

Forståelse af eftervirkningsmodul i mark online	Ansvarlig	NHKR
	Oprettet	10-04-2018
	Side	1 af 43

Projekt: 4165 SAT-N

Beskrivelse af kvælstofmodulet i Mark Online

Indhold

1	Indledning	2
2	Normen og tilhørende udbytte.....	2
2.1	Jordtypen	3
2.2	Værdi af protein	3
2.3	Kvælstofprognosen.....	4
2.4	Sammenhæng mellem Landbrugsstyrelsens normer og normer i Mark Online	4
3	Håndtering af ekstra mineralisering	4
3.1	Mineralisering af nedmuldede planterester fra forfrugt eller efterafgrøder	5
3.2	Mineralisering af organisk bundet N i organisk gødning	5
3.3	Jordpuljer af organisk kvælstof og den årlige mineralisering herfra	6
3.4	Startkarakteristik af marken (dyrkningshistorien)	7
4	Udnyttelse af mineraliseret kvælstof	8
5	Udvaskning fra efterår til forår af mineraliseret kvælstof.	9
6	Illustration af på hvordan forskellige scenarier håndteres	9
6.1	Eftervirkning af vinterraps som forfrugt før vinterhvede.	9
6.2	Halmnedmuldning.....	12
6.3	Tidlig og sen såning af vinterkorn.....	12
6.4	Mineralisering i flerårige kløvergræsmarker og nedpløjning	13
7	N-min metoden i samspil med N-modulet (ikke beskrevet pt.)	14
8	Scenarieberegninger	14
9	Bilag (Beregningsmoduler i modellen)	14
9.1.1	KFMineralizationFromCrop	15
9.1.2	KFMineralizationFromManure.....	21
9.1.3	KFMineralizationFromSoil.....	23
9.1.4	KFRelativeBasicNMin	25
9.1.5	KFMineralizationFromCropAndManure	28
9.1.6	KFWinterPrecipitation	29
9.1.7	KFNMinFromSoilUsedByCrop	30
9.1.8	KFGrazingNDeduct	33
9.1.9	KFCropNitrogenRequirement	34

9.1.10	KFNMinUsedByCrop.....	35
9.1.11	KFproteinAdditionN	39
9.1.12	KFNMin	40
9.1.13	KFNMinEffect	41



1 Indledning

I Mark Online er indbygget et N-modul, der beregner kvælstofbehovet på den enkelte mark for en given afgrøde. Kvælstofbehovet udtrykker, hvor meget kvælstof afgrøden skal tilføres i handelsgødningens ækvivalenter (effektivt kvælstof) for at give det største økonomiske afkast. Kvælstofbehovet afhænger af:

- Normen og udbyttekorrektion for den givne afgrøde
- Jordtypen
- Ekstra mineralisering af kvælstof
- Ekstra N-min i jorden
- Værdien af protein
- Kvælstofprognose

Ekstra mineralisering af kvælstof og ekstra N-min i jorden er behandlet i særskilte afsnit.

De anvendte normer, parametre, konstanter og sammenhænge i N-modulet bygger på verden med mange års forsøg af bestemmelse af det optimale N-behov under den forekommende dyrkningspraksis i Danmark og ved validering af modellen er det i høj grad resultater fra disse forsøg og undersøgelser som modellen er afstemt i mod. Der er således ikke anført nogen kildehenvisning for de anvendte sammenhænge.

2 Normen og tilhørende udbytte

For hver afgrøde er defineret en norm, der er tabellagt i kvælstofmodulet (*stdKgN*). Denne norm gælder ved et basis udbytte, der ligeledes er tabellagt (*stdYield*). Der er desuden fastlagt en udbyttekorrektion, der angiver, hvor meget behovet skal korrigeres ved afvigende udbytte (*nCorrection*). Ud fra disse faktorer korrigeres kvælstofbehovet til det forventede udbyttensniveau.

Udbyttekorrigeret behov = *stdKgN* + (Forventet udbytte – *stdYield*) x *nCorrection*

2.1 Jordtypen

Der korrigeres for jordtype på to måder, idet der indirekte korrigeres for N-min og samtidig korrigeres for, at det forventede udbytte er forskelligt for de enkelte jordtyper.

Korrekturen for N-min er baseret på tidligere målinger i Kvadratnettet, der viser, at der er forskelle på N-min som gennemsnit af årene mellem jordtyperne. Der er dog foretaget en justering af N-min for vintersæd, der ikke helt er i overensstemmelse med de målte værdier, for at få kvælstofbehovet til at passe med de fundne optima i forsøg. Korrektionsfaktorerne ses i følgende tabel og slås i Mark Online op i *nMinDelta*. *nMinDelta* er ens for hele landet på de enkelte jordtyper. Modellen er forbedret til, at landet kan inddeles i forskellige klima regioner, så *nMinDelta* kan differentieres, hvis f.eks. forskellene i vinternedbøren giver anledning til at der bør regionale forskelle.

Tabel 1. Korrektion i kg N (*nMinDelta*) af N-min ved forskellig afgrødetyper

Afgrøde	Vårsæd	Vintersæd	Stort kvælstofoptag efterår (græs)
Jordtype (JB)	(kg N pr. ha)		
JB 1+3	+15	+15	0
JB 2+4	0	0	0
Vandet sandjord (JB 1-4)	+15	+15	0
JB 5-6	-10	0	0
JB 7-9	-10	+5	0

For hver afgrøde er der tilknyttet et forventet udbytte, der i Mark Online slås op i *Yield*. Det forventede udbytte afhænger for korn desuden af forfrugten og for alle jordtyper om det er vandet eller ikke vandet. De forventede udbytter er baseret på Landbrugsstyrelsens normer. De er her beregnet efter, at udbytterne vægtet skal svare til Danmarks Statistiks udbytter for en femårig periode korrigeret for en udbyttetrend.

2.2 Værdi af protein

Kvælstofbehovet afhænger af værdien af protein i afgrøden, fordi proteinindhold og mængde afhænger af kvælstoftilførslen. Korrektion for kvælstofbehov som funktion af værdi af protein foretages kun for kornafgrøder. I grovfoder er værdien indregnet i selve normen.

Udgangspunktet for angivelse af kvælstofbehovet i Mark Online er den korrektion, der er indregnet i Landbrugsstyrelsens normer. I Landbrugsstyrelsens normer for 2018 er der korrigeret med 75 pct. af værdien af protein i korn til svinefoder. Det svarer til en værdi af protein på 3,60 pr. pct.enhed protein pr. hkg.

I modellen i Mark Online kan brugeren selv anføre en værdi af protein. Kvælstofbehovet beregnes som udgangspunkt uden værdisættelse af protein, så længe brugeren ikke har angivet en pris af protein.

Indregning af værdien af protein er defineret ved følgende formel:

$$NKorrektionForProtein = a0 + a1 \times proteinpris + a2 \times (proteinpris)^2$$

Hvor a_0 , a_1 , a_2 kan defineres for hver kornafgrøde og proteinpris angives af brugeren på den enkelte mark.

Nedenstående tabel viser hvilke konstanter, der pt. indgår.

Tabel 2. Anvendte konstanter for beregning af N-tillæg til kvælstofbehovet for de enkelte korafrøder.

Afgrøde	A0	A1	A2
Havre, vårrug	0	2,72282	0
Vårbyg	0	4,79712	0
Vårhvede	0	5,47234	0
Vinterhvede	0	8,69423	0
Vinterkorn	0	8,57143	0

2.3 Kvælstofprognosen

Kvælstofbehovet korrigeres for den årlige kvælstofprognose for de afgrøder, den gælder for (vinterkorn, vårsæd).

2.4 Sammenhæng mellem Landbrugsstyrelsens normer og normer i Mark Online

Kvælstofmodellen er baseret på, at kvælstofbehovet er identiske med Landbrugsstyrelsens normer, hvis betingelserne er de samme. Fastsættelse basisnorm, basisudbytter, udbyttekorrektion, korrektioner for jordtyper er identiske. Kvælstofmodulet skal derfor give det samme kvælstofbehov som normerne for marker uden tilførsel af organisk kvælstof i de foregående år. Men hvor der er tilført organisk kvælstof vil der forekomme forskelle.

Forskelle mellem Landbrugsstyrelsens normer og normer i Mark Online vil skyldes, at Mark Online regner mere detaljeret på eftervirkningen af organisk kvælstof end i Landbrugsstyrelsens normer. Landbrugsstyrelsens normer er fastsat alene ud fra dyrkningshistorien ét år tilbage (forfrugt og eftervirkning af husdyrgødning), mens Mark Online håndterer dyrkningshistorien 50 år tilbage.

3 Håndtering af ekstra mineralisering

I kvælstofmodulet beregnes den ekstra mineralisering. Kun en del af denne ekstra mineralisering påvirker kvælstofbehovet for den enkelte afgrøde. Det beskrives i et senere afsnit.

I kvælstofmodulet er udgangspunktet for beregningerne en jord, der ikke tidligere er tilført organisk kvælstof i afgrøderester eller husdyrgødning **udover** afgrøderester i stub fra korn de foregående 5 år og fra korn, raps mv. i dyrkningshistorien længere tilbage. I kvælstofmodulet regnes kun med den ekstra mineralisering fra tilførsel af organisk kvælstof udover fra dette.

Den ekstra mineralisering beregnes ud fra summen af:

- En mineralisering af nedmuldede afgrøderester ved forfrugt eller efterafgrøder forud for afgrøden i det år, som der beregnes kvælstofbehov
- En mineralisering af organisk bundet i N i tilført organisk gødning i forfrugtsåret
- En mineralisering af en letomsættelig jordpulje
- En mineralisering af en tungtomsættelig jordpulje

3.1 Mineralisering af nedmuldede planterester fra forfrugt eller efterafgrøder

For alle afgrødetyper er givet en kvælstofværdi (*residueN*, bilag 2), som er den pulje kvælstof, der tilføres jorden fra rødder og stub med afgrøden og som er ekstra i forhold til en kornafgrøde. Værdien er fast og kan ikke brugerstyres. For halm og andre biprodukter styres tilførslen af, hvorvidt brugeren angiver at halm/biprodukt fjernes eller nedmuldes. Udbyttet af halm/biprodukt er brugerstyret mens kvælstofindholdet er fastlagt i normer. I princippet kan hovedafgrøden også nedmuldes. Det følger samme principper som halm/biprodukter.

For hver afgrøde er angivet mineraliseringsandelen i første år efter nedmuldning, opdelt på efterår og forår (*residueTurnoverAutumn*, *residueTurnoverSpring*).

For alle etårige afgrøder antages mineraliseringen at starte efter høst uanset evt. jordbearbejdning eller ej. Jordbearbejdning indgår ikke i modellen. Mineraliseringsfaktoren i efteråret for de enkelte afgrøder er således fastsat under hensyn til omsætteligheden af plantematerialet men også til afgrødens modning/høst, således at hvis høsten af afgrøden er i tidlig sommer/efterår, hvor temperaturbetingelser for mineralisering er gode, så kan afgrøden have en højere mineraliseringsfaktor i efteråret end en anden afgrøde med tilsvarende omsætteligt plantemateriale, men med en senere modning af afgrøden.

Eksempel.

For vinterraps er angivet en kvælstofmængde på 100 kg i rod og stub (residueN), en mineraliseringsandel på 0,25 om efteråret og 0,20 om foråret. Samlet bliver mineraliseringen fra raps stub og rod: $100 \times 0,25 + 100 \times 0,2 = 45 \text{ kg N pr. ha}$ i efteråret og frem til og med foråret året efter. Dvs. der estimeres at N-min i jorden øges med 45 kg. En del af denne mængde bliver udsat for udvaskning, hvorfor eftervirkningen i kg N (udnyttelsen) til den efterfølgende afgrøde er forskellig afhængig af jordtype, vinternedbør og afgrøden.

Nedmuldning af græsafrøder kan ske både efterår/vinter eller forår og i princippet også om sommeren. Hvis en græsafrøde efterfølges af en vintersædsafgrøde, så sætter modellen nedmuldningen til efterår/vinter og der sker en mineralisering i efterårsmånederne. Hvis græsafrøden derimod efterfølges af en vårsæd, så sættes nedmuldningen standard til forår. Dette kan ændres af brugeren på den enkelte mark. Når nedmuldning er sat til forår, så sker tilførslen af plantematerialet (*residueN*) først i foråret og mineraliseringsfaktoren for efteråret lagt oven i faktoren for foråret. Mineralisering i flerårig græsmarker og ved ompløjning er beskrevet yderlig i et senere afsnit.

3.2 Mineralisering af organisk bundet N i organisk gødning

For hver husdyrgødningstype er angivet indholdet af organisk kvælstof. Mængden af udbragt organisk kvælstof styres af husdyrgødningstypen og mængden af udbragt husdyrgødning. Begge er brugerstyret. I tilførselsåret regnes med, at 30 pct. af det tilførte organiske kvælstof mineraliseres og indgår i behovsopfyldelsen for den afgrøde, der gødes. Gælder det både ved udbringning efterår og forår. Dvs. denne del ikke indgår i N-modellen, der jo eftervirkning til den efterfølgende afgrøde.

Forud for næste års afgrøde mineraliseres restmængden af organisk N (fra det tilførte gødning til forfrugten) med en faktor på 15% i efteråret og 20 % i foråret. I året efter udbringning af husdyrgødning regnes med en mineralisering på 20 pct. af restmængden af organisk kvælstof efter mineralisering i udbringningsåret. Der anvendes pt. de samme omsætningsfaktorer for alle typer af organisk gødning. Nedenstående parametre for omsætning benyttes i modellen.

Efter den særskilte beregning af mineralisering og eftervirkning i år 1, så er der igen en restmængde af organisk kvælstof. Denne pulje overgår til jordpuljerne, hvor der pt. anvendes en fordelingsnøgle på 15% til den hurtig omsættelig pulje (se senere afsnit for beskrivelse af jordpuljer).

Tabel 3. Mineraliseringsfaktorer for organisk gødning.

Mineraliseringsfaktor i foråret (tilførselsår)	30%
Mineraliseringsfaktor i efteråret efter den afgrøde, hvor gødningen er tilført til	15%
Mineraliseringsfaktor i foråret i år 1 efter tilførsel	20%
Andel af resterende org. N, som efter 2 år tilgår 'hurtig pulje'	15%
Andel af resterende org. N, som efter 2 år tilgår 'langsom pulje'	85%

3.3 Jordpuljer af organisk kvælstof og den årlige mineralisering herfra

Når der er beregnet mineralisering af organisk kvælstof fra planterester fra forfrugtsafgrøder og mineralisering af kvælstof fra organisk gødning tilført forfrugten jf. ovenstående, er der en restmængde af organisk kvælstof, der overføres til jordpuljer af organisk stof og kvælstof (forud for 2. år efter tilførsel). Her indgår kvælstoffet i puljerne på samme vis som øvrigt organisk kvælstof i puljerne tilført i tidligere år.

Jordpuljerne er modelleret som 2 puljer, hhv. 'en hurtig omsættelig' og 'en langsomomsættelig pulje'

Tabel 4. Mineraliseringsfaktorer for jordpuljer.

Mineraliseringsfaktor	Pulje 1 ("Fast")	Pulje 2 ("Slow")
Mineraliseringsfaktor i efteråret	0,15	0,0125
Mineraliseringsfaktor i foråret	0,15	0,0125

Dvs. den årlige mineralisering af kvælstof fra "fast" er på 30%, mens den kun er 2,5% fra "slow" puljen.

Efter, der er sket en mineralisering af kvælstof fra tilførte afgrøderester i året efter nedbringning, fordeles restmængden af organisk kvælstof fra afgrøderesten i de 2 forskellige puljer.

Fordelingen til de 2 puljer for afgrøderester fremgår af parameteren (*residueNFastPart*), der angiver, hvor stor en del af det organiske kvælstof, der går til pulje1.

I kvælstofmodulet er der for nuværende kun angivet en andel, der går i den letomsættelige pulje, for kløvergræs og græs. Jo større en andel, der angives til at gå i pulje1, jo større bliver forforbrugseffekten af en afgrøde.

For organisk kvælstof fra husdyrgødning er pt. anført, at 15% tilgår den hurtige pulje.

Jordpuljerne mindskes ved den årlige mineraliseringen og øges via det organiske kvælstof, der overføres til puljerne som beskrevet ovenstående. På denne måde vedligeholdes puljerne men vil

naturligt mindskes i perioder med få efterladte afgrøderester/organisk gødning og omvendt øges, når der er en større tilførsel til puljerne end det der mineraliseres.

Vedligeholdelse af puljerne kan beskrives som:

Pulje1('fast') ultimo år =

$$(\text{Pulje1}_{\text{ultimo år}-1} + \text{Tilført org. N fra planterester og org. Gødning} \times \text{andel_pulje1}) \times (1 - \text{Mineraliseringshastighed_pulje1})$$

Pulje2('slow') ultimo år =

$$(\text{Pulje2}_{\text{ultimo år}-1} + \text{Tilført org. N fra planterester og org. Gødning} \times (1 - \text{andel_pulje1})) \times (1 - \text{Mineraliseringshastighed_pulje2})$$

Kommentar:

LEK: Det kunne godt være, at vi ud fra Peter Sørensens notat skulle se på, om der for alle afgrøderester ikke skulle noget i pulje 1 for alle afgrøderester.

3.4 Startkarakteristik af marken (dyrkningshistorien)

For ikke at være bundet af at indtaste en mangeårig detaljeret dyrkningshistorie for hver mark, kan man i kvælstofmodulet angive en startværdi for den langsomt omsættelige pulje (pulje 2).

Som default i kvælstofmodulet er pulje 2 fastsat til 0 svarende til en mark, hvor der kun i meget beskedent omfang er tilført organisk kvælstof udover i stub og rod fra korn og almindelige vekselafgrøder. Ud fra dyrkningshistorien (dvs. 50 år bagud) på den enkelte mark vælger brugeren en passende dyrkningshistorie og bestemmer dermed, hvor stor en pulje2, der ligger i jorden på den enkelte mark. Der kan vælges fem niveauer, hvor det højeste kvælstofniveau er en historie med kvæggylle og kløvergræs. Det laveste er rent planteavl uden tilførsel af husdyrgødning og er et 'negativt' niveau på 1000 kg N i forhold til standardjorden, dvs. et niveau, som øger afgrødens N-behov. Niveauerne ses af tabel 5. Jordpuljen af organisk kvælstof omsættes som nævnt med en mineraliseringsfaktor på 0,0125 i hhv. efterår og forår. Ved 1000 N sker der altså en omsætning om efteråret på 12,5 kg N og om foråret på 12,5 kg N svarende til 25 kg N i alt.

Tabel 5. Jordpuljens (pulje 2) størrelse, som vælges pr. mark af brugeren i Mark Online.

Kendetegn for Dyrkningshistorien i Mark Online	Antaget niveau af organisk N i pulje 2	Mineralisering pr. år, kg N pr. ha
Meget lille eftervirkning. Kornsædskifte, halm fjernet og uden husdyrgødning de sidste 20-30 år	-1000 N	-25
Lille eftervirkning. Mest korn, men vekselafgrøder forekommer. Halm fjernet, kun sjældent tilførsel af husdyrgødning	0	0
Middel eftervirkning. Alm sædskifte. Jævnlig tilførsel af organisk stof	+1000 N	25
Stor eftervirkning. Kløvergræs og husdyrgødning	+ 2000 N	50

Meget stor eftervirkning. Kløvergræs og afgræsning.	+ 3000 N	75
---	----------	----

Efter startkarakteriseringen af jordpulje 2 vedligeholdes denne pulje i årene fremover som beskrevet overfor. Brugeren kan til enhver tid ændre det valgte niveau og så vil modellen bruge dette niveau som udgangspunkt fremover.

Kommentar:

NIP: Brugerfladen indeholder faktisk mulighed for at oplyse en målt total N af rodzonen. En sådan oplysning burde bygges ind i modellen som et alternativ til valg af dyrkningshistorie.

4 Udnyttelse af mineraliseret kvælstof

Afgrøden udnytter kun en del af det ekstra mineraliserede kvælstof. En afgrødes udnyttelse af ekstra mineraliseret kvælstof består af:

- Udnyttelse af ekstra mineralisering om efteråret af en afgrøde med optagelse i efteråret
- Udnyttelse af mineraliseret kvælstof, som findes i rodzonen 1. april, dvs. rest N, som ikke er udvasket om vinteren og som ikke optaget i efterår-vinter af en evt. afgrøde
- Udnyttelse af ekstra mineralisering i forårsmånederne

Udvaskning af ikke optaget mineralisering fra efterår til forår beskrives i et senere afsnit.

Udnyttelse af ekstra mineralisering om efteråret afhænger af afgrødetypen. For vintersæd, vinter-raps, græs og andre afgrøder, hvor afgrøden er etableret om efteråret har angivet en udnyttelsesprocent for mineraliseret kvælstof om efteråret (*CropUsePartAutumn*). For forårssåede afgrøder er denne faktor 0. Vinterhvede har f.eks. en faktor for udnyttelse af kvælstof om efteråret på 0,15, mens faktoren for vinterraps er 0,4 og for græs 0,65. Den udnyttede del af mineraliseringen (mineralisering efterår x udnyttelse efterår) går direkte fra kvælstofbehovet.

Ekstra N-min 1. april, dvs. mineraliseret N i efterår-vinter, som ikke er optaget i efteråret eller udvasket gennem vinteren antages at være 100 % tilgængelig for alle afgrøder, dvs. kan udnyttes 100 % og fragår dermed kvælstofbehovet til afgrøden.

Udnyttelse af ekstra mineralisering om foråret og sommeren er ligeledes afgrødespecifik. For hver afgrøde i normtabellen er angivet en udnyttelsesfaktor (*CropUsePartSpring*). Jo længere vækstsæsonen er, jo højere er faktoren. For vårbyg er faktoren sat til 0,40, for vinterhvede 0,55 og for græs 0,80. Den udnyttede del af mineralisering (mineralisering forår x udnyttelse forår) går direkte fra kvælstofbehovet.

Det er den samme afgrøde udnyttelsesprocent, som anvendes på alle 3 kilder til ekstra mineralisering, dvs. mineralisering fra planterester, organisk gødning og fra jordpuljerne.

5 Udvaskning fra efterår til forår af mineraliseret kvælstof.

Den i efterårsmånederne mineraliserede ekstra kvælstof (N_{min}) bliver udsat for udvaskning. Først beregnes den normale nedbørsmængde minus fordampningen for månederne 9,10,11,12,1,2,3 for den relevante kommune.

Vinternedbor := $\sum ([\text{ClimateNormals.Rain}] - [\text{ClimateNormals. Evaporation}])$ over month

Herefter findes markkapaciteten (*fieldcapacityatmaksrootdepth*) for det relevante JB-nummer. Nedstående balance benyttes (*fieldcapacityatmaksrootdepth*, bilag 5).

Udvaskningen er bestemt ved nedstående formel, dvs. en evt. afgrødeudnyttelse sker før udvaskning ud fra en antagelse om, at optagelsen primært sker i det tidlige efterår, medens overskudsnedbør først fører til nedvaskning ud af rodzonen senere i efteråret:

AprilN := $(-19,82 * \ln(100 * \text{vinternedbor} / \text{rodzonekapacitet}) + 138,47) * (\text{AutumnN} - \text{AutumnNUsed}) / 100$

Tabel 6. Eksempler på beregnet tab af N-min via udvaskning på jorder ved forskellig nedbør og rodzonekapacitet.

	Ændring i nedbør			Ændring i rodzonekapacitet		
N _{min} i efteråret	10	10	10	10	10	10
Vinternedbor	500	350	200	300	300	300
Rodzonekapacitet	100	100	100	100	150	200
Udvaskning	8	8	7	7	7	6
N _{min} i foråret	2	2	3	3	3	4

Kommentarer:

LEK: Det virker som en meget lille effekt på mig af ændring i nedbør og rodzonekapacitet?

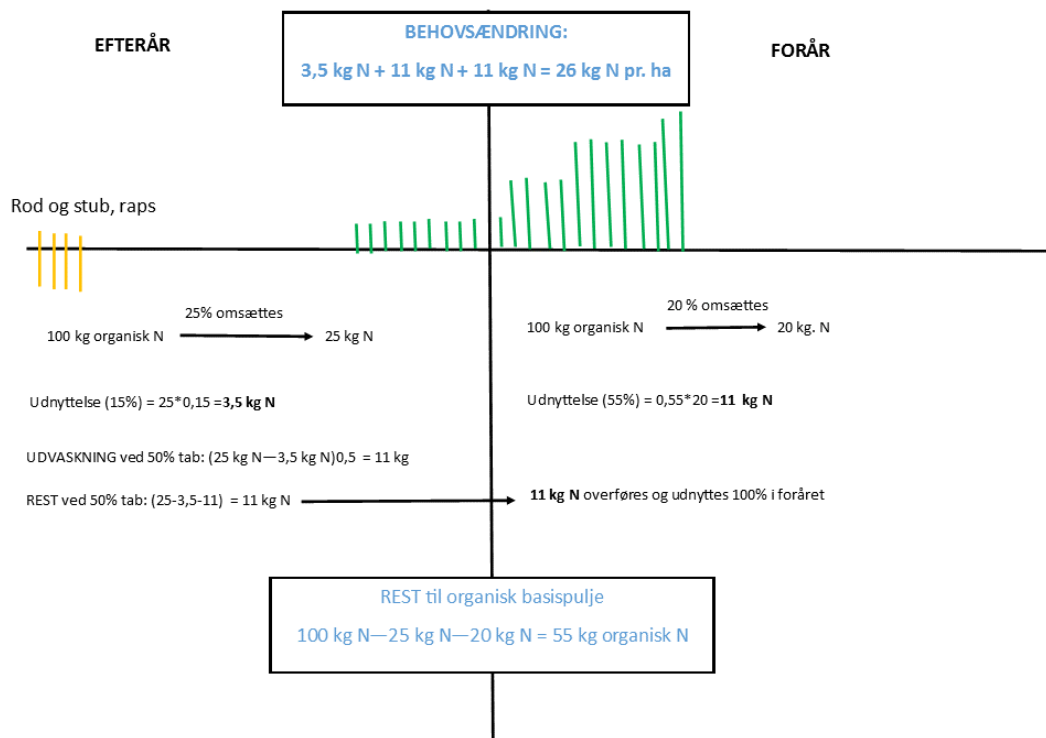
NIP: Det må vi kigge på

6 Illustration af på hvordan forskellige scenarier håndteres

6.1 Eftervirkning af vinterraps som forfrugt før vinterhvede.

I følgende figur er vist, hvordan forfrugtsvirkning af vinterraps indregnes i den efterfølgende vinterhvede. I eksemplet er forudsat, at såvel den hurtigt omsættelige pulje og den tungtomsættelige pulje er 0 – og der ikke er eftervirkning af husdyrgødning fra året før. Vinterraps har en forfrugtsværdi på 100 kg N pr. ha (rod og stub, residueN i bilag 2) og en mineraliseringsfaktor på hhv. 0,25 om efteråret og 0,20 om foråret. Det vil sige, at 25% af de 100 kg mineraliseres om efteråret, og vinterhvede udnytter 15% af mineraliseringen i efteråret. I Mark Online kører en udvaskningsmodel,

som afhænger af nedbørsmængder i efteråret og jordtype. I scenariet her antages en udvaskning på 50% af det mineraliserede N. Det mineraliserede N, som ikke tabes, udnyttes 100% af vinterhveden i foråret. Af det resterende organiske N omsættes 20%, og vinterhveden udnytter 55% af det omsatte N, hvilket resulterer i en behovsændring på 26 kg N pr. ha.



Det resterende organiske kvælstof (55 kg N pr. ha) vil tilgå den tungt omsættelige jordpulje (pulje 2).

Eftervirkning af efterafgrøder

Efterafgrødevirkningen følger samme principper som forfrugtsvirkningen. Brugeren vælger en efterafgrøde og denne har pt. uafhængigt af art samme mængde kvælstof i rod og stub, nemlig 15 kg N (se *ResidueN* for efterafgrøder til grøngødning, bilag 2). Mængden af N fra overjordiske plantedelev (grønmassen) afhænger af, hvilken efterafgrødetype man vælger, og fremkommer af normtabellen, som indeholder langt flere afgrødetyper (se eksempler i bilag 3). En olieræddike har for eksempel 40 kg N i grønmassen. Efterafgrøderne vil som default indsættes som 'middel' i størrelse, men kan af brugeren ændres på den enkelte mark til at være svag eller kraftig. Herved bliver standardmængden af grønmasse og rod/stub hævet/sænket med værdien plus/minus 100 % (se tabel 6).

Tabel 6. Håndtering af efterafgrøder i N-model i Mark Online.

Efterafgrøde niveau	Faktor	Rod og stub (uafhængig af afgrødetype)	Grønmasse (afhængig af afgrødetype)	Total organisk N med efterafgrøde	Ændring i behov for vårbyg i Mark Online
Svag	-100%	15-15	40-40	0	0
Middel	0	15	40	55	8
Kraftig	+100%	15+15	40+40	110	17

Kommentar:

LEK: Er det rigtigt, at en svag efterafgrøde bidrager med 0 kg N.

NIP: JA , da jeg har vurderet, at en svag afgrøde også er uens i marken, hvorfor effekten på betegnes som meget begrænset og som i praksis vil have indvirkning på behovsfastsættelsen på den enkelte mark

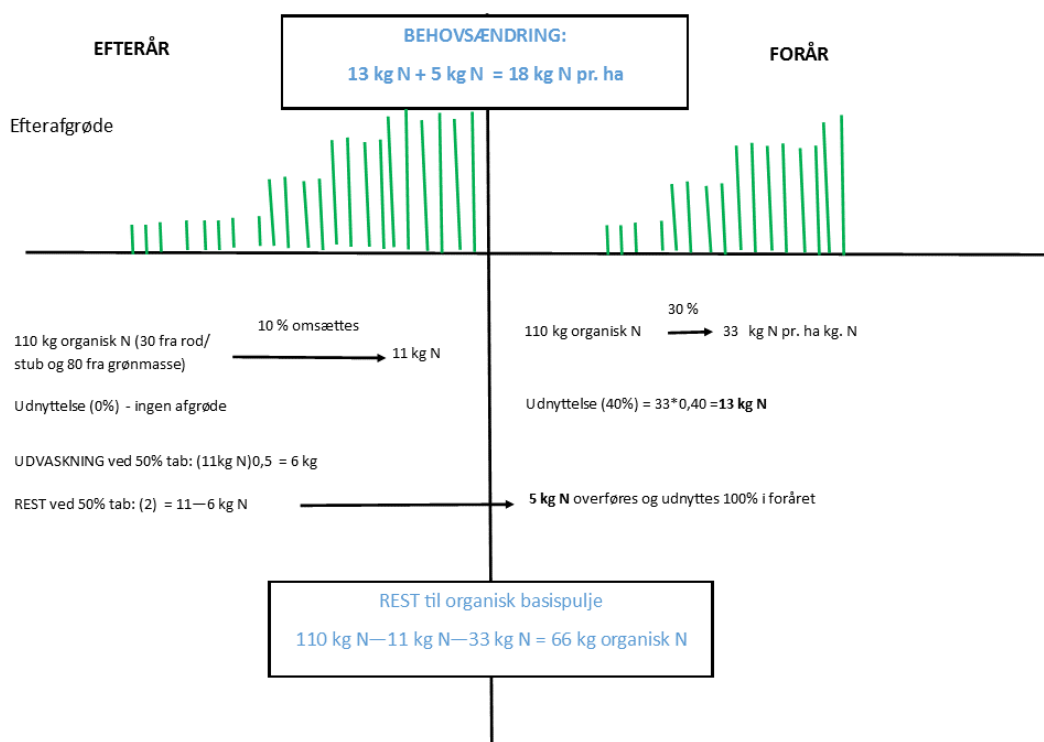
Dataopbygningen indeholder mulighed for at have forskellig mineraliseringsfaktorer imellem rod/stub og grønmassen (se tabel 7). Mineraliseringsfaktoren for grønmassen er i Bilag 1 angivet som *SupplResidueTurnover*.

Tabel 7. Mineraliseringsfaktorer for olieræddike målrettet efterafgrøde.

	Mineraliseringsfaktor efterår	Mineraliseringsfaktor forår
Rod/stub (ResidueTurnover)	0,1	0,3
Grønmasse (<i>supplResidueTurnover</i>)	0,1	0,3

Det er muligt for SEGES til en hver tid at ændre værdien af mængden af N i rod og stub eller mineraliseringsfaktorerne på de afgrøder, der allerede er oprettet eller ved at tilføje N-modelafgrøderne.

I nedenstående er et eksempel med virkning af en efterafgrøde givet. Her antages en kraftig olie-ræddike som efterafgrøde efterfulgt af en vårbyg. Modulet antager, at der allerede i efteråret sker en mineralisering uafhængigt af efterafgrødearten. I nuværende system er alle efterafgrøder defineret under samme type i N-modulet, og har derfor samme omsætningsfaktor (10% i efterår og 30% i foråret) for rod/stub og grønmasse. Der vil ske en udvaskning af det omsatte kvælstof fra efterårs-mineraliseringen, som ikke udnyttes, da der ingen afgrøde er. Udvasningsmodellen vil køre som på ubevokset, men i eksemplet her antages en udvaskning på 50%. Det mineraliserede N, som ikke tabes, udnyttes 100% af vårbyggen i foråret. Der sker en mineralisering af efterafgrøden i foråret på 30%. Vårbyg udnytter 40% af det mineraliserede kvælstof. Vårbyggen vil altså udnytte 13 kg N fra forårsmineralisering og 5 kg N fra efterårsmineraliseringen (den del som ikke udvaskes).



Kommentar:

LEK: Hvordan håndteres ekstra mineralisering fra pulje1 og pulje2 og fra forfrugten, hvis der er efterafgrøder

NIP: Mineralisering fra pulje 1 og pulje 2, samt forfrugt sker på samme vis som til en hovedafgrøde og der er sat en N-udnyttelse på efterafgrøden af det mineraliserede N, hvilket vil betyde et reduceret N-behov, hvilket kun er i spil for et udlæg, der gødes og høstes.

Hvis spørgsmålet går på om opbygningen/opsamlingen af N i grønmasse er afhængig af puljen af mineraliseret N i jorden, så er svaret nej.

6.2 Halmnedmuldning

Nedmuldes halmen vil der tilføres kvælstof med halmen. Mængden af kvælstof i halm afhænger af afgrødetypen i den store normtabel (Se eksempler på indhold af N i halm i bilag 4). For eksempel har vårbyg 13,6 kg N pr. ha i halm. På samme måde som med efterafgrøder, har hver afgrøde en mineraliseringsfaktor for halm (*SupplResidueTurnover*). For vårbyg er denne mineraliseringsfaktor -0,3 i efteråret og -0,3 i foråret (lig immobilisering), hvilket resulterer i et større behov, når halmen fra kornafgrøder nedmuldes. Som default fjernes halmen, og brugeren skal aktivt klikke på den enkelte mark og registrere halmnedmuldning (under rediger udsæd/udbytte).

6.3 Tidlig og sen såning af vinterkorn

I N-modulet er indbygget en effekt af tidlig såning på udnyttelsen af N i efteråret. Tidlig/sen er i ligeså høj grad udtryk for om det er en svag vintersædsafgrøde med begrænset rodnet og potentiale for optagelse af ekstra N-min i efteråret før frigivet N udsættes for udvaskning eller om det er en kraftig afgrøde med stor N-optagelsespotentiale. Det er op til brugeren selv at oplyse om afgrøden afviger fra middel.

I øjeblikket ændres udnyttelsesfaktoren for vintersæd med 70% i efteråret, når værdien er tidlig/sen i forhold til normal. Herved opnås en forøgelse af N-optagelsen i størrelsesordenen på 8-10%, når der vælges tidlig i stedet for normal og 8-10% mindre optagelse af N ved sent såning.

6.4 Mineralisering i flerårige kløvergræsmarker og nedpløjning

Mineraliseringen i flerårige kløvergræs og græsmarker, hvor der ikke sker ompløjning håndteres specielt. Inputtet til mineralisering i flerårige kløvergræsmarker er bestemt af parameteren (*altResidueN*). For kløvergræs (11-30 % kl.) er denne 80 kg N pr. ha i en 2.-års græsmark (året efter etablering) og 40 kg N pr. ha i en 3.-års græsmark (eller længere). Puljerne 80 og 40 kg N omsættes med mineraliseringsfaktorerne for den pågældende afgrøde (*ResidueTurnover*).

Herved opnås, at der under flerårige græsmarker sker en mindre mineralisering, som vil bevirke, at kvælstofbehovet beregnes til at være lidt lavere i 2. års og flerårig kløvergræs i forhold til første års kløvergræs. Herved simuleres en løbende mineralisering af en større rodmasse inkl. 'N-fiksering masse' ved stigende alder af græsmarker.

Når græsset ompløjes/nedmuldes, så håndteres græsset på samme vis som andet plantemateriale

Ved nedpløjning af Kløvergræs har den ligesom alle andre afgrøder en *ResidueN*, som for eksempel er 300 kg N for kløvergræs (11-30 % kl.) som tilgår jorden. Systemet laver et automatisk tjek, som kan udløse et felt, hvor pløjetid kan vælges. Systemet vælger det mest logiske pløjetidspunkt som udgangspunkt (se tabel 8).

Tabel 8. Oversigt over pløjningseffekt i Mark Online.

Scenarie/sædskifte	Automatisk antagelse i systemet	N-modul
Kløvergræs - vårbyg	Vinter/Forårspløjning	Efterårs og forårsmineralisering lægges sammen.
Kløvergræs – vinterhvede	Efterårspløjning	N-Modul kører almindeligt som forfrugt.
Kløvergræs - kløvergræs	Ingen pløjning, det antages at være blivende græs	<i>altResidueN</i> for den enkelte afgrøde mineraliseres.

Hvis nedmuldningen af græs udskydes til foråret før vårkorn, så er afvigelsen i 'basis N-min' for kornafgrøden ikke lig den standardværdi, der normalt gælder for vårkorn på en given jordtype (fx - 10 kg på lerjord). I dette tilfælde sættes 'basis N-min' svarende til en græsafrøde, dvs. et lavere niveau svarende til at græsafrøden har tømt rodzonen for N-min. Det styres ved, at der sker et skifte af parameteren *Nmindelta*.

Forsøg har vist, at på lerjorder og i nedbørsfattige områder kan græs og efterafgrøder medføre, at N-min i foråret er lavere end hvis jorden havde været ubevokset. På mere sandholdige jorder er det lige omvendt. Ovenstående med skift af værdi for *Nmindelta* er et forsøg på at simulere dette.

En efterårspløjning i forhold til forårspløjning vil betyde et mindre behov på 10 kg N pr. ha på en lerjord (JB5-9) og et større behov på 15 kg N pr. ha på sandjord (JB 1 og 3) (se ubevokset *NminDelta* i bilag 1) alene på ændring af N-min. Dette kan dog godt blive opvejet af en forskel i mineraliseringsprofilen.

Kommentarer:

SEGES: Ovenstående er ikke implementeret for efterafgrøder pt., men kun produktionsgræs og frøgræs. Burde også gælde for efterafgrøder

7 N-min metoden i samspil med N-modulet (ikke beskrevet pt.)

Det er muligt, at indtaste en N-min måling og få beregnet et N-behov under hensyntagen til det målte N-min indhold

8 Scenarieberegninger

For at belyse konsekvenserne ved forskellige scenarier i Mark Online, er her en række eksempler fra Mark Online.

Brugerens valg i MarkOnline								Ændring i N behov (kg N)		
Scenarie	Jordtype	Kommune	Forfrugt	Efterafgrøde	Vækst E	Afgrøde	Dyrkningshistorie	Jordtype	Forfrugt	Historie
Efterafgrøde svag	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	svag	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	0	0
Efterafgrøde middel	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-8	0
Efterafgrøde kraftig	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	Kraftig	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-17	0
Jordtype JB 1	1	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	15	-7	0
Jordtype JB 6	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-8	0
Art Gul Sennep	6	Favrskov	Vårbyg	Gul sennep	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-7	0
Art Olieræddike	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-7	0
Art korn	6	Favrskov	Vårbyg	Korn	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-5	0
Art rug/vårbyg/korsbl/honningurt	6	Favrskov	Vårbyg	rug/vårbyg/korsbl/honningurt	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-5	0
Art græs som efterafgrøde	6	Favrskov	Vårbyg	mål.r.e. græs udl forår	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-5	0
Nedbar høj	6	Varde	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-6	0
Nedbar lav	6	Lolland	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-7	0
Nedbar høj	1	Varde	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	15	-6	0
Nedbar lav	1	Lolland	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	15	-6	0
Dyrkningshistorie 1. lille effekt	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	-10	-7	0
Dyrkningshistorie 5. høj	6	Favrskov	Vårbyg	Olieræddike	middel	Vårbyg	4. meget	-10	-7	-32
Kløvergræs 2. år	6	Favrskov	Kløvergræs (11-30 % kl.)	-	-	Kløvergræs (11-30 % kl.)	1. lille eftervirkn.	0	-13	0
Kløvergræs 3. år	6	Favrskov	Kløvergræs (11-30 % kl.)	-	-	Kløvergræs (11-30 % kl.)	1. lille eftervirkn.	0	-7	-3
Kløvergræs eftervirkning 1. år efter pløjning	6	Favrskov	Kløvergræs (11-30 % kl.)	-	-	Vårbyg	1. lille eftervirkn.	0	-48	-4
Tidlig såning, vinterhvede	1	Favrskov	Vinterraps	-	-	Vinterhvede	1. lille eftervirkn.	15	23	0
Normal såning, vinterhvede	1	Favrskov	Vinterraps	-	-	Vinterhvede	1. lille eftervirkn.	15	20	0
Sen såning, vinterhvede	1	Favrskov	Vinterraps	-	-	Vinterhvede	1. lille eftervirkn.	15	19	0

9 Bilag (Beregningsmoduler i modellen)

Nedenstående er gengivet modelbeskrivelsen i 'pseudokode'.

Loopet på forfrugtsmarken (hvis denne findes)

Trin	Procedure	Nøgletal	Bemærkninger
1	Forudsætning		Jordpuljen er opdateret på forfrugtsåret
2	Beregn mineralisering fra rod og stub, samt udbytteri- nier, der ikke er bortført	KFMineralizationFromCrop	Skal ske for 1, .., n af- grøde termin, dvs. både hovedafgrøde og efteraf- grøde

3	Beregn mineralisering fra organisk gødning.	KFMineralizationFromManure	Skal ske for 1, ..., n afgrøde termin
5	Beregn mineralisering fra jordpuljen	KFMineralizationFromSoil	

Loopet på høståret for afgrødetetermin 1 og terminer 2, ...,n

Trin	Procedure	Nøgletal	Bemærkninger
1	Beregn (afvigende) basis N-min	KFRelativeBasicNmin	Nøgletallet har kun værdier for afgrødetetermin=1
2	Beregn udnyttelse af ekstra N-min	KFNMinUsedByCrop	
3	Beregn fradrag for afgræsningsFE	KFGrazingNDeduct	
4	Beregn udbyttekorrektion	KFCropYieldAndNutrientRequirement	
5	Beregn afgrødens Norm behov	KFCropYieldAndNutrientRequirement	
6	Beregn Protein til-læg	KFproteinAdditionN	
7	Samlet behov	KFCropNitrogenRequirement	

9.1.1 KFMineralizationFromCrop

KFMineralizationFromCrop0000	
Beskrivelse	Beregner mineraliseret kg N fra rod- og stubrester, samt efterladte planterester fra afgrøder i forfrugtsåret. Baseret på Standardafgrødens tilknyttede modelafgrøde, der har normtal for organisk N og omsætningsprofil i år 1. For udbytteinier gælder, at beregningen sker ved at gange standardbortførslen af hoved og bjafrøde (ved aktuel udbytte og ved standardkoncentration af kvælstof i afgrøden) Omsætningsprofilen er opdelt i en mineraliserings% i efteråret og en mineraliserings% i foråret. Tidspunktet for normale plantedød er bestemmende for størrelsen af mineraliseringen i efteråret. For græsafrøder kan brugeren på markniveau flytte nedbringningen af afgrøden til foråret. For græs gælder endvidere, at afgrøden kan gå videre til næste år uden ompløjning. I dette tilfælde skal læses en alternativ værdi for N, der skal mineraliseres. Der er 2 alternative værdier – den ene hvis det er 1.års græs og den anden hvis en flerårig græs efterfølges af græs igen.

	For efterafgrøder kan man på markniveau korrigere størrelsen af efterafgrøden. Rest N efter mineralisering overgår til jordpuljen. En vis andel kan gå til en Fast jordpulje. For standardafgrøder uden Modelafgrøde tilknyttet, sættes alle output til 0 kg N.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Mineralisering af afgrøderester
Input:	
HarvestYear	
FarmIds	
FieldcropIds	
FieldIds	
Output:	
OutputType	-
QuantityAutumnN	AutumnN
QuantityAutumnN AltNGrass2Year	AutumnNAltNGrass2Year
QuantityAutumnNAltN GrassMoreYear	AutumnNAltNGrassMoreYear
QuantitySpringN	SpringN
QuantitySpringN AltNGrass2Year	SpringNAltNGrass2Year
QuantitySpringN AltNGrassMoreYear	SpringNAltNGrassMoreYear
QuantitySpringWithAutumnN	SpringWithAutumnN
QuantityOrganicNForSoil	OrganicNForSoil
QuantityOrganicNForFast- Soil	OrganicNForFastSoil
Til konsekvensblok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-

Field2Unit	-
$\sum$ over Farms	-
Beregning	For hver afgrøde på forfrugtsmarken: Find modelafgrøde [NmodelDesignCrop] via standardafgrøden. HVIS modelafgrøde Exist <pre> {SÅ ResidueN:= .[ResidueN] /**Org N for rod-stubrester**/ HVIS [NmodelDesignCrop.ChangeBiomassSize] :=Ja HVIS [FieldCrop.CropSize]= 'stor' SÅ ResidueN:=.[ResidueN] + (.[ResidueN] *TextValueNorm) for Normgrp= 'korr. biomasse større.' ELLERS HVIS [FieldCrop.CropSize]= 'lille' ResidueN:=.[ResidueN] - (.[ResidueN] * TextValueNorm) for Normgrp= 'korr. biomasse større.' ELLERS ResidueN:= .[ResidueN] } HVIS modelafgrøde Exist { /** kg org. N i udbytteinier, der ikke fjernes **/ SuplResidueN := Udbytter medtages uanset om de er planlagte eller registrerede. Dvs OrganicN = (Markudb * norm.DryMatterPerUnit * norm.{N} *norm.{organicN}/100) ??? for norm.Treatment = 'N' norm læses fra YieldNormLight (key = ProduceID) Markudb = operationline.quantity * task.area / crop.area SuplResidueN := skal korrigeres på samme vis som ovenstående ResidueN ved afvigende BiomassSize } { </pre>

	<pre> SpringN:= ResidueN * .[ResidueTurnoverSpring] + SuplResidueN * .[suplResidueTurnoverSpring] SpringNAltNGrass2Year:= /*** værdi mellem 1. års og 2.års græs ***/ .[AltResidueNForGrass2Year] * .[ResidueTurnoverSpring] SpringNAltNGrassMoreYear:= /*** værdi, når græs i mere end 2 år ***/ .[AltResidueNForGrassMoreYear] * .[ResidueTurnoverSpring] SpringWithAutumnN: /*** Hvis ompløjning er flyttet til forår ***/ HVIS { .[ResidueTurnoverAutumn]< 0 (*** dvs. immobilisering, hvorfor Bundet N fra stub skal lægges til residueN ***) SÅ ResidueN := (. [ResidueN] + . [ResidueN]*(-1) .[ResidueTurnoverAutumn]) ELLERS ResidueN := .[ResidueN] } HVIS { .[SuplResidueTurnoverAutumn]< 0 (*** dvs. immobilisering, hvorfor Bundet N fra halm skal lægges til SuplresidueN ***) SÅ SuplResidueN := (SuplResidueN + SuplResidueN * (-1).[SuplResidueTurnoverAutumn]) ELLERS SuplResidueN := SuplResidueN } SpringWithAutumnN:= ResidueN * (. [ResidueTurnoverSpring] + .[ResidueTurnoverAutumn]) </pre>
--	--

	+ suplResidueN * ([SuplResidueTurnoverSpring] + .[ResidueTurnoverAutumn]) AutumnN:= ResidueN * .[ResidueTurnoverAutumn] + SuplResidueN *.[suplResidueTurnoverAutumn] AutumnNAltNGrass2Year:= .[AltResidueNForGrass2Year] * .[ResidueTurnoverAutumn] AutumnNAltNGrassMoreYear:= .[AltResidueNForGrassMoreYear] * .[ResidueTurnoverAutumn] } Efter årets mineralisering skal afgrødens N-pulje reduceret for mi- neraliseret mængde overgå til den normale Jordpulje og en evt. andel til "Fast" puljen. Simplificeres, at hvis der er afgrøderester, som tilgår jorden, så anvendes samme faktor til "fast puljen". Der tages ikke hensyn til, at hvis nedpløjningen er flyttet til forår ({ OrganicNAfterMin:= SuplResidueN + ResidueN - SpringN - AutumnN OrganicNForFastSoil := OrganicNAfterMin *.[ResidueNFastPart] OrganicNForSoil := OrganicNAfterMin - OrganicNForFastSoil									
Afklaring										
Testcases	<table><tr><td></td><td>Betingelse</td><td>Resultat</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		Betingelse	Resultat	1			2		
	Betingelse	Resultat								
1										
2										

	Kl.græs	
ResidueN	300	
AltResidueNforGrass2Year	100	
ResidueNforGrassMoreYear	50	
ResidueNFastPart	0,80	

ResidueTurnoverAutumn	0,25	-0,2
ResidueTurnoverSpring	0,3	
SuplResidueTurnoverAutumn	0,2	
SuplResidueTurnoverSpring	0,4	
BiomassSize.TextValue	0,3	
StdCropUdbytteN	0	
SpringN	$300 * 0,3 + 0 * 0,4 = 90$	
AutumnN	$300 * 0,25 + 0 * 0,4 = 75$	
SpringNAItNGrass2Year	$100 * 0,3 = 30$	
SpringNAItNGrassMoreYear	$50 * 0,3 = 15$	
SpringWithAutumnN	$300 * (0,25 + 0,3) + 0 * (0,2 + 0,4) = 165$	$(300 + 300 * (-1) * (-0,2) = 360 \Rightarrow$ $360 * (-0,2 + 0,3) + 0 * (0,2 + 0,4) = 36$
AutumnNAItNGrass2Year	$100 * 0,25 = 25$	
AutumnNAItNGrassMoreYear	$50 * 0,25 = 12,5$	

Kl.græs Pløjetidspunkt	Para- metre	Efterår (hvede)	Efterår (ubev.)	Forår (vårbyg)
N tilført	300			
Min.faktor eft.år	0,1	30	30	
Min.faktor forår	0,2	60	60	$(0,1 + 0,2) \rightarrow 90$
Andel udnyt. efterår	0,2	6		
Udvaskning	50%	15		
Ekstra N-min apr.		9	15	0
Andel udnyttet forår	0,6	36	36	54
Rel. Basis N-min		0	0	-10 (græs)
Sum ekstra N-min		$6 + 9 + 36 = 51$	51	$54 - 10 = 44$

Frøgræs Pløjetidspunkt – immob.	Parametre	Efterår (hvede)		Forår (vårbyg)
N tilført	50			
Min.faktor eft.år	- 0,2	-10		

Min.faktor forår	0,3	$(50+10)*0,3 = 18$		$(-0,2+0,3) \rightarrow 0,1$ $50+10 = 60 *0,1 = 6$
Andel udnyt. efterår	0,2	-2		
Udvaskning	50%	-5		
Ekstra N-min apr.		-3		
Andel udnyttet forår	0,6	11		4
Rel. Basis N-min		0		-10 (græs)
Sum ekstra N-min		$-2-3+11 = 6$		$4-10 = -6$

9.1.2 KFMineralizationFromManure

KFMineralizationFromManure0000	
Beskrivelse	Beregner mineraliseringen fra tilført org.N i husdyrgødning og i anden organisk gødning. Beregningen sker adskilt for de 2 typer, da mineraliseringsfaktorerne i TextValueNorm er forskellig Mineraliseringen er fastsat af en mineraliseringsprofil, som angiver, hvor stor en andel af det organiske kvælstof, der indgår i mineraliseringen i det efterfølgende efterår og forår. Tilførsler medtages uanset om de er planlagte eller registrerede. Org.N efter årets mineralisering tilgår jordens puljer af organisk N og fast pulje
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Mineralisering fra organisk gødning
Input:	
CropId	
HarvestYear	
FarmId	
Output:	
OutputType	-
QuantityAutumnN	AutumnN
QuantitySpringN	SpringN
QuantityOrganicNForSoil	OrganicNForSoil
QuantityOrganicNForFastSoil	OrganicNForFastSoil
Beregning	Summation over alle gødningsforbrug:

	Summeret over alle afgrødeteterminer på forfrugtsmarken summeres alle tilførsler i opgaver af typen organisk gødning. Tilførsler benyttes uanset de er planlagte eller registrerede. De enkelte forbrug skales efter behandlingsareal, altså ganges med en faktor = Task.Area / Field.Area $\{N, NH_4N\} = \sum (KFOperationLineAdditionManure.\{N, NH_4N\} * factor)$ Der summeres over specifikt for husdyrgødning, dvs gødningstyper med ManureLawType.isOfLivestockOrigin =Sand Og specifikt for Anden org. gødning, dvs gødningstyper hvor ManureLawType.isOfLivestockOrigin =False Mineraliseringen i det efterfølgende år: /* Beregning af Rest org.N til år 2, som er det år som indgår i modellen, dvs. tilført org.N mineraliseres i tilførselsåret og udnyttes i tilførselsåret */ $OrganicNYearTwo := (N - NH_4N) * (1 - TurnOverYearOne)$ HVIS ManureLawType.isOfLivestockOrigin =Sand SÅ AutumnN := OrganicNYearTwo * AutumnfactorLivestock SpringN:= OrganicNYearTwo * SpringFactorLivestock HVIS ManureLawType.isOfLivestockOrigin =False SÅ AutumnN := OrganicNYearTwo * AutumnfactorNonLivestock SpringN:= OrganicNYearTwo * SpringFactorNonLivestock OrganicNForSoil:= OrganicNYearTwo – AutumnN - SpringN HVIS ManureLawType.isOfLivestockOrigin =Sand SÅ OrganicNForFastSoil := OrganicNForSoil * NFastPartLivestock HVIS ManureLawType.isOfLivestockOrigin =False SÅ OrganicNForFastSoil :=
--	---

	$\text{OrganicNForSoil} * \text{NFastPartNonLivestock}$ $\text{OrganicNForSoil} := \text{OrganicNForSoil} - \text{OrganicNForFastSoil}$ Hvor $\text{TurnoverYearOne} := \text{textvalueNo} = 1$ $\text{AutumnFactorLivestock} := \text{textvalueNo} = 2$ $\text{SpringFactorLivestock} := \text{textvalueNo} = 3$ $\text{NFastPartLivestock} := \text{textvalueNo} = 4$ Fra normgruppen : Mineraliseringsfaktorer for husdyrgødning $\text{TurnoverYearOne} := \text{textvalueNo} = 1$ $\text{AutumnFactorNonLivestock} := \text{textvalueNo} = 2$ $\text{SpringFactorNonLivestock} := \text{textvalueNo} = 3$ $\text{NFastPartNonLivestock} := \text{textvalueNo} = 4$ Fra normgruppen : Mineraliseringsfaktorer for anden org. gødning
--	---

9.1.3 KMineralizationFromSoil

KMineralizationFromSoil0000	
Beskri- velse	Beregner ekstra mineralisering fra jordens pulje af let omsættelig organisk stof og som udtrykker jordens frugtbarhed i forhold til gennemsnitsjorden. Dvs. for jord med meget lavt indhold af organisk stof kan bidraget være negativ. Mineraliseringen er fastsat af en mineraliseringsprofil, som angiver, hvor stor en andel af det organiske kvælstof, der indgår i mineraliseringen i det efterfølgende efterår og forår. Dyrkningshistorien kan angives af brugeren som 'levels' og kan nyvurderes gennem årene, hvorved nyt 'level' lagres. Derudover bliver puljen vedligeholdt med organisk N fra planterester og husdyrgødning, som ikke er omsat endnu. Derudover består jordpuljen af 2 puljer (Slow/Fast). Beregningsen går tilbage til låst høstår på forfrugtsåret. Beregningsen stopper hvis forfrugtsåret ikke har en forfrugt eller høstår <2012
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999

Tekst	Ekstra mineralisering fra jordens organiske pulje
Input:	
FieldId	
HarvestYear	
FarmId	
Output:	
Output-Type	-
QuantityAutumnN	AutumnNTotal
QuantitySpringN	SpringNTotal
QuantityOrganicNForSoilNextYear	OrganicNForSoilNextYear
QuantityOrganicNForFastSoilNextYear	OrganicNForFastSoilNextYear
Beregning	Mineraliseringen i det efterfølgende vinter/forår: Via forfrugtsmarkID læses jordpuljerne på forfrugtsmarken før mineraliseringen i efteråret/vinter og frem i sommeren i aktuelt år for den afgrøde, hvor der skal bestemmes N-behov. Dog gælder, at hvis brugeren har valgt et level for dyrkningshistorie ved indgang til behovsåret, så er det gældende i stedet for den beregnede OrgN2 pulje. Hvis høstår ikke er låst og høstår >= 2012 OrganicNForSoil : = KMineralizationFromSoil[ForfrugtsId].OrganicNForSoil OrganicNForFastSoil:= KMineralizationFromSoil[ForfrugtsId].OrganicNForFastSoil Ellers Via forfrugtsID. Læs OrgN2 og OrgN1 i høstår -1: OrganicNForSoil:= [NutrientState].[orgN2] for høstår-1 OrganicNForFastSoil:= [NutrientState].[OrgN1] for høstår-1 HVIS NutrientState.OrgN2User <>undef. i aktuelt høstår

	SÅ <pre>{ OrganicNForSoil:= [NutrientState].[orgN2] for aktuelt høstår }</pre> AutumnN := OrganicNForSoil * AutumnFactor AutumnNFast := OrganicNForFastSoil * AutumnFactorFast SpringN:= OrganicNForSoil * SpringFactor SpringNFast:= OrganicNForFastSoil * SpringFactorFast AutumnNTotal:= AutumnN + AutumnNFast SpringNTotal:= SpringN + SpringNFast /** opdatering af puljerne til næste år **/ OrganicNForSoilNextYear:= OrganicNForSoil – AutumnN – SpringN + KMineralizationCropAndManure. QuantityOrganicNForSoil OrganicNForFastSoilNextYear := OrganicNForFastSoil – AutumnNFast – SpringNFast + KMineralizationCropAndManure. QuantityOrganicNForFastSoil Hvor AutumnFactor := textvalueNo = 1 AutumnFactorFast := textvalueNo = 2 SpringFactor := textvalueNo = 3 SpringFactorFast := textvalueNo = 4 Fra normgruppen : Mineraliseringsfaktorer af jordpuljen
--	--

9.1.4 KFRelativeBasicNMin

KFRelativeBasicNMin0000	
Beskrivelse	Kvælstof Normbehovet for en afgrøde er fastlagt ved et omdrejningspunkt som er en bestemt jordtype og lokalitet med et fastlagt udbytte. Dvs. afgrødens normbehov skal korrigeres når afgrøden dyrkes på lokaliteter og jordtyper som ligger uden for omdrejningspunktet. Lokalitetssområde er bestemt via kommune, idet disse er inddelt i et antal regioner. Korrektionen i forhold til omdrejningspunktet er forskelligt efter afgrødetype. Der findes ubevokset, vinterraps, vinterkorn og græs Hensyntagen til afvigende basis N-min gælder kun for 1. afgrødetetermin.

	I tilfælde med forårs pløjning af græs, så fastholdes Vinttype=græs i stedet for 'ubevokset'. Det samme gælder, hvis efterafgrøden er angivet, at være middel til kraftig.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Afvigende basis N-min indhold i jorden 1. april
Input:	
HarvestYear	
FarmIds	
FieldcropIds	
FieldIds	
Output:	
OutputType	-
Quantity	RelativeBasicN
Til konsekvens-blok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
Σ over Farms	-
Beregning	Hvis Afgrødetetermin=1 <pre>{ Find modelafgrøde [NModelDesignCrop] via standardafgrøden. HVIS modelafgrøde Exist { WinterType:= [NmodelDesignCrop].[WinterCropTypeID] /** Vi har 2 situationer på markniveau, som skal overtrumfe opslaget på modelafgrøden */ } }</pre>

	<pre> /** (1) Opslag på FieldCrop på forfrugtsmarken. Ved flere terminer, så læses alle og betingelsen er opfyldt, hvis det blot gælder for en af terminerne ***/ HVIS [FieldCrop.CropSize] = stor SÅ WinterType := Græs /** Opslag på FieldCrop I aktuelt år for den afgrøde vi beregner for ***/ HVIS [FieldCrop.PrevCropGrassTurnOver] = 'forår' EL- LER Beregnet_Pløjningforår =Sand SÅ WinterType := Græs RelativeBasicN:= [NminBasic].[NminDelta] for aktuelt WinterCropTypeNormNumber, JBno, ClimateZoneId } ELLERS RelativeBasicN:=0 } ELLERS (afgrødetetermin >1) RelativeBasicN:=0 Hvor det gælder for Beregnet_PløjningForår: HVIS Afgrødetype=græs for forfrugtsafgrøden med Ansøgningsafgrøde=J OG Afgrødetype=ubevokset for afgrøden i høståret med Ansøg- ningsafgrøde=J SÅ Beregnet_forår =Sand </pre>									
Kommentar										
Testcases	<table><tr><td></td><td>Betingelse</td><td>Resultat</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		Betingelse	Resultat	1			2		
	Betingelse	Resultat								
1										
2										

	Forfrugt	Høstår	Databasefelt	Brugerflade
--	----------	--------	--------------	-------------

1	Afgrødetype=græs	Afgrødetype=græs	1	"blank". Redigerbart
2	Afgrødetype=græs	Afgrødetype=ubevokset	3	"vinter/forår". Redigerbart
3	Afgrødetype=græs	Afgrødetype=vintersæd	2	"efterår". Redigerbart
4	Afgrødetype<>græs	Afgrødetype=Alle	null	"blank". Låst *)

9.1.5 KMineralizationFromCropAndManure

KMineralizationCropAndManure0000	
Beskrivelse	Beregner den samlede mineraliseringen fra tilført org.N i organisk materiale (planter og organisk gødning). Opdelt som dels en mængde i efteråret og dels foråret. Derudover beregnes bidrag af N til jordpuljens størrelse til næste år.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Mineralisering i alt fra afgrøder og gødning
Input:	
FieldId	
HarvestYear	
FarmId	
Output:	
OutputType	-
QuantityAutumnN	
QuantityAutumnN AltNGrass2Year	
QuantityAutumnNAltN GrassMoreYear	
QuantitySpringN	
QuantitySpringN AltNGrass2Year	
QuantitySpringN AltNGrassMoreYear	
QuantitySpringWithAutumnN	
QuantityOrganicNForSoil	
QuantityOrganicNForFastSoil	
Beregning	Summation over alle bidrag efter årets afgrøder og tilførsler af organisk gødning: QuantityAutumnN := KMineralizationFromManure.QuantityAutumnN + KMineralizationFromCrop .QuantityAutumnN QuantityAutumnNAltNGrass2Year := KMineralizationFromManure.QuantityAutumnN + KMineralizationFromCrop .QuantityAutumnN AltNGrass2Year QuantityAutumnNAltNGrassMoreYear := KMineralizationFromManure.QuantityAutumnN+ KMineralizationFromCrop .QuantityAutumnNAltNGrassMoreYear QuantitySpringN

	:= KFMineralizationFromManure.QuantitySpringN+ KFMineralizationFromCrop .QuantitySpringN QuantitySpringNAltNGrass2Year := KFMineralizationFromManure.QuantitySpringN+ KFMineralizationFromCrop .QuantitySpringNAltNGrass2Year QuantitySpringNAltNGrassMoreYear := KFMineralizationFromManure.QuantitySpringN+ KFMineralizationFromCrop .QuantitySpringNAltNGrassMoreYear QuantitySpringNSpringWithAutumnN := KFMineralizationFromManure.QuantitySpringN+ KFMineralizationFromCrop .QuantitySpringWithAutumnN /* Bidrag af N til jordpuljerne til næste år */ QuantityOrganicNForSoil := KFMineralizationFromManure. QuantityOrganicNForSoil + KFMineralizationFromCrop . QuantityOrganicNForSoil QuantityOrganicNForFastSoil := KFMineralizationFromManure. QuantityOrganicNForFastSoil + KFMineralizationFromCrop . QuantityOrganicNForFastSoil
--	--

9.1.6 KFWinterPrecipitation

KFWinterPrecipitation0000	
Beskrivelse	Finder oplysninger om normalen for vinternedbør i en kommune. Der anvendes samme kommune, som til N-prognose. Normtiden i tabellen anvendes ikke ved opslag, da der er tale om normaler, hvor den nuværende normal (2007 -9999), indtil videres sættes til at gælde alle år. Dvs. der anvendes bruttonedbør uden korrektion for evt. fordampning.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Normal vinternedbør
Input:	
FarmlId	
Havestyear	
MunicipalityId	
Output:	
OutputType	Simple
Quantity	Precipitation
Til konsekvensblok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
Σ over Farms	-
Beregning	For valgt kommune beregnes vinternedbøren som Sum af månedsnedbøren i månederne sept - mar,

	Precipitation := $\sum ([ClimateNormals.Rain])$ over month In [9, 10, 11, 12, 1, 2, 3] Hvor municipalityId = den tilknyttede kommune for bedriften Hvis kommune ikke findes, så sættes Precipitation :=0																	
Afklaring																		
Autotest	<table><tr><td>Udfør</td><td colspan="2">Resultat</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td></tr></table>			Udfør	Resultat													
Udfør	Resultat																	
Testcases	<table><tr><td></td><td>Betingelse</td><td>Resultat</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>				Betingelse	Resultat	1			2								
	Betingelse	Resultat																
1																		
2																		

9.1.7 KFNMinFromSoilUsedByCrop

KFNMinFromSoilUsedByCrop0000	
Beskrivelse	For de forskellige modelafgrøder er fastlagt, hvor meget af det mineraliserede kvælstof, der optages af afgrøden i hhv. efterår og forår. Hvis standardafgrøden er uden modelafgrøde sættes afgrødens udnyttelse til 0 kg N. Indeholder options: Vinterkorns N-optagelse afhænger såtidspunkt, som brugeren kan justere (tidlig, normal, sent) Her beregnes alene udnyttelsen af Nmin fra jordens frugtbarhedspulje Af det kvælstof, der mineraliseres om efteråret og som ikke optages af en vinterafgrøde udvaskes en del. N-udvaskningen beregnes på grundlag af forholdet mellem vintrnedbør og rodzonekapacitet. Rest N-min antages, at være 100 % udnyttelig og kan dermed indgå fuldt ud i bestemmelse af afgrødens behov. Hensyntagen til rest N-min 1. april gælder kun for ansøgningsafgr. (1. afgrødetetermin) Hvis der findes en N-min måling i året, så skal afgrødens udnyttelse af efterårsmineraliseret N inkl. Rest N-min pr. 1. april sættes til 0, idet det antages, at dette N vil være indeholdt i N-min prøven.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Afgrødens N-optag fra jordpuljen
Input:	
Har-vestYear	
FarmIds	

FieldcropIds	
FieldIds	
Output:	
OutputType	
QuantityAutumnN	AutumnNUsed
QuantitySpringN	SpringNUsed
QuantityAprilN	AprilN
QuantityAutumnAndSpringN	AutumnAndSpringNUsed
Til konsekvensblok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
$\sum$ over Farms	-
Beregning	For hver afgrødetetermin på marken beregnes: AutumnN:= KFMineralizationFromSoil.QuantityAutumnN SpringN:= KFMineralizationFromSoil.QuantitySpringN HVIS /** forårs ompløjning af græs **/ [FieldCrop.PrevCropGrassTurnOver] = 'forår' SÅ AutumnN:= 0 ELLERS HVIS [FieldCrop.PrevCropGrassTurnOver] = 'Null' OG 'Beregnet_Pløjningforår =Sand SÅ AutumnN:= 0 Ellers 'bevar værdi' Hvor det gælder for Beregnet_PløjningForår: HVIS Afgørødetype=græs for forfrugtsafgrøden med Ansøgningsafgrøde=J OG Afgørødetype=ubevokset for afgrøden i høståret med Ansøgningsafgrøde=J SÅ Beregnet_forår =Sand

	Find modelafgrøde [NmodelDesignCrop] via standardafgrøden. HVIS modelafgrøde Exist <pre> { /** Afgr.'s N optagelse korrigeres i tilfælde af svag/kraftig afgrøde **/ HVIS [FieldCrop. drillingTimeAutumn]='tidlig' (1) SÅ AutumnNUsed:= AutumnN * ([NmodelDesignCrop].[CropUsePartAutumn]* (1+[TextValue])) / 100 HVIS [FieldCrop. drillingTimeAutumn]='sent' (3) SÅ AutumnNUsed:= AutumnN * ([NmodelDesignCrop].[CropUsePartAutumn]* (1 - [TextValue])) / 100 ELLERS /** normal **/ AutumnNUsed:= AutumnN * [NmodelDesignCrop].[CropUsePartAutumn] / 100 SpringNUsed:= SpringN * [NmodelDesignCrop].[CropUsePartSpring] / 100 ELLERS /** Ej model afgrøde **/ AutumnNUsed :=0 SpringNUsed :=0 } </pre> Vinternedbor:= KFWinterPrecipitation.Quantity Rodzonekapacitet:= [WaterBalanceJB].[fieldCapacityAtMaxRootDepth] for aktuel jordtype Hvis markens JB=12, så JB := 11 ved opslag i WaterBalanceJB <pre> { AprilN := (-19,82 * ln (100 * vinternedbor / rodzonekapacitet) + 138,47) * (AutumnN – AutumnNUsed) / 100 { </pre>
--	---

	HVIS Ansøgningsafgr=Ja <pre> { HVIS SoilNminAnalysis.Type .TheDate>= 01.01.høstår OG <01.05.høstår SÅ AutumnNUUsed:= 0 AND AprilN:=0 AutumnAndSpringNUUsed:= AutumnNUUsed +SpringNUUsed +AprilN ELLERS AutumnAndSpringNUUsed:= AutumnNUUsed +SpringNUUsed } [TextValue] = 'Korr.af optagelsen for tidl-normal-sen v.sæd.'</pre>										
Kommentar											
Testcases	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Betingelse</th><th>Resultat</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Betingelse	Resultat	1			2		
	Betingelse	Resultat									
1											
2											

9.1.8 KFGrazingNDeduct

KFGrazingNDeduct0000	
Beskrivelse	Hvis StdAfgr er tilknyttet en NmodelDesignCrop, så er Standard N-normen den samme for græsser uanset om udbytteinierne er af type afgræsning eller slæt, dvs. normen er sat så den passer til græsafrøden, hvor alt udbytte er slæt. Nærværende nøgletal beregner det samlede udbytte i afgræsningsFE, der omregnes til et fradrag i kg N via en faktor i NmodelDesignCrop
Nummer	113
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	-
Input:	
CropId	
HarvestYear	
FarmId	
Output:	
OutputType	-
Quantity	GrazingN
Beregning	Hvis aktuel afgrøde har tilknyttet en NmodelDesignCrop, så summer afgræsningsudbytteinier i dyrkningsplanen.

	HVIS modelafgrøde Exist <pre> { Markplanudbytte i afgræsningsFE: FieldYield:= $\sum$ hovedproduktlinier i dyrkningsplan /*** Hvor afgræsningsudbyttelinier kendes ved: Udbyttetyper findes i tab. vYieldTypeGroup. Afgræsningslinier kendes på at de har number = 1 eller 2. Værdierne kan også aflæses i tab. vYieldType i feltet yield- TypeGroupNormNumber. ***/ GrazingN:=FieldYield * kgNEachGrassFE } ELLERS GrazingN:= undef </pre>
--	---

9.1.9 KFCropNitrogenRequirement

KFCropNitrogenRequirement0000	
Beskrivelse	Beregner kvælstofbehovet for en given afgrøde på en given mark. I beregningen indgår normbehov, udbyttelniveau, afvigende N-min, ekstra mineralisering fra forfrugt og org. gødning, samt dyrkningshistorie. Derudover den direkte effekt af en Nmin måling.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Afgrødens N-behov i kg
Input:	
CropId	
HarvestYear	
FarmId	
Output:	
OutputType	-
Quantity	
Til konsekvens-blok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
$\sum$ over Farms	-
Beregning	Quantity := KFCropYieldAndNutrientRequirement.StdRequirementN + KFCropYieldAndNutrientRequirement.YieldCorrN - KFGrazingNDeduct.Quantity +

	KFRelativeBasicNMin.Quantity + KFNMinUsedByCrop. QuantityAutumnAndSpringNUsed + KFNMinFromSoilUsedByCrop. kfnKFProteinAdditionNResult.Quantity + KFNminEffect.Value Special situationer: Hvis KFCropYieldAndNutrientRequirement.StdRequirementN == 0 Quantity=0 Hvis Quantity < 0 Quantity=0
--	---

9.1.10 KFNMinUsedByCrop

KFNMinUsedByCrop0000	
Beskrivelse	For de forskellige modelafgrøder er fastlagt, hvor meget af det mineraliserede kvælstof fra planterester og husdyrgødning, der optages af afgrøden i hhv. efterår og forår. Hvis standardafgrøden er uden modelafgrøde sættes afgrødens udnyttelse til 0 kg N. Indeholder options: • Vinterkorns N-optagelse afhænger såtidspunkt, som brugeren kan justere (tidlig, normal, sent) • håndtering af flerårig græs, hvor N-min er mindre, når græset ikke er omlagt. • håndtering af tidspunkt for ompløjet græs Af det kvælstof, der mineraliseres om efteråret og som ikke optages af en vinterafgrøde udvaskes en del. N-udvaskningen beregnes på grundlag af forholdet mellem vinternedbør og rodzonekapacitet. Rest N-min antages, at være 100 % udnyttelig og kan dermed indgå fuldt ud i bestemmelse af afgrødens behov. Hensyntagen til rest N-min 1. april gælder kun for ansøgningsafgrøden (1. afgrødetetermin). Hvis der findes en N-min måling i året, så skal afgrødens udnyttelse af efterårsmineraliseret N inkl. Rest N-min pr. 1. april sættes til 0, idet det antages, at dette N vil være indeholdt i N-min prøven.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Afgrødens N-optag fra forfrugt og gødning
Input:	
HarvestYear	
FarmIds	
FieldcropIds	
FieldIds	
Output:	
OutputType	
QuantityAutumnN	AutumnNUsed
QuantitySpringN	SpringNUsed

QuantityAprilN	AprilN																									
QuantityAutumnAndSpringN	AutumnAndSpringNUsed																									
Til konsekvensblok:																										
Text	-																									
Field1	-																									
Field1Unit	-																									
Field2	-																									
Field2Unit	-																									
Σ over Farms	-																									
Beregning	Hvis GrassTurnOver ikke er angivet for dette års afgrøde eller forfrugt beregnes en default værdi ud fra følgende skema For afgrøden i aktuelt år oprettes, så opdateres et felt (PrevCrop-GrassTurnOver) på croprecorden for aktuelt år og for feltet i brugerfladen gælder følgende regler <table><thead><tr><th></th><th>Forfrugt</th><th>Høstår</th><th>Data-basefelt</th><th>Brugerflade</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Afgrøde-type=græs</td><td>Afgrøde-type=græs</td><td>1</td><td>"blank". Redigerbart</td></tr><tr><td>2</td><td>Afgrøde-type=græs</td><td>Afgrøde-type=ubevokset</td><td>3</td><td>"vinter/forår". Redigerbart</td></tr><tr><td>3</td><td>Afgrøde-type=græs</td><td>Afgrøde-type=vintersæd</td><td>2</td><td>"efterår". Redigerbart</td></tr><tr><td>4</td><td>Afgrøde-type<>græs</td><td>Afgrøde-type=Alle</td><td>null</td><td>"blank". Låst *)</td></tr></tbody></table> *) For ikke modelafgrøder er Afgrødetype ukendt, så ikke model afgrøde i forfrugt eller aktuel år giver også 'null' For hver afgrødetetermin på marken beregnes: /** for hovedafgrøder afklares først hvilken Nmin pulje der skal indgå, afhængig af om det er en 2. års, en flerårig græsmark, eller pløjet græs eller anden afgrøde */ HVIS Ansøgningsafgr=Ja Switch(defaultGrassPreCropTurnOver) case 'ej ompløjet': { if (defaultPreCropGrassPreCropTurnOver == 'ej ompløjet') { // Mineralisering under flerårig græsmarker AutumnN = KMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnNAltNGrassMoreYear; SpringN = KMineralizationCropAndManure.QuantitySpringNAltNGrassMoreYear; } else { // Mineraliseringsbidrag til 2. års græsmark AutumnN = KMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnNAltNGrass2Year;		Forfrugt	Høstår	Data-basefelt	Brugerflade	1	Afgrøde-type=græs	Afgrøde-type=græs	1	"blank". Redigerbart	2	Afgrøde-type=græs	Afgrøde-type=ubevokset	3	"vinter/forår". Redigerbart	3	Afgrøde-type=græs	Afgrøde-type=vintersæd	2	"efterår". Redigerbart	4	Afgrøde-type<>græs	Afgrøde-type=Alle	null	"blank". Låst *)
	Forfrugt	Høstår	Data-basefelt	Brugerflade																						
1	Afgrøde-type=græs	Afgrøde-type=græs	1	"blank". Redigerbart																						
2	Afgrøde-type=græs	Afgrøde-type=ubevokset	3	"vinter/forår". Redigerbart																						
3	Afgrøde-type=græs	Afgrøde-type=vintersæd	2	"efterår". Redigerbart																						
4	Afgrøde-type<>græs	Afgrøde-type=Alle	null	"blank". Låst *)																						

```

        localSpringN = KFMineralizationCropAndManure.QuantitySpringNAltNGrass2Year;
    }
    break;
}
case null:
{
    if (Beregnet_EjPløjet)
    {
        if (defaultPreCropGrassPreCropTurnOver == 'ej ompløjet')
        {
            // Mineralisering under flerårig græsmarker
            AutumnN = KFMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnNAltNGrassMoreYear;
            SpringN = KFMineralizationCropAndManure.QuantitySpringNAltNGrassMoreYear;
        }
        else
        {
            // Mineratliseringsbidrag til 2. års græsmark
            AutumnN = KFMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnNAltNGrass2Year;
            SpringN = KFMineralizationCropAndManure.QuantitySpringNAltNGrass2Year;
        }
    }
    else if (Beregnet_PløjningForår)
    {
        // Forårsompløjning af græs
        AutumnN = 0;
        SpringN = KFMineralizationCropAndManure.QuantitySpringWithAutumnN;
    }
    else
    {
        // Efterårs pløjning af græs og alle øvrige afgrøder
        AutumnN = KFMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnN;
        SpringN = minFromCropAndManureResult.QuantitySpringN;
    }
    break;
}
case 'Nedpløjning vinter/forår':
{
    // Forårsompløjning af græs
    AutumnN = 0;
    SpringN = KFMineralizationCropAndManure.QuantitySpringWithAutumnN;
    break;
}
default:/**/ Efterårs pløjning af græs og alle øvrige afgr.***/
{
    // Efterårs pløjning af græs og alle øvrige afgrøder
    AutumnN = KFMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnN;
    SpringN = minFromCropAndManureResult.QuantitySpringN;
    break;
}
}

```

```

ELLERS  /*** Ej Ansøgningsafgr***/
AutumnN:= KFMineralizationCropAndManure.QuantityAutumnN
SpringN:= KFMineralizationCropAndManure.QuantitySpringN

Hvor det gælder:
  HVIS
    Afgrødetype=græs for forfrugtsafgrøden med Ansøgningsaf-
grøde=J
    OG Afgrødetype=Græs for afgrøden i høståret med
    Ansøgningsafgrøde=J
    SÅ   Beregnet_EjPløjet =Sand
  HVIS
    Afgrødetype=græs for forfrugtsafgrøden med Ansøgningsaf-
grøde=J
    OG Afgrødetype=ubevokset for afgrøden i høståret med
    Ansøgningsafgrøde=J
    SÅ   Beregnet_Pløjningforår =Sand

Find modelafgrøde [NmodelDesignCrop] via standardafgrøden.

HVIS modelafgrøde Exist
{
  /*** Afgr.'s N optagelse korrigeres i tilfælde af svag/kraftig afgrøde
  ***/

  HVIS [FieldCrop. drillingTimeAutumn]='tidlig' (1)
  SÅ
    AutumnNUsed:= AutumnN * (
      [NmodelDesignCrop].[CropUsePartAutumn]*
      (1+[TextValue])) / 100
  HVIS [FieldCrop. drillingTimeAutumn]='sent' (3)
  SÅ
    AutumnNUsed:= AutumnN *
      ([NmodelDesignCrop].[CropUsePartAutumn]* (1-
      [TextValue])) / 100
  ELLERS /*** normal ***/
    AutumnNUsed:= AutumnN *
      [NmodelDesignCrop].[CropUsePartAutumn] / 100

    SpringNUsed:= SpringN *
      [NmodelDesignCrop].[CropUsePartSpring] / 100
  ELLERS /*** Ej model afgrøde ***/
    AutumnNUsed :=0
    SpringNUsed :=0
}

Vinternedbor:= KFWinterPrecipitation.Quantity

Rodzonekapacitet:=
[WaterBalanceJB].[fieldCapacityAtMaxRootDepth]
for aktuel jordtype

Hvis markens JB=12, så JB := 11 ved opslag i WaterBalanceJB
{
  AprilN := (-19,82 * ln (100 * vinternedbor / rodzonekapacitet) +
    138,47) * ( AutumnN – AutumnNUsed) / 100
}

```

	HVIS Ansøgningsafgr=Ja { HVIS SoilNminAnalysis.TheDate>= 01.01.høstår OG <01.05.høstår SÅ AutumnNUUsed:= 0 AND AprilN:=0 AutumnAndSpringNUUsed:= AutumnNUUsed +SpringNUUsed +AprilN ELLERS AutumnAndSpringNUUsed:= AutumnNUUsed +SpringNUUsed } [TextValue] = 'Korr.af optagelsen for tidl-normal-sen v.sæd.'									
Kommentar										
Testcases	<table><tr><td></td><td>Betingelse</td><td>Resultat</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		Betingelse	Resultat	1			2		
	Betingelse	Resultat								
1										
2										

9.1.11 KFproteinAdditionN

KFproteinAdditionN	
Beskrivelse	Beregner tillægget i kg N til N-behovet for afgrøder, hvor proteinindholdet i afgrøden afregnes.
Nummer	
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Ekstra N for proteinindhold
Input:	
CropId	
HarvestYear	
FarmId	
Output:	
OutputType	Simple
Quantity	Quantity
Til konsekvensblok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
Σ over Farms	-
Beregning	Hvis proteinpris ikke findes Quantity = null Ellers Find modelafgrøde [NModelDesignCrop] via standardafgrøden. HVIS modelafgrøde Exist OG Flag for Proteinpris kan angives for afgrøden er sand. [NmodelDesignCrop] { Quantity = a0+a1 x proteinpris + a2 x (proteinpris) ² } ELLERS Quantity =null

	Hvor a0, a1, a2 aflæses på NmodelDesignCrop Og proteinpris findes på FieldCrop.ProteinPriceInDemandN										
Afklaring											
Testcases	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Betingelse</th><th>Resultat</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Betingelse	Resultat	1			2		
	Betingelse	Resultat									
1											
2											

9.1.12 KFNMin

KFNMin0000	
Beskrivelse	Beregning af N-min ud fra måling af nitrate og ammonium pr. kg tørstof i prøven. Outputtet er Kg N-min i prøvetagningsdybden og id/nr for prøvetagningsdybden.
Nummer	274
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	Kg N-min i jordprøven
Input:	
HarvestYear	
FarmIds	
FieldcropIds	
FieldIds	
Output:	
OutputType	
SamplingDepthNo	
Value	
Til konsekvens-blok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
Σ over Farms	-
Beregning	Value:= Beregning kg N-min i prøvetagningsdybden ud fra Nitrate og Ammonium:

	Der anvendes følgende standard rumvægte - 0-25 cm: 1,4 - 25-50 cm: 1,4 - 50-75 cm: 1,52 - 75-100 cm: 1,52 For hver jordlag beregnes volumen og den samlede volumen for aktuel prøvetagningsdybde: Konstanten 2.5 angiver jordhøjden i dm. 0-75cm : $1,4 \times 2,5 + 1,4 \times 2,5 + 1,52 \times 2,5 = 10,8$ 0-100cm : $1,4 \times 2,5 + 1,4 \times 2,5 + 1,52 \times 2,5 + 1,52 \times 2,5 = 14,6$ Aktuel måleværdi ved prøvetagning på 0-75 cm: (Nitrate + Ammonia) $\times 10,8$ Dvs. med fx. $3,7 + 0,9 = 4,6$ mg NO₃ og NH₄ fås $4,6 \times 10,8 = 49,68$ kg N-min ved aktuel prøveudtagningsdybde på 0-75 cm Nitrate og Ammonia læses i tabel NminSoilAnalysis
--	---

9.1.13 KFNMinEffect

KFNMinEffect0000	
Beskrivelse	En N-min måling skal omregnes til en effekt på tilførselsbehovet af N til en afgrøde. En N-min måling udtrykker det målte N-min i jorden tidligt forår og ved omregning til rodzonen, så antages mængden direkte at være tilgængelig for afgrøden. Behovsmodellen bygger på tilførselsbehovet, dvs. bidraget generelt fra en standard jord er fratrasket. Derfor skal det målte N-min indhold bestemmes som en afvigelse i forhold til reference (standard) indholdet af N-min på samme jord.
Nummer	275
Gyldig fra	0
Gyldig til	9999
Tekst	N-min effekten på N-behovet
Input:	
HarvestYear	
FarmIds	
FieldcropIds	
FieldIds	
Output:	
OutputType	
Value	

Til konsekvens-blok:	
Text	-
Field1	-
Field1Unit	-
Field2	-
Field2Unit	-
Σ over Farms	-
Beregning	HVIS NminSoilAnalysis.TheDate>= 01.01.høstår OG <01.05.høstår NOT Exist { SÅ Value:= udef. ELLERS HVIS Ansøgningsafgr=Nej { SÅ Value: = udef ELLERS /*** Omregn N-min prøven til jordens rodzone: Dvs. ved prøvetagningsdybde 0-75cm på lerjord (JB6) skal N-min prøven omregnes til hvad der kan forventes på 0-100 cm : =N-min ved akt. Prøvedybde x faktor = 49,68 * 1,3 = 64,58 kg N min Hvis samme prøvetagningsdybde (0-75 cm) er anvendt på Grovsandet jord med max roddybde (0-50cm) bliver bereg- ningen =N-min ved akt. Prøvedybde x 1/faktor = 49,68 * 1/1,3 = 38,22 kg N min PS) Her i ver.1.0 haves ingen korrektion for afgrødens max. roddybde, fx grønsager, der kan være max 50 cm, selv på en lerjord, hvor ovenstående vil give en max roddybde på 100 cm. ***/ /*** Hvis der skulle være flere prøver, som opfylder betingelsen, så vælg seneste ***/ NminRodzone:=KFNmin.Value

	SamplingDepthNo:= KFNmin.Value. SamplingDepthNo Via faktorerne i nedenstående tabel foretages en omregning af N-min fra prøvetagningsdybde til Jordtypens rodzone på aktuelle mark. Jordtype læses som andet sted i N-modellen for JB i øverste jordlag. /** Læs reference N-min for jordtypen */ NminRef:= Læs nMinBasic.ReferenceNmin for aktuel jordtype og climateZoneID WintercropTypeNormNumber findes udfra model afgrøden. Hvis modelafgrøde ikke findes bruges ubevokset. Value:= NminRef - NminRodzone																
Kommentar																	
Data for omregning	Omregningsfaktor til aktuel rodzone: <table><tr><td>Fra prøve-dybde</td><td>0-25</td><td>0-50</td><td>0-75</td></tr><tr><td>Til roddybde</td><td>0-50</td><td>0-75</td><td>0-100</td></tr><tr><td>JBnr.</td><td>1, 3</td><td>2,4,10,11,12</td><td>5,6,7,8,9</td></tr><tr><td>Faktor</td><td>1,5</td><td>1,4</td><td>1,3</td></tr></table>	Fra prøve-dybde	0-25	0-50	0-75	Til roddybde	0-50	0-75	0-100	JBnr.	1, 3	2,4,10,11,12	5,6,7,8,9	Faktor	1,5	1,4	1,3
Fra prøve-dybde	0-25	0-50	0-75														
Til roddybde	0-50	0-75	0-100														
JBnr.	1, 3	2,4,10,11,12	5,6,7,8,9														
Faktor	1,5	1,4	1,3														