordeling to hovedscenarier

## Scenarie A: 77% gylle / 2% halm

Total gasproduktion	50	PJ
Gnsn. gasudbytte	31,36	m <sup>3</sup> /ton
Total biomasseforbrug	44,47	mio tons/år
Heraf gylle og fast gødning	33,96	mio tons/år
Heraf halm	0,85	mio tons/år
Samlede omkostninger biogasanlæg	105,81	kr/ton bio
Opgraderingsomkostninger	0,35	kr/m <sup>3</sup>
Omkostninger i alt	4,10	kr/m <sup>3</sup>

## Scenarie B: 62% gylle / 10% halm

Total gasproduktion	50	PJ
Gnsn. gasudbytte	44,37	m <sup>3</sup> /ton
Total biomasseforbrug	31,43	mio tons/år
Heraf gylle og fast gødning	18,74	mio tons/år
Heraf halm	2,21	mio tons/år
Samlede omkostninger biogasanlæg	114,64	kr/ton bio
Opgraderingsomkostninger	0,36	kr/m <sup>3</sup>
Omkostninger i alt	5,04	kr/m <sup>3</sup>



# Foreløbige konklusioner

- Der produceres 50 PJ opgraderet biogas i 2030 i såvel scenariet med høj animalsk produktion som i scenariet med lav animalsk produktion.
  - Produktionsomkostningen er berget til godt 4 kr./m<sup>3</sup> i scenarie 1 og godt 5 kr./m<sup>3</sup> i scenarie 2.
- I begge scenarier importeres forskellige typer industraffald. Scenariet med lav animalsk produktion har øget afhængighed af import af letomsætteligt industraffald.
- Priser på halm, industraffald og andre biomassetyper er afgørende for økonomien.
  - Scenarie 2 har større følsomhed for halmprisen og for priser på importaffald.
- Videre arbejde:
  - Konsolidering af resultater, skitseberegning af scenariernes klimaeffekt, perspektivering

Tak for opmærksomheden