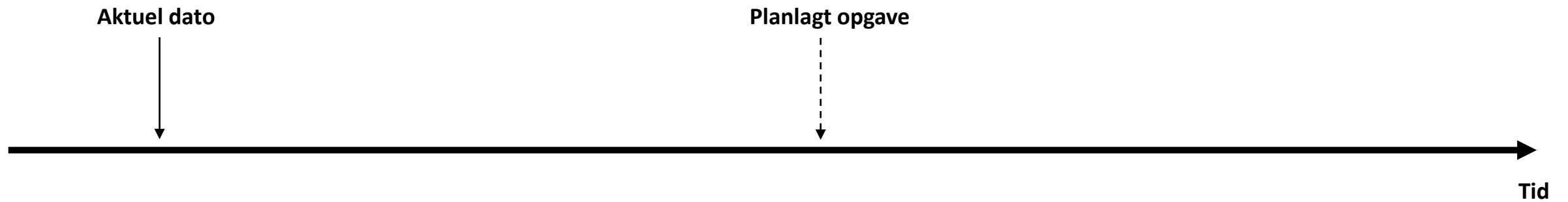


# Lattergasemissionrisikostyringsværktøj

## Hvad skal vi?

*Der skal udvikles et risikostyringsværktøj, som ud fra mark- og jordbundsdata kan identificere risikohændelser og på sigt kunne advare landmanden og anvise alternativer.*



**SEGES**

STØTTET AF  
**Promille**afgiftsfonden for landbrug



Vandregnskab

- Afgrøde og fremspiring
- Slæt og afgræsning
- Grøntsager vækstfase
- Mark grundoplysninger
- ☐ Bedrift grundoplysninger
  - Omkostninger
  - Adresse mv.
  - Pumpestationer
  - Nedbørmålere
  - Nedbør
  - Marknedbør
  - Markvandinger
  - Vandingsbehov udskrift
  - Vandingsstilladelser
  - Vandingsstilladelser udskrift

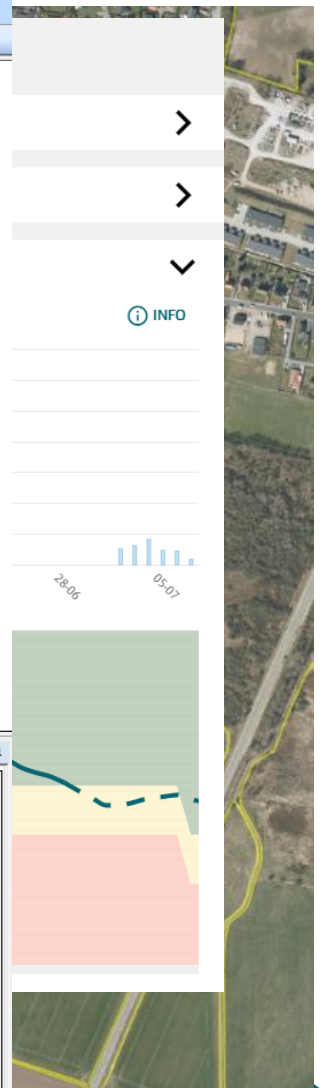
Mark grundoplysninger 2020

Mark	Markblok	Dyrket, ha	Vand-des	Markstatus	JB-nr overjord	Overjord dybde (cm)	JB-nr under-jord	Max. roddyb-de (cm)	Max vand kap. mm.	Pumpe-station	Antal spor	Ned-børmå-ler
Mark	Markgruppe	Navn										

- Favoritter
- Markplan
- Dyrkningsjournal
- Gødskning
- Opgavestyning
- DataManagement
- Priser og Lager
- Bedriftsoplysninger
- Indberetning
- Vandregnskab

Nøgletal: Arealfordeling

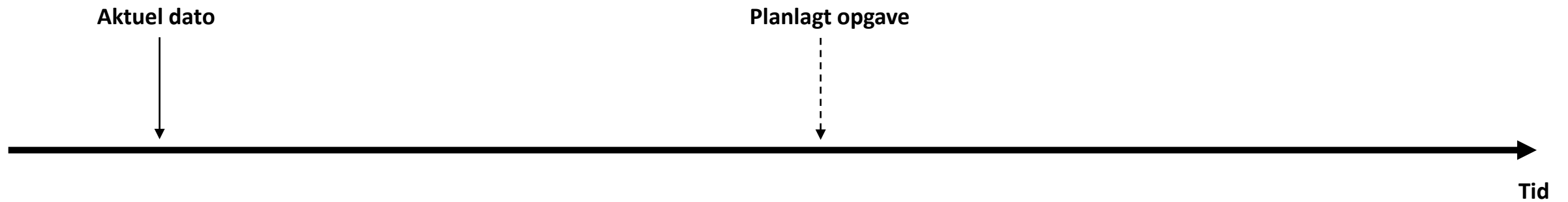
Arealberegning		P-regnskab		Støtteordninger		
Areal til vanding	0,00 ha	Max	P-loft tillæg ved Pt under 4	0,0 kg/ha	Støtteberettigede arealer	ha
Vandingsstilladelse i m3	m3		Pt for alle hamoniarealer:	Ja	Støtteberettigede arealer sidste år	ha
Randzoneareal:	0,00 ha	0,0 %	<b>Hamoni</b>		Ikke støtteberettigede arealer	ha
Bruttoareal	ha		Hamoniareal:	0,00 ha	Ekstensiv landbrugsarealer	0,00 ha
Afgrødeareal:	0,00 ha		Uden for hamoniareal:	0,00 ha	Omdriftsareal	ha
Afgrødeareal sidste år:	0,00 ha		Hamoniareal sidste år:	0,00 ha	Permanent græs	ha
			Tilmeldt ordn. for undtagelsesbrug:	Nej	Ikke omdriftsareal	ha
					Areal med MB tilskud	0,00 ha
					Areal med MVJ tilsagn	0,00 ha
					Areal med OM tilskud	0,00 ha



# Lattergasemission-risikostyringsværktøj

## Hvad skal vi?

*Der skal udvikles et risikostyringsværktøj, som ud fra mark- og jordbundsdata kan identificere risikohændelser og på sigt kunne advare landmanden og anvise alternativer.*



## Hvad kan vi?

**SEGES**



## Betydende faktorer for lattergasemissionen i forbindelse med markhandlinger:

Management/dyrkningsmæssige faktorer		Miljø/klima- og historikmæssige faktorer	
Kvælstofmængde tilført	Markplan	WFPS	Vandbalanceberegning
Kvælstofstype tilført	Markplan	Jordtype/tekstur	MarkOnline
Letomsætteligt kulstof tilført	Markplan + N-regnskab/C-TOOL	Mikrobiel aktivitet	N-regnskab/C-TOOL
Brug af proces-hæmmere	Markplan	Tilgængeligt kvælstof	N-regnskab/C-TOOL
Udbringningsteknik	Markplan	Tilgængeligt kulstof	N-regnskab/C-TOOL
		Jordtemperatur	DMI

1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

N mængde

C mængde

C/N forhold

Hæmmer

Handelsgødningstilførsel

N mængde

N-type

Hæmmer

Husdyrgødningstilførsel

N mængde

C mængde

Type (afgasset/alm.)

Hæmmer

Udbringningsteknik

Vanding

Vandmængde

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

WFPS prognose

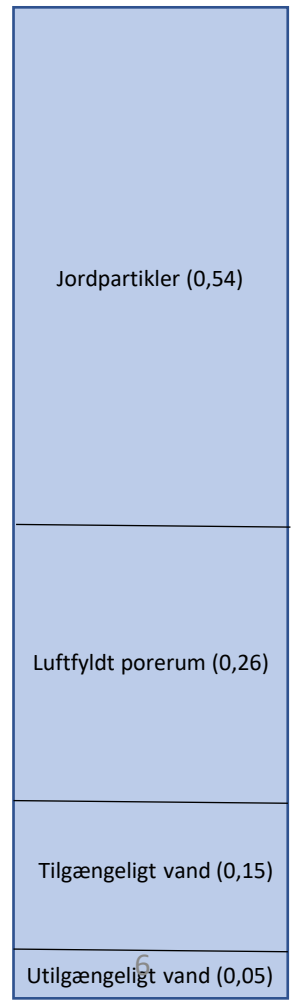
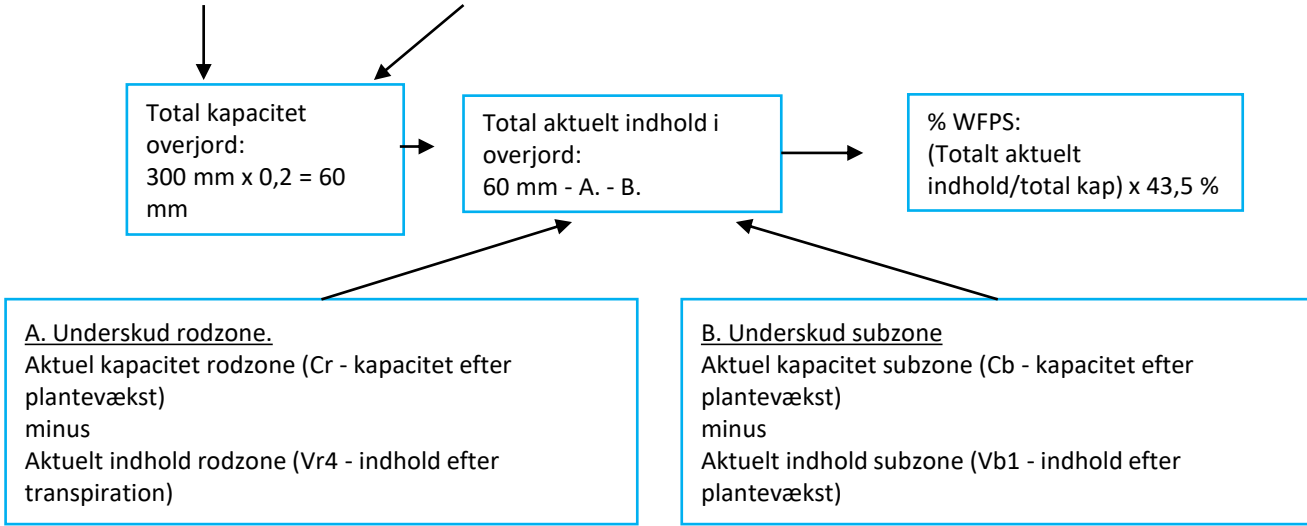
2. WFPS

Aktuel dato



Roddybde < 30 cm:

	Dybde overjord, mm	Volumetrisk vandindhold ved markkapacitet, overjord	Volumetrisk vandindhold ved visnegrænse, overjord	% vandfyldt porevolumen ved markkapacitet (Vinther & Hansen 2004)
JB	zo	$\theta_{fo}$	$\theta_{wo}$	% WFPS v. pF2
1	300	0,2	0,05	43,5



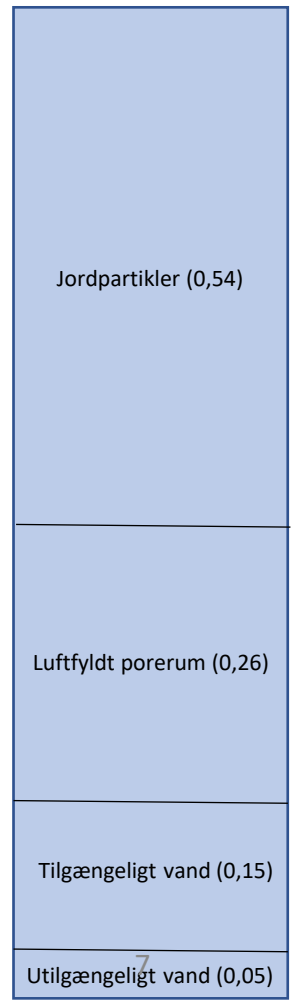
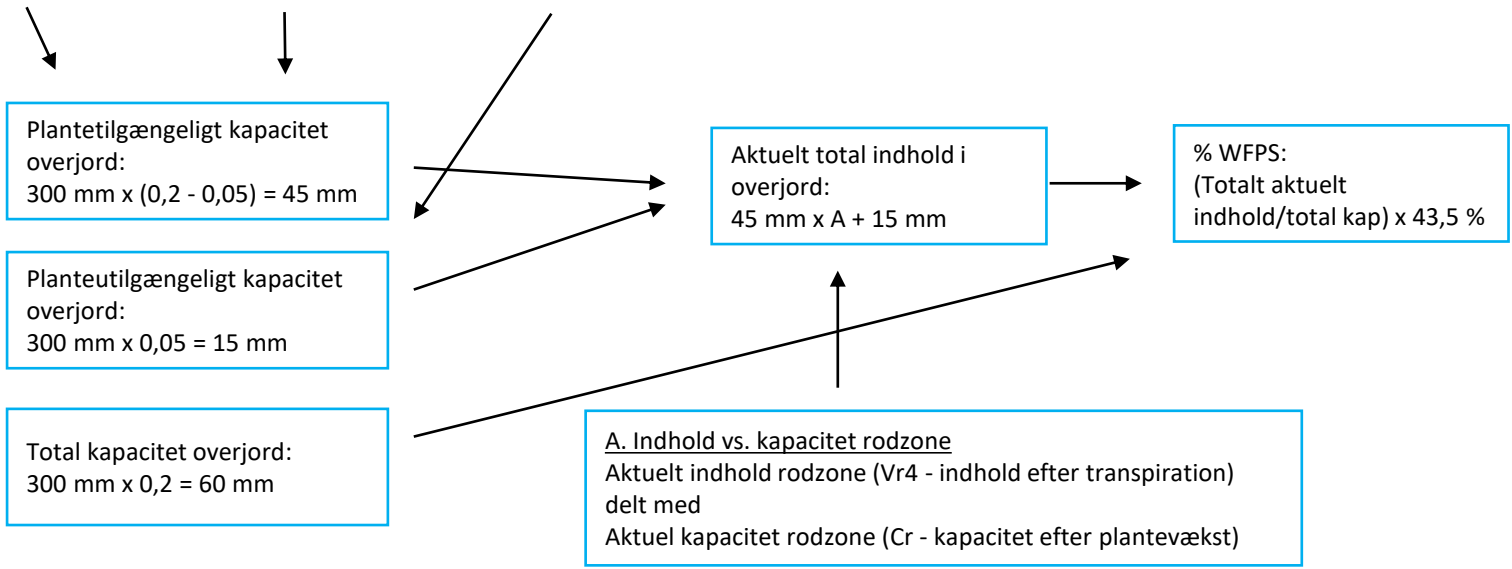
2. WFPS

Aktuel dato



Roddybde > 30 cm:

	Dybde overjord, mm	Volumetrisk vandindhold ved markkapacitet, overjord	Volumetrisk vandindhold ved visnegrænse, overjord	% vandfyldt porevolumen ved markkapacitet (Vinther & Hansen 2004)
JB	zo	θfo	θwo	% WFPS v. pF2
1	300	0,2	0,05	43,5



43,5% WFPS

1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

Handelsgødningstilførsel

Husdyrgødningstilførsel

Vanding

N mængde

C mængde

C/N forhold

Hæmmer

N mængde

N-type

Hæmmer

N mængde

C mængde

Type (afgasset/alm.)

Hæmmer

Udbringningsteknik

Vandmængde

Aktuel dato

Tid

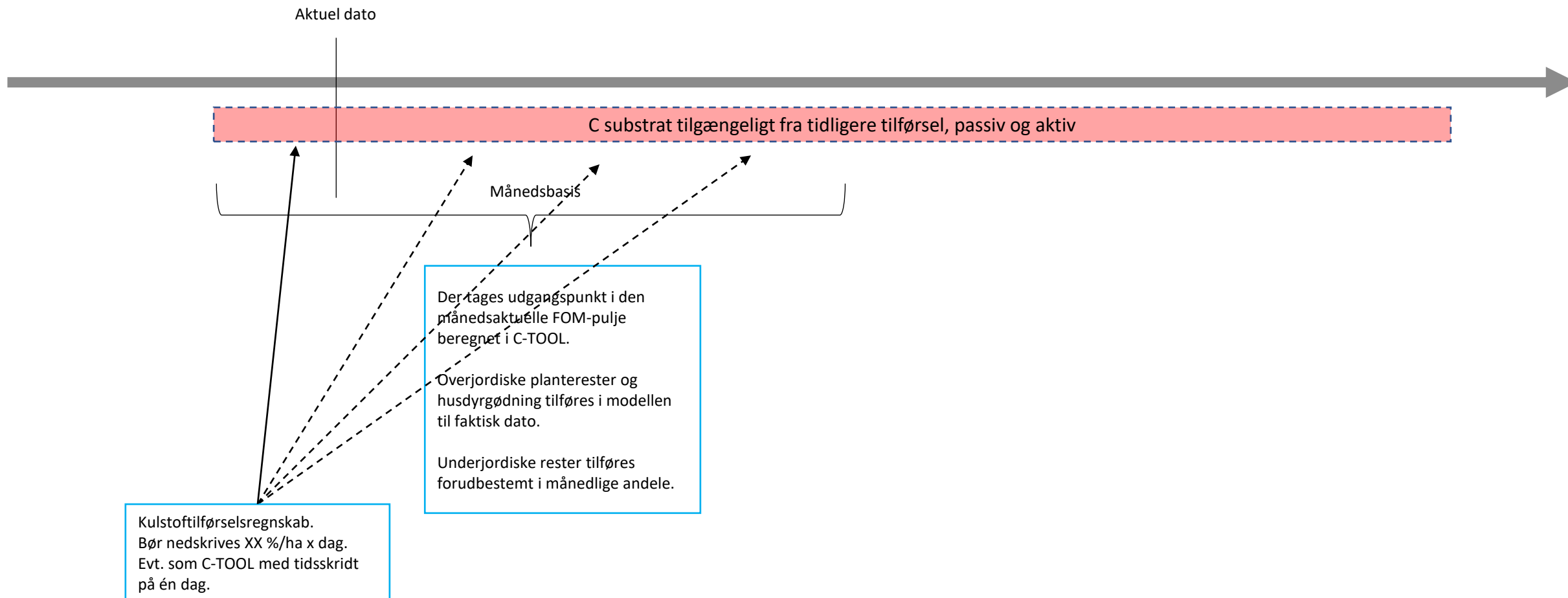
2. WFPS

3. C-substrat

WFPS prognose

? C substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?





1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

- N mængde
- C mængde
- C/N forhold
- Hæmmer

Handelsgødningstilførsel

- N mængde
- N-type
- Hæmmer

Husdyrgødningstilførsel

- N mængde
- C mængde
- Type (afgasset/alm.)
- Hæmmer
- Udbringningsteknik

Vanding

- Vandmængde

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

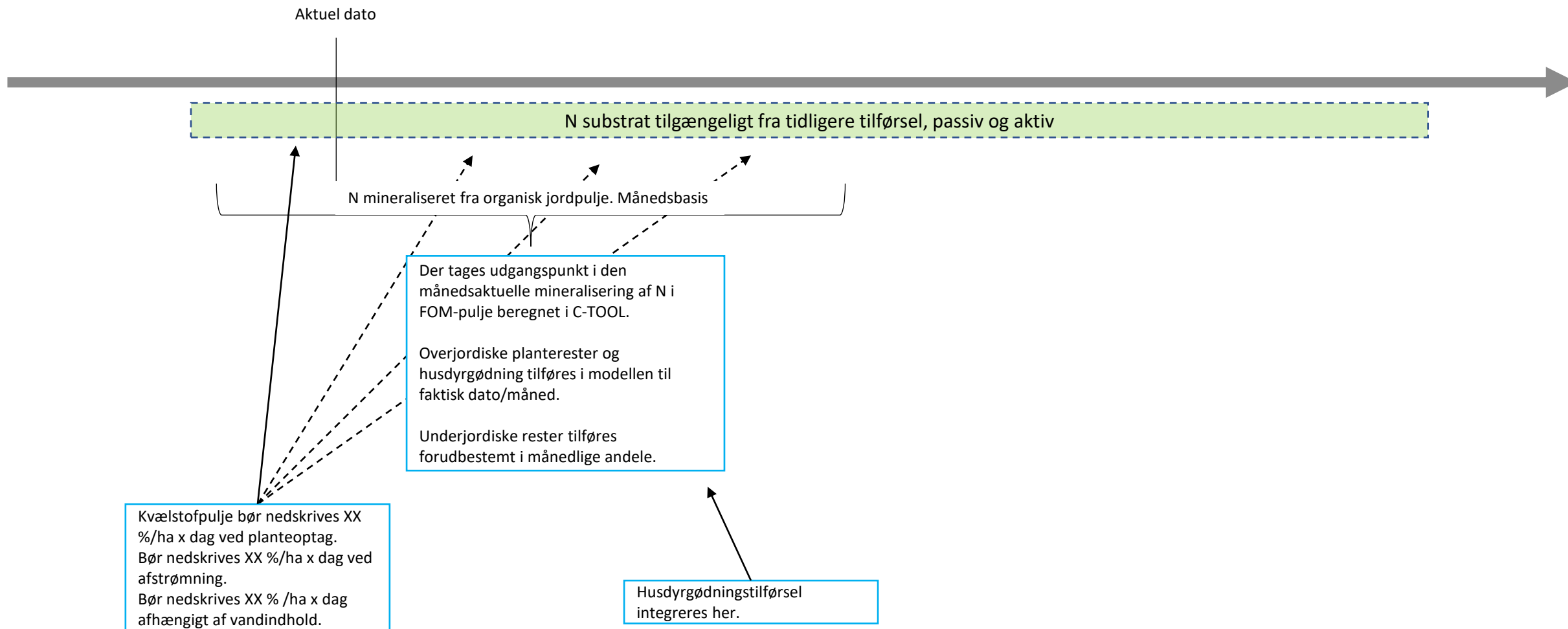


3. C-substrat



4. N-substrat





1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

Handelsgødningstilførsel

Husdyrgødningstilførsel

Vanding

N mængde

C mængde

C/N forhold

Hæmmer

N mængde

N-type

Hæmmer

N mængde

C mængde

Type (afgasset/alm.)

Hæmmer

Udbringningsteknik

Vandmængde

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

3. C-substrat

4. N-substrat

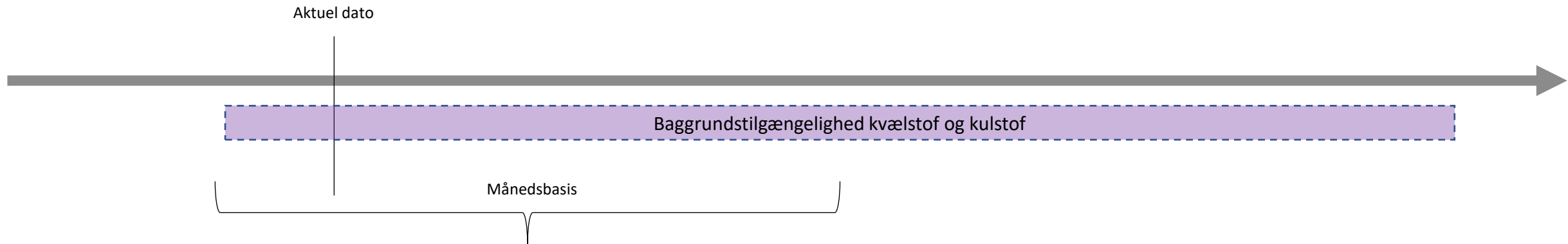
5. Baggrundsomsætning

WFPS prognose

? C substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? N substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? Baggrundstilgængelighed kvælstof og kulstof ?



Der tages udgangspunkt i den månedsaktuelle CO<sub>2</sub>-produktion i overjord beregnet i C-TOOL.

Overjordiske planterester og husdyrgødning tilføres i modellen til faktisk dato.

Underjordiske rester tilføres forudbestemt i månedlige andele.

1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

Handelsgødningstilførsel

Husdyrgødningstilførsel

Vanding

- N mængde
- C mængde
- C/N forhold
- Hæmmer

- N mængde
- N-type
- Hæmmer

- N mængde
- C mængde
- Type (afgasset/alm.)
- Hæmmer
- Udbringningsteknik

- Vandmængde

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

3. C-substrat

4. N-substrat

5. Baggrundsomsætning

6. Jordtemperatur

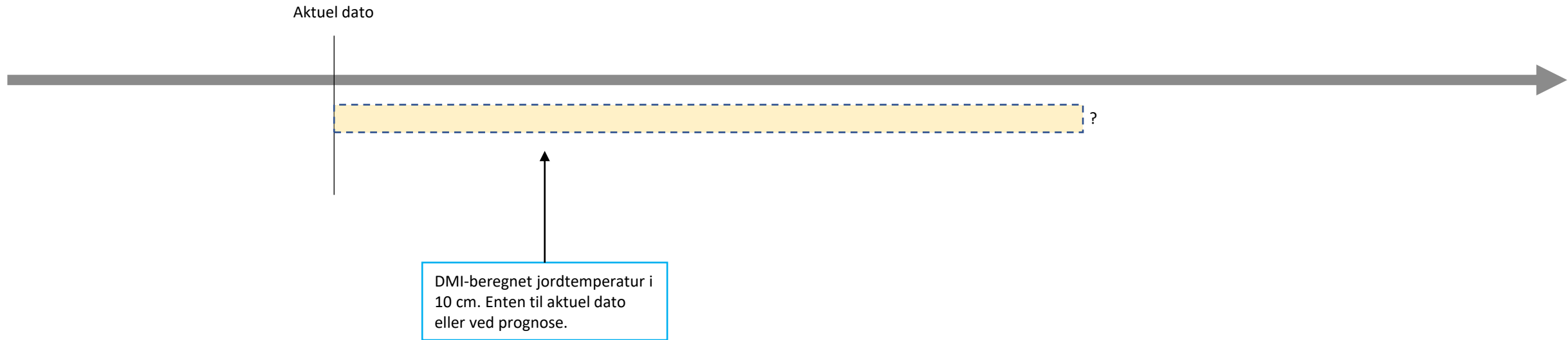
WFPS prognose

? C substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? N substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? Baggrundstilgængelighed kvælstof og kulstof ?

Jordtemperatur



1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

Handelsgødningstilførsel

Husdyrgødningstilførsel

Vanding

- N mængde
- C mængde
- C/N forhold
- Hæmmer

- N mængde
- N-type
- Hæmmer

- N mængde
- C mængde
- Type (afgasset/alm.)
- Hæmmer
- Udbringningsteknik

Vandmængde

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

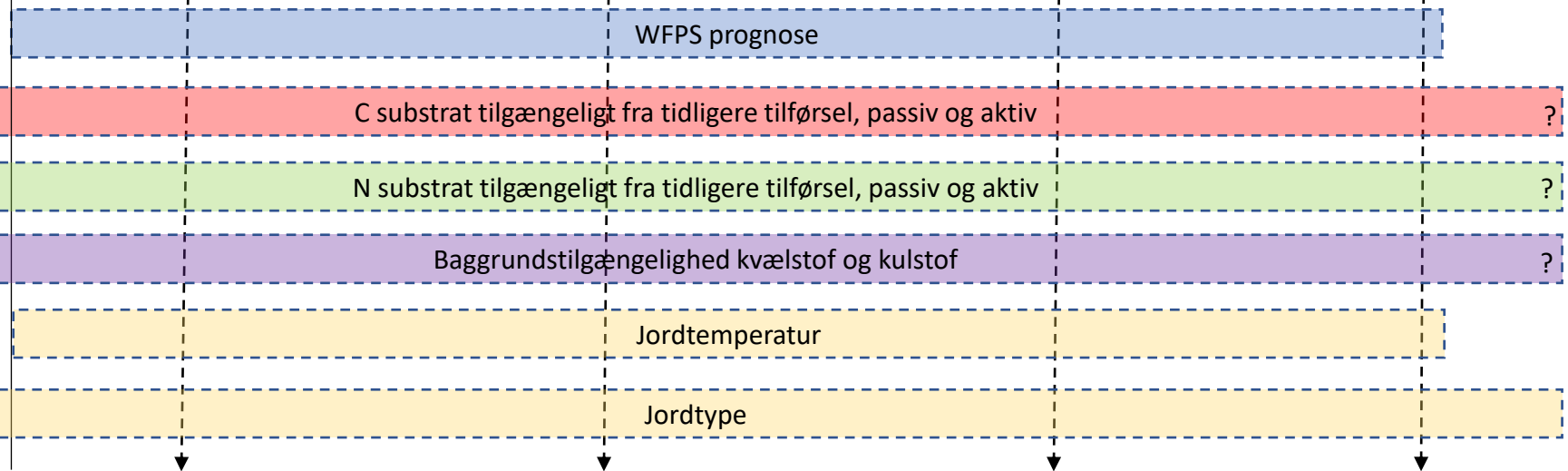
3. C-substrat

4. N-substrat

5. Baggrundsomsætning

6. Jordtemperatur

7. Jordtype



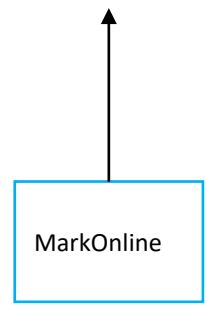


7. Jordtype

Aktuel dato



Jordtype



MarkOnline

1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

Handelsgødningstilførsel

Husdyrgødningstilførsel

Vanding

N mængde

C mængde

C/N forhold

Hæmmer

N mængde

N-type

Hæmmer

N mængde

C mængde

Type (afgasset/alm.)

Hæmmer

Udbringningsteknik

Vandmængde

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

3. C-substrat

4. N-substrat

5. Baggrundsomsætning

6. Jordtemperatur

7. Jordtype

WFPS prognose

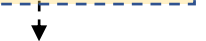
? C substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? N substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? Baggrundstilgængelighed kvælstof og kulstof ?

Jordtemperatur

Jordtype



1. N<sub>2</sub>O-risikohændelser:

Planteresttilførsel

Handelsgødningstilførsel

Husdyrgødningstilførsel

Vanding

N mængde

N mængde

N mængde

Vandmængde

C/N forhold

Hæmmer

Type (afgasset/alm.)

Hæmmer

Hæmmer

Aktuel dato

Tid

2. WFPS

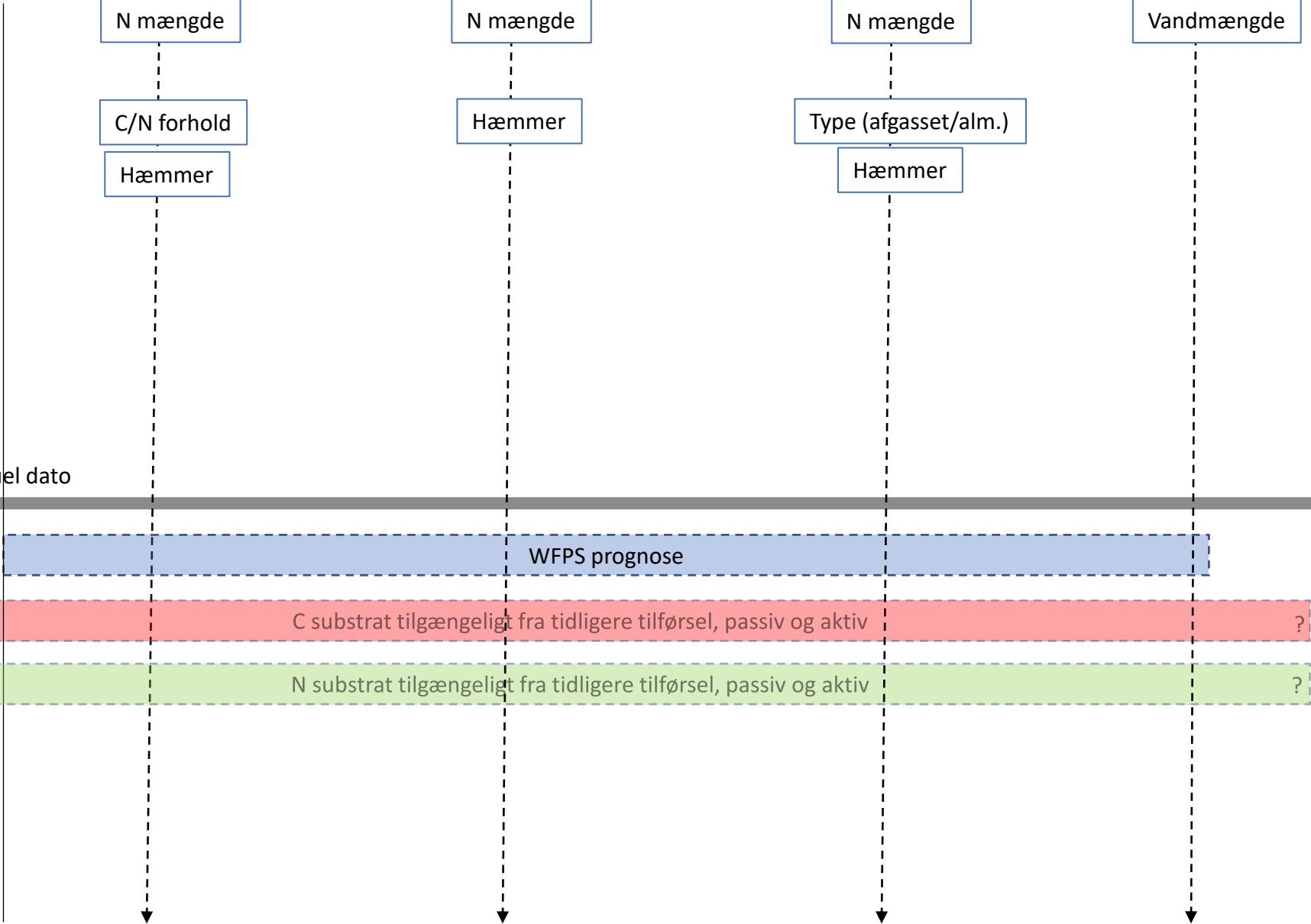
3. C-substrat

4. N-substrat

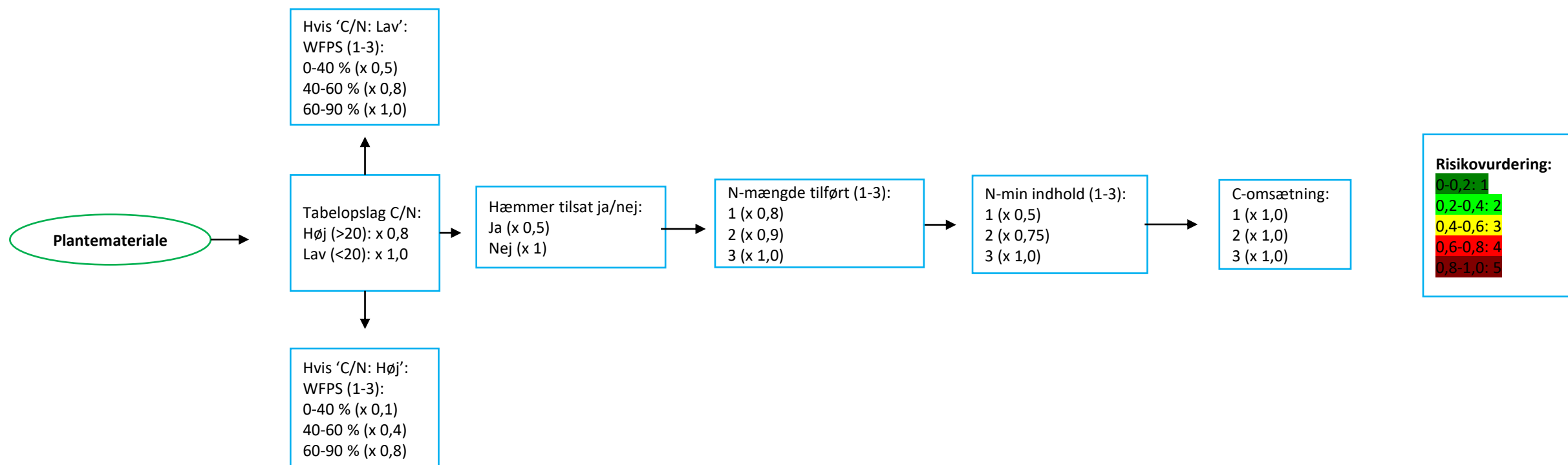
WFPS prognose

? C substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

? N substrat tilgængeligt fra tidligere tilførsel, passiv og aktiv ?

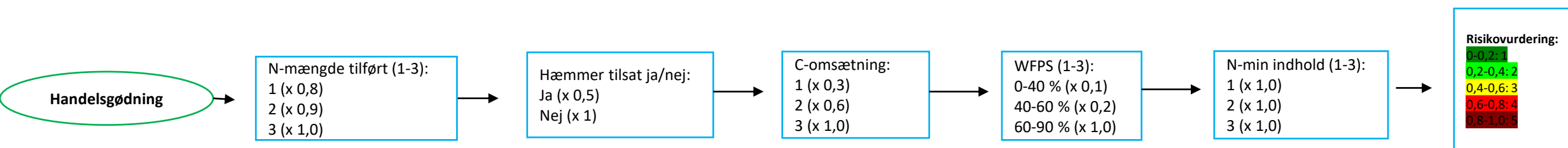


- Høj omsættelighed: Grønt materiale/efterafgrøder/græs <-> Lav omsættelighed, halm
- Lav C/N: Bælgplantemateriale <-> Høj C/N: Halm(+++), andet grønt materiale(+)
- Nedpløjning af letomsætteligt materiale vil kunne levere e-donor-substrat til denitrifikation umiddelbart, hvis der er NO<sub>3</sub>- tilstede, vil det føre til en øget emission af N<sub>2</sub>O.
- Ved lavt C/N i plantematerialet vil N i planteresten også levere NH<sub>4</sub><sup>+</sup> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e-accepter til denitrifikation.
- Ved høj omsættelighed af tilført plantemateriale er afhængigheden af WFPS lav, da der dannes anoxiske nicher omkring materialet.
- Nitrifikationshæmmer tilføjet plantematerialet før nedpløjning nedsætter den umiddelbare N<sub>2</sub>O emission.



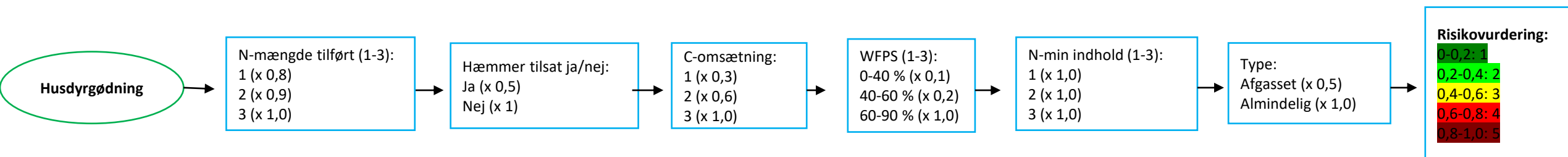
## Handelsgødningstilførsel

- Stor afhængighed af WFPS
- Afhængighed af e-donor-substrat
- Hæmmere vil have effekt
- Typeeffekt?



## Husdyrgødningstilførsel

- Afhængighed af WFPS: Udbringningsteknik
- Mindre afhængighed af e-donor-substrat
- Hæmmere vil have effekt
- Typeeffekt: Afgasset <-> separeret



- Afhængighed af nitrat i jorden
- Afhængighed af e-donor-substrat

