

Jordbrugsmeteorologi i PlantelInfo

Birgit Sørensen, Nina Detlefsen og Iver Thysen

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

Jordbrugsmeteorologi beskæftiger sig med samspillet mellem klima, vejr og plantedyrkning. Da plantedyrkning afhænger af både klimaet og vejret er det væsentligt at gøre disse informationer tilgængelige for jordbrugeren, hvilket bl.a. sker via Internettet på PlanteInfo (<http://www.planteinfo.dk>).

PlanteInfo er et informationssystem til beslutningsstøtte. PlanteInfo udvikles i et samarbejde mellem Danmarks JordbrugsForskning (DJF) og Dansk Landbrugsrådgivning (DL). Derudover bidrager Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) med vejrdata. På PlanteInfos hjemmeside er der aktuel viden til planteavlerne om bl.a. vejret, afgrøder og planteværn.

Vejrforholdene i vækståret har afgørende betydning for plantevæksten og markarbejdet. Også vejrforholdene i vækstsæsonen har stor indflydelse på såvel ukrudtsbestandens udvikling som sygdommes omfang samt skadedyrs spredning, udvikling og angreb.

Kravet til vejrprognosernes tidshorizont afhænger af arbejdssituationen. I figur 1 er for vækståret vist en meget generel oversigt over arbejdsoperationer, der er afhængige af vejret. Desuden er angivet hvilke menupunkter i PlanteInfo, som er jordbrugsmeteorologisk interessante i forhold til arbejdsoperationerne.

Datagrundlag i PlanteInfo

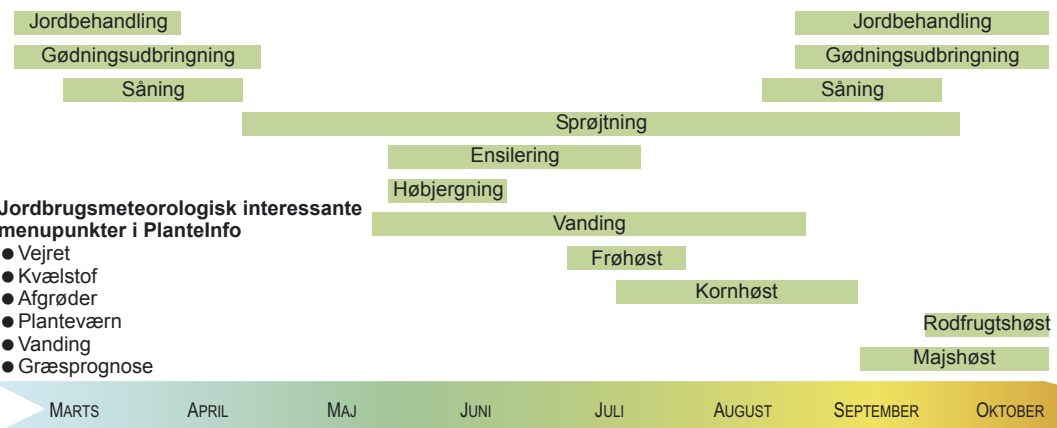
Meteorologiske data i PlanteInfo er baseret på DMIs AMIS-grid (Agricultural Meteorological Information System). AMIS

er et gitter af 632 10×10 km firkanter (grid), som dækker hele landet. For at få lokale data vist i PlanteInfo er det vigtigt at definere hvilket grid, man tilhører under menupunktet **Her bor jeg**.

Grundlaget for AMIS-grid er ca. 450 manuelle nedbørstationer og 65 automatiske klimastationer, disse stationer drives hovedsageligt af DMI samt nogle få af DJF. I figur 2 er vist placeringen af henholdsvis de manuelle nedbørstationer og de automatiske klimastationer. På de automatiske klimastationer måles ikke alle parametre på alle stationer (tabel 1).

I PlanteInfo findes både vejrobservationer og vejrprognoser for alle 632 AMIS-grid. Vejrobservationer bygger på observationer fra alle klimastationer i DMI's databaser, der inter-

Arbejdsoperation



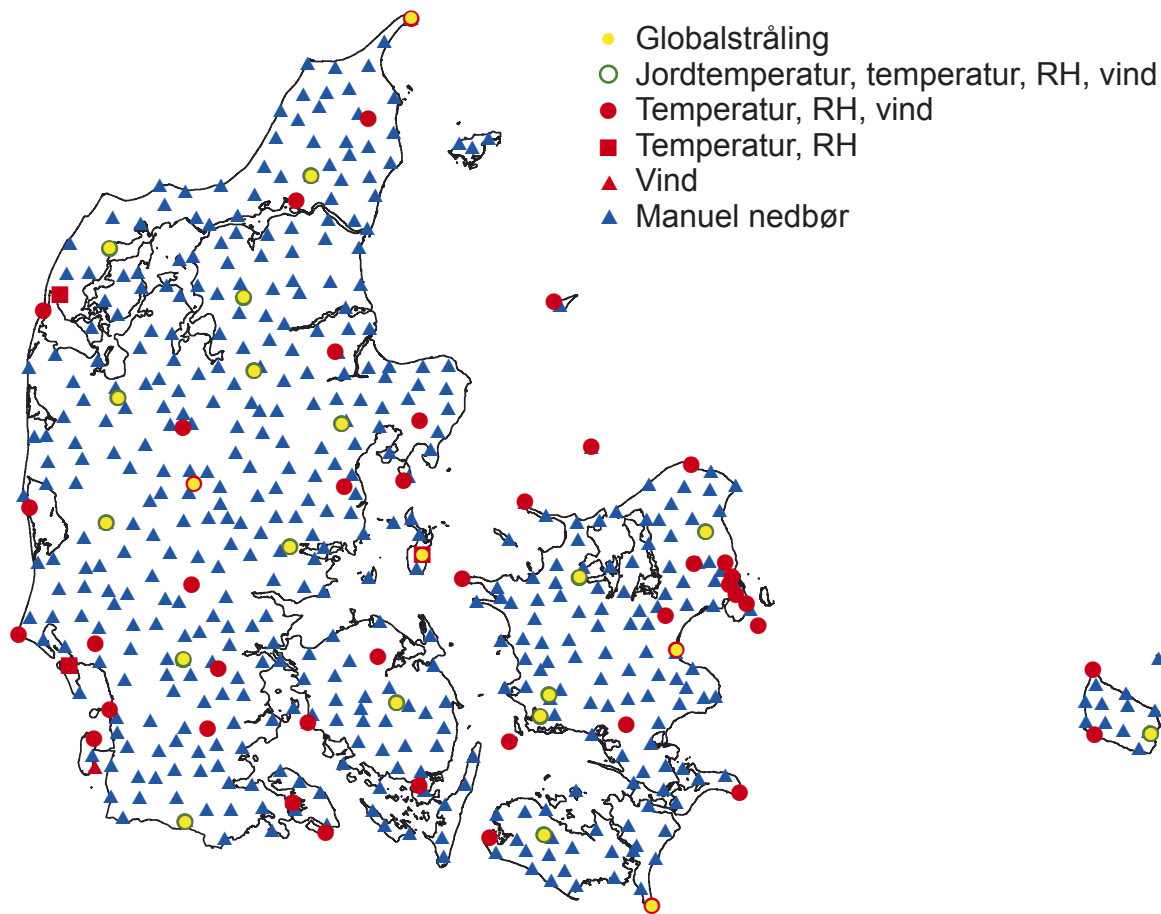
Figur 1. Arbejdsoperationer og meteorologiske parametre

poleres til alle AMIS-grid, dvs. gennemsnittet af omkringliggende stationers data vægtes i forholdet til afstanden til centrum af griddet. Der bliver beregnet data hver tredje time, for parametrene lufttemperatur og relativ fugtighed i 2 meters højde desuden beregnes vindretning og -hastighed i 10 meters højde. Endvidere beregnes følgende data for døgnet: nedbør (døgnskit kl.

8), potentiel fordamning og globalstråling.

Vejrprognoserne bygger dels på beregninger fra DMIs HIRLAM-vejrmodel og dels på prognoser fra ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). Fra HIRLAM fås 2-døgns prognoser med en tidlig opløsning på en time, og den opdateres 4 gange i døgnet. Parametre

som vises er nedbør, temperatur, relativ luftfugtighed samt vindretning og -hastighed, alle interpoleret til AMIS-grid systemet. Fra ECMWF fås 7-døgns prognoser for 24 timers akkumuleret nedbør samt 3-timers værdier for temperatur, relativ luftfugtighed og vindhastighed. Disse er ligeledes interpoleret til AMIS-grid.



Figur 2. Kort over manuelle nedbørstationer samt automatiske stationer i Danmark

Tabel 1. Parametre målt på de automatiske stationer

Parameter	Antal stationer
Lufttemperatur i 2 m	70
Græstemperatur i 20 cm	27
Jordtemperatur i 10 og 30 cm dybde	17
Relativ luftfugtighed	70
Nedbør	40
Bladfugt	17
Vindretning og -hastighed	70
Globalstråling	22
Lufttryk	53

Danmarks klima

Klimaet er det "gennemsnitlige vejr" for en årrække, også kaldet normalperioden.

I Danmark har vi tempereret kystklima. Ved hjælp af normaler beskriver man et gennemsnit af de enkelte klimatiske målinger for en trediveårig periode. Den nugældende nor-

mal er beregnet på baggrund af data fra perioden 1961-90. I tabel 2 er vist udvalgte normaler for Danmarks klima i denne periode.

Klimanormaler er beregnet for DJFs forsøgsstationer samt nogle få andre lokaliteter (se i PlantelInfo under **Vejret**). Det mest brugte er at beregne

månedsnormaler, men for temperatur, globalstråling og potentiel fordampning er der også beregnet normaler på døgnbasis. På DMIs hjemmeside (<http://www.dmi.dk>) kan der desuden ses normaler for hele landet.

Det gennemsnitlige vejr er kun en indikator for, om planter kan gro. Derudover er man også nødt til at se på hvilke yderpunkter, der kan forekomme. Den regionale variation i Danmark er dog for temperaturens vedkommende beskedent, men påvirker alligevel mulighederne for dyrkning af varmekrævende afgrøder som fx majs. I PlantelInfo findes observationer af minimumtemperatur og jordtemperatur fra

Tabel 2. Normalværdier 1961-90 for Danmark (kilde: DMI)

	Middel temperatur(°C)	Middel minimum-temperatur(°C)	Middel maksimum-temperatur(°C)	Antal frostdøgn	Nedbør (mm)	Antal nedbør-døgn	Globalstråling (MJ/m ²)
Januar	0,0	-2,9	2,0	19,0	57	17	52
Februar	0,0	-2,8	2,2	19,0	38	13	105
Marts	2,1	-0,8	4,9	15,0	46	14	230
April	5,7	2,1	9,6	6,6	41	12	377
Maj	10,8	6,5	15,0	0,7	48	12	575
Juni	14,3	9,9	18,7	0,0	55	12	574
Juli	15,6	11,5	19,8	0,0	66	13	582
August	15,7	11,3	20,0	0,0	67	13	463
September	12,7	9,1	16,4	0,2	73	15	279
Oktober	9,1	6,1	12,1	1,8	76	16	154
November	4,7	2,3	7,0	7,3	79	18	66
December	1,6	-0,7	3,7	15,0	66	17	37
Året	7,7	4,3	10,9	84,0	712	171	3494

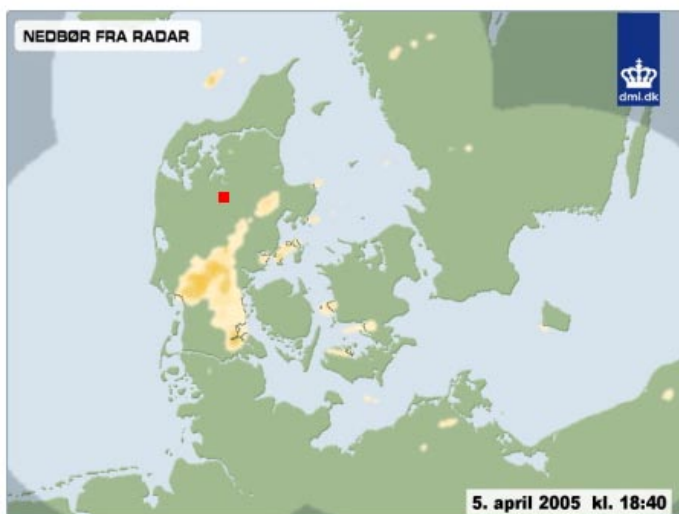
en række stationer, et eksempel er vist i figur 3.

Vejrinformation og -prognoser

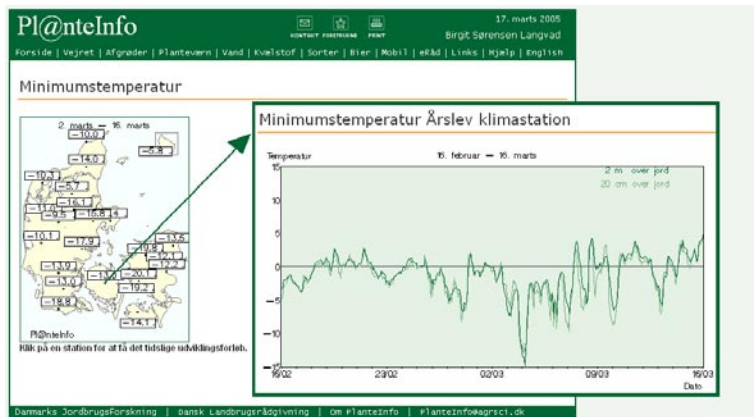
Vejrforholdene beskrives ved en række meteorologiske størrelser – temperatur, nedbør, sollys (globalstråling), luftfugtighed og vind. Vejret ændrer sig konstant. For planlægning og styring i planteavlen er det vigtigt at have viden om det "gamle vejr", det "aktuelle vejr" og den sandsynlige vejrudvikling – vejrudsigten. Fx er nedbørmængden i vinterperioden afgørende for forårsgødskningen.

Under **Vejret** kan der ud over historiske data også findes prognosedata, og der er mulig-

Vejrradar-film



Figur 4. Radarbillede



Figur 3. Minimumstemperatur

hed for at se radarbilleder. Ved hjælp af radar kan man se billeder fra de seneste 24 timer af, hvordan fronter har bevæget sig ind over landet. Ud fra disse kan man så vurdere, hvilken vej en front bevæger sig i forhold til ens eget område. (se figur 4)

Ud over det aktuelle vejr er vejrprognoser nogle timer frem vigtige ved planlægning af bl.a. sprøjtning, forvejring af græs og i høstperioden. I den ideelle verden kunne man ønske at kende vejret et par måneder frem i tiden. Grænsen for, hvor langt frem meteorologerne kan give realistiske vejrudsigten, er omkring 7 dage.

7-døgns prognosen som bygger på prognoser fra ECMWF, indeholder en prognose for nedbør, potentiel fordampning, temperatur, relativ luftfugtighed og vindhastigheden. Nedbør og potentiel fordampning bliver beregnet som døgnværdier, mens de resterende parametre er 3-timers værdier.

Prognosedataene kan ud over via PlantelInfo også formidles via mobiltelefon eller e-mail til abonnenterne. Via PlantelInfo kan man tilmelde sig services, således at man automatisk får vejrprognoser som SMS eller e-mail. I figur 5 er vist et eksempel på en prognose sendt via SMS. Har man mobiltelefon med internetadgang er der mulighed for at se udvalgte populære sider fra PlantelInfo, tilpasset til mobiltelefonen.

PlantelInfos anvendelse af vejrinformation i modeller

Ved vandingsstyring, som findes under **Vanding**, skal man vide noget om historikken i vejret, og hvordan det bliver fremover. Derudover skal systemet have en række grundoplysninger om det specifikke landbrug, så som markplan, jordtype og eventuelle vandinger. Daglig oplysning om nedbør på lokaliteten kan man vælge enten selv at angive, eller systemet kan hente den fra AMIS-grid, mens potentiel fordampning indgår automatisk fra det

AMIS-grid, som er defineret i **Her bor jeg**. På grundlag af disse data beregnes bl.a. den aktuelle jordvandindhold og om vanding er nødvendig (se figur 6). Afgrødernes udviklingstrin beregnes automatisk ud fra temperaturforholdene, men der er mulighed for at indtaste egne observationer.

Under **Kvælstof** findes funktionen NH₃ fordampning, der beregner den totale ammoniakfordampning i op til 3 døgn fra en udbringning af gylle til bar jord eller afgrøder mindre end 10 cm, for henholdsvis slæbeslanger og nedfældning (5 cm). Her indgår vindhastighed og temperatur. Eftergødsning er også et punkt under **Kvælstof**, og her kan man beregne behovet for eftergødsning ved hjælp af simuleringssmodellen DAISY. Dette er interessant, hvis der i foråret er kommet store mængder nedbør, således at forårsgødsningen er udvasket.

For forskellige afgrøder er det muligt under **Afgrøder** at finde varslinger for skadedyr og plantesygdomme. Desuden kan man finde græspragnosen (se figur 7), græssets vækst er i høj grad

styret af klimaet. Temperaturen og mængden af lys spiller primært en rolle, men også jordens frugtbarhed, tørke og tilførsel af næringsstoffer har betydning.

De fleste varslinger om forskellige skadedyrs udbredelse er baseret på temperatursummer. Derimod er udbredelsen af plantesygdomme ofte afhængig af fugtigheden i afgrøden.



Nogle varslinger bygger på antallet af døgn med nedbør, mens fx kartoffelskimmel afhænger af luftfugtigheden. Ifølge PlantelInfos model Skimmelvejr er der høj risiko for skimmel, hvis der har været mindst 10 timer med høj



Prognose 12/06:03
 Grid 1000
 K1 Nedb Temp Fugt Vind Retn
 9 0.0 15.4 74 4.0 V
 10 0.0 16.4 67 4.9 V
 11 0.0 16.7 65 5.3 SV
 www.planteinfo.dk

Figur 5. Eksempel på SMS til mobiltelefonen

		17.06	18.06	19.06	20.06	21.06	22.06	Status 17/06 kl. 08			
Mark nr	Navn	J#	Afgrøde	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 mm						Balance mm	Udskrift
1	Sandstykket	1	Kartofler, tidl.							-13	Detaljer
2	Toften	1	Græs							-29	Detaljer
3	Banken	1	Majs							-1	Detaljer
4	Overdrevet	1	Vinterhvede							-29	Detaljer

Figur 6. Status for vandindhold i jorden samt vandingsbehov

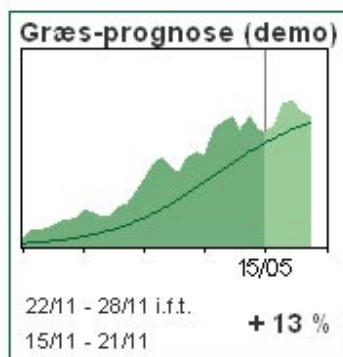
luftfugtighed. Desuden beregnes ud fra vejrprognosen en prognose for skimmelrisiko i de nærmeste dage.

Perspektiver

Anvendelsen af Internettet til at formidle vejrobservationer og vejrudsigter betyder, at det er muligt at give information, som er relateret direkte til den enkelte landmands eller gartnerens marker. I fremtiden vil de fleste maskiner blive styret af indbyggede computere.

Vejrdata vil så med fordel kunne kommunikeres direkte til maskinernes computere. En øget brug af vejrdata vil øge kravene til datakvaliteten.

betalt af jordbruget. Den moderne teknologi sikrer, at data automatisk kan overføres til og blive anvendt i fx Plante-Info.



Figur 7. Græsprognose

Der er brug for fortsat udvikling af nye produkter i samarbejde med Danmarks Meteorologiske Institut, således at de meteorologiske fremskridt kommer jordbruget til gode. Der kan også blive behov for at øge den geografiske tæthed af vejrobservationerne, hvilket kun vil ske ved vejrstationer

Grøn Viden indeholder informationer fra Danmarks JordbrugsForskning.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Abonnement tegnes hos
Danmarks JordbrugsForskning
Forskningscenter Foulum
Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf. 89 99 10 28 / www.agrsci.dk

Prisen for 2005:
Markbrugsserien kr. 272,50
Husdyrbrugsserien kr. 225,00
Havebrugsserien kr. 187,50.

Adresseændringer meddeles særskilt til postvæsenet.

Michael Laustsen (ansv. red.)

Layout og tryk:
DigiSource Danmark A/S

ISSN 1397-985X

Forfattere:

*Birgit Sørensen, Nina Detlefsen
og Iver Thysen,*

*Afdeling for
Jordbrugsproduktion og Miljø*

*Forsidefoto:
Aflæsning af nedbør
(Foto, Finn Christensen)*

Grøn Viden

Vejret er en stor usikkerhedsfaktor ved landmandens planlægning af arbejdet. Derfor er det vigtigt, at behovet for rettidigt, fyldestgørende meteorologisk information opfyldes ved fx brug af internettet.

Abonnement på PlantelInfo (<http://www.planteinfo.dk>) fås via Dansk Landbrugsrådgivning og giver, ud over adgang til PlantelInfo også adgang til LandbrugsInfo. Der findes forskellige typer abonnement fx for Landbrugscentre, landmænd og landbrugsskoler. Abonnementet er gratis for aktive medlemmer i en landboforening eller familiebrugsforening.