

Bruk av vêrdata i forskning og praktisk landbruk

*Av Arne Oddvar Skjelvåg,
Noregs landbruksvitskapelege forskingsråd, Ås*

Landbruk er ved sida av fiske den næringa som er mest avhengig av vêret i det daglege arbeidet. Moderne teknologi har gitt landbruket betre maskinar, kunstgjødsel, planteslag, plantevern-middel og andre driftsmiddel. Men for å kunna dra den fulle nytten av dette er bonden avhengig av rettidig og korrekt informasjon om vêret. Det vert difor med god grunn hevda at innføring av ny teknikk og metodar i landbruket ikkje får den tilsikta verknaden om ein ikkje samstundes gjer bruk av vêrinformasjon som er tilrettelagd for næringa.

Så seint som for vel hundre år sidan var kunnskap i planteproduksjon stort sett samla gjennom praktisk prøving og feiling i generasjonar. Med systematiske dyrkingsforsøk kom eit tryggare grunnlag for å skilja mellom det som bygde på velgrunna røynsler og det som bygde på meir uklare førestellingar. Utvikling har i hovuddraga gått frå dyrkingsforsøk på store ruter, overgangen til smærre ruter og innføring av gjentak, og endeleg innføringa av variansanalysen (t.d. Hønningstad 1914, Nissen 1951). Dette har vorte ein velutvikla metodikk for plantedyrkingsforsøk, og ein skikkeleg plan med statistisk analyse er eit standardkrav til feltforsøk.

I analysen freistar ein nå fram til slutningar som er mest mogleg allmenngyldige i eit større eller mindre område.

Grunnlaget skaffar ein ved å gjennomføra forsøka på fleire stader og i nokre år. Variasjonen mellom år og forsøksstader vert nytta anten som korrektiv eller som uttrykk for feilen i forsøket. Det er først og fremst jorda på forsøksstaden og vêret i veksetida, men òg overvint-ringa av fleirårige vekstar, som gir opphav til variasjonen.

Vêret som forsøksfaktor skil seg frå andre faktorar som gjødselmengder, sortar osv. ved at det varierer frå dag til dag i forsøksstida. Dessutan er det samansett av fleire variablar som solstråling, temperatur, luftråme og nedbør. Kvar av desse har sine særskilde verknader, men i tillegg er vêrvariablane korrelerte; noko som gjer analysen vanskeleg.

Den klassiske variansanalysen høver ikkje for å dra inn vêreffektar, og regresjonsanalysar er berre delvis brukande. Dersom ein kunne gjera greie for den delen av variasjonen som kjem av vêret, kunne ein gjera analysen av dei andre forsøksfaktorane meir presis. Til dette trengst modellar av sambandet mellom vêr og plantevekst. Ved å ta slike i bruk kan ein truleg greia seg med færre forsøk, og enno få svar på spesielle spørsmål. Omvendt er modellar eit vilkår for å løysa forsøksspørsmåla ved redusert tal forsøk, men meir omfemnande observasjonar i forsøka (jfr. Fig. 1 Torsell et al. 1983).

Når modellar er tilgjengelege, er døra opna for utnytting av lengre, meteorologiske måleseriar til kartlegging av produksjonspotensialet, til bruk av modellar i driftsplanlegging og dagleg rettleiingsarbeid. Analysen av fenologisk utvikling hos eittårig raigras i Aust-Agder er døme på eit første steg i den retning (Skjelvåg 1986). Neste steg vert modellen for tørrstoffproduksjon. Når den ligg føre, er det grunnlag for å rekna ut både middeltal og årsvariasjon på stader der det er meteorologiske måleseriar.

Dei fleste jordbruksgrundene i landet har ikkje slike måleseriar, og det er store regionale og lokale variasjonar i klimaet. Difor lyt ein interpolera og da helst nytta middeltal for fleire år. Da misser ein variasjonen, men det kan kanskje bøtast på ved sannsynsrekning med mål for variasjonen og fordeling på dei stadene som har lange seriar. Går ein ut frå at desse oppgåvene lèt seg løysa, gir kombinert bruk av vêrobservasjonar og modellar grunnlag for:

1. Kartlegging av klimatiske vilkår for plantedyrking:
 - a. I kombinasjon med jordregister for kartlegging av resursgrunnlag.
 - b. Til bruk i soneinndeling for landbrukspolitiske tiltak.
2. Lokalisering, omfang og utforming av lokale feltforsøk.
3. Forsking og utvikling for å betra avgjerdsgrunnlaget i plantedyrking for rådgjevarar og plantedyrkarar, ved:
 - a. Talfesta årvisse i mengd og kvalitet av ymse vekstar på gjevne stader.
 - b. Laga avgjerdsgrunnlag for plantevern og andre dyrkingsåtgjerder i samband med vêrmelding.

4. Avlingsprognosar til bruk:
 - a. I førplanlegging.
 - b. I prisfastsetjing og gjennomføring av importregulering.
 - c. Som støtte ved utarbeiding av offentleg avlingsstatistikk.
5. Driftsøkonomisk planlegging på ein-skildbruk.

Kartlegging og verdsetjing av resursgrunnlaget for plantedyrking er viktig for både landbrukspolitikk og arealdisponering. Dessutan har det generell resurspolitisk interesse. I Noreg er det heilt nødvendig å kombinera jordregister med klimaklassifisering for å få ei meningsfylt verdsetjing av jordbruksareala. Landbrukspolitiske produksjons-tilskott skal i dag graderast etter naturgrunnlaget, men i praksis følgjer det kommunegrensene. Fleire har ønskt seg ei verdsetjing av kvar einskild gard for å råda bot på slumpen i den noverande graderinga. Da kjem ein snautt unna bruk av modellar for å talfesta det naturgjevne grunnlaget for planteproduksjonen.

Den dyrkingssoneinndelinga som finst, byggjer berre på middeltemperaturen i perioden mai-september, og grunnlaget er varmesumkravet hos ymse kornslag. Dette er utilfredsstillande for grovfôrvekstar, for di nedbøren og lengda av veksetida er så avgjerande. Bruk av vekstmodellar kan gi meir meningsfylt uttrykk for produksjonspotensialet, og ved å ta inn årsvariasjonen vert slike uttrykk mye meir nyanserte og verdfulle.

Med ei kartlegging som skissert, får ein eit godt grunnlag for å plassera lokale feltforsøk slik at dei dekkjer den aktuelle variasjonen i jord og klima. Det skulle minska kravet til tal forsøk og letta tolking og bruken av resultatata. Som nemnt

vil det krevja noko meir detaljerte observasjonar.

Bruken av modellar bør etter kvart utvidast frå generelle råd om dyrkings-åtgjerder til meir intensiv rettleiing gjennom heile veksetida. Grunnlaget for slik rådgjeving er ei utbygd landbruksmeteorologisk teneste, som skaffar ferske vêrobservasjonar dagleg, og som nyttar modellar til å setja vêrobservasjonane om til agronomisk meiningsfylte uttrykk. Eit enkelt døme er rettleiing om vatning på grunnlag av vêrobservasjonar og utviklingsstadiet åt grøda. Noko meir samansett vert utarbeiding av varsla for sjukdommar og skadedyr, om ein vil dra inn ei skadetreskelvurdering. Det vert stadig meir turvande no når det vert kravd plantevern etter nøye vurderte behov, og ikkje som rutinesprøyting. Når ymse slag modellar greier å kombinera både meteorologiske og agronomiske observasjonar med talfeste vêrvarsel, kan dei brukast som grunnlag for ein spånad om utvikling av grøda i nærmaste framtid. Prognosar av det slaget burde verta det beste grunnlaget for å nytta ut rettidseffekten i plantedyrkinga og for å komma så nært det optimale resultatet som råd. Med i dette hører også gjødslingsplanlegging og rekneskap med næringsbalansen på skifta.

Foretaksøkonomisk forskning og planlegging har bruk for produksjonsdata. Hittil har det ofte skorta på høveleg grunnlagsmateriale, og økonomar har måtta skaffa data sjølve. Ved hjelp av modellar, som samlar hovuddraga i eksisterande kunnskap om produksjonsfaktorane, vert det mye lettare å få produksjonsdata i den form økonomane ønskjer. Det er verdt å nemna at det ikkje krevst svært nøyaktige data (Langvatn 1985). Å dra årsvariasjonen inn i kalkylane skulle kunna tilføra verdfull infor-

masjon. Dette krev samarbeid over gamle faggrenser (Ringøy 1985).

For rådgjevingstenesta vert modellar eit nytt hjelpemiddel, som gjer henne i stand til å nytta datamaskinar i arbeidet meir effektivt. Det er da eit vilkår at vêrdata er lett tilgjengelege, og det same gjeld agronomiske observasjonar som skal brukast. Som nemnt er ei vel utbygd landbruksmeteorologisk teneste eit vilkår for effektiv bruk av modellane i dagleg rådgjeving.

Landbruksmeteorologiske tenester femner likevel noko vidare, og arbeidsoppgåvene er i utgreiinga (Skjelvåg 1985) rekna å vera:

1. Lokale vêrvarsel som er retta mot gjeremål i landbruket.
2. Utrekning av fordamping og risikoindeksar for plantesjukdommar og skadedyr på grunnlag av dagferske, meteorologiske observasjonar.
3. Agroklimatisk kartlegging

Lokale vêrvarsel med nøye geografisk avgrensing må som dei vêrvarsla ein kjenner i dag, lagast og sendast ut av vêrvarslingstenesta. Landbruket må definera ønskemåla, og punktvis kan dei vera:

1. Nøye tidnemning slik at vêrbrigde vert varsla time for time i så lang tid som råd.
2. Talfeste varsel av tempertur, vind, solskin, luftråme og nedbør.
3. Sannsynsgradering av varsla.

Vêrvarsel som dette vert detaljerte, og det krevst gjerne visuelle formidlingsmåtar som tekstfjernsyn eller skriftleg presentasjon for å få med alt. Utdrag kan lettare formidlast over t.d. telefon-svarar.

Tørråterisikoen og skogbrannfaren er no dei to einaste avleidde varsla som er i ordinær drift. Desse to skil seg frå kvarandre ved at skogbrannvarsløt er ferdig til utsending så snart risikoindeksen er utrekna, medan tørråterisikoen etter vêrobservasjonane også krev ei agronomisk rettkjenning. Potetene må til dømes vera komne langt nok i utviklinga til at det er biologisk grunnlag for spreieing av tørråtesoppen. I utlandet finst det mange døme på sjukdomsvarsling, t.d. tørråte hos potet, stråknakkjar hos haustkveite, epleskurv, grå augeflekk, mjøldogg og dvergrust hos bygg, kveiteseporia, pærebrann og mjøldogg hos humle. Skadedyr er det færre varsel for, men i Canada varslar ein om ymse skadedyr i eple og i England om parasitar på husdyr.

Varsling av sjukdommar og skadedyr må også etter kvart ha med ei vurdering av om det er økonomisk lønnsamt å setja inn mottiltak, eller om ein kan la åtaketa gå utan å risikera tap som er større enn kostnadene ved mottiltaka. Til denne bruken er talfeste vêrvarsel naudsynte.

Eit anna område der ein kan gjera bruk av vêrobservasjonar i plantedyrkinga er utrekning av fordamping og overvaking av tilstandar hos ymse grøder. Døme på slike frå utlandet er: utrekning av fordamping og rettleieing om vatning, prognose om fordamping og nedbør dei nærmaste dagane for planlegging av fortørking av gras til hø og surfør og av skurtresking, grorisiko hos haustkveite ved mogning, vassinnhald hos moge korn, prognose om mognings-tid hos ymse grøder, varsel om frostfare, om fare for sand- og jordfokk, og om vilkåra for sprøyting, grunnlag for trygding mot tørkeskade i eng.

Ei agroklomatisk kartlegging må også byggja på modellar for vekst og utvikling

hos vekstane som funksjon av vêret. Da kan ein omsetja lengre meteorologiske måleseriar i agronomisk meiningsfylte uttrykk og kartleggja etter dei. Det gir grunnlag for vekstsoneinndeling og klimaklassifisering av jordbruksareala. Vidare kan ein få uttrykk for variasjonen i mengd og kvalitet av avlingane, slik at det kan nyttast ved gradering av landbrukspolitiske tiltak og som grunnlag for driftsøkonomisk planlegging.

Plantedyrking er i praksis eit spørsmål om å gjera rett ting til rett tid. Vêrmel-ding og avleidd agronomisk informasjon er noko av det viktigaste grunnlaget for å ta dei daglege avgjerdene om dette. Dei seinaste åra har det vore ei rivande teknisk utvikling i automatisk datainn-samling og overføring. Stort reknear-beid på innsamla observasjonar for å laga prognosar er heller inga hindring for dagleg ajourføring av dei. Dessutan er den nyaste utviklinga i alle slag fjern-samband interessant for spreieing av var-sel og rettleieing. Tida er såleis mogen for ein utvida bruk av vêrobservasjonar til praktisk nytte for landbruket.

Litteratur:

- Hønningstad, A. 1914.* Forsøksmetodik. s. 23-44 i: N. Ødegaard et al. Norsk forsøksarbeid i jordbruket. Festsskrift i anledning av Bastian R. Larsens 25 aars jubilæum som forsøksleder. Grøndahl & Søn, Kristiania.
- Langvatn, H. (red.) 1985.* Samordnet forskningsprogram i jord- og hagebruksproduksjonen. En foreløpig skisse til program utarbeidet ved Norges landbrukshøgskole. Stensilprent. 22 s.
- Nissen, Ø. 1951.* En plan for faktorielle forsøk med hovedvekten på bestemmelse av samspillene. Forsk. Fors. Landbr. 2: 203-214.
- Ringøy, K.B. 1985.* Naturgitte forholds innvirkning på det økonomiske resultat. Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. Sluttrapport nr. 565. 13 s.
- Skjelvåg, A.O. 1985.* Landbruksmeteorologisk teneste i Noreg. Utgreiing frå Styringsutvalet for landbruksmeteorologisk forskning. 84 s. Vedlegg.
- Skjelvåg, A.O. 1986.* Fenologisk utvikling hos eittårig raigras i Aust-Agder. Forsk. Fors. Landbr. 37: 303-311.
- Torssell, B.W.R., N. Jönsson & A. Kornher 1983.* A systems approach to planning research in temporary grassland production. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtodling. Rapport nr. 123. 69 s.

Tanker omkring en ny miljøvernstrategi

Av naturverninspektør Torfinn Rohde

Jeg har kalt mitt foredrag på dette seminaret «Tanker omkring en ny miljøvernstrategi». Dette er en forholdsvis ambisiøs tittel, spesielt i et slikt forum med fagfolk som er engasjert i disse spørsmålene, både på brei basis og med et spesielt utgangspunkt i kystområdene.

Det er innledningsvis riktig å stille spørsmålet: «Trenger vi en ny miljøvernstrategi her i Norge?»

Både Gro-kommisjonens arbeid som nylig er presentert for en hel verden, og de daglige, praktiske erfaringer i arbeidet med miljøvern mer lokalt gir et klart grunnlag for å svare *ja* på spørsmålet.

Det er min uærbødige påstand at vi her til lands knapt har en framtidrettet miljøvernstrategi eller miljøpolitikk. Og dersom vi har en – er den altfor dårlig og lite framtidrettet.

Hvorfor kan jeg påstå dette?

Miljøvernpolitikken og miljøvern tiltakene i Norge formes og utøves i dag av et sektordepartement – Miljøverndepartementet. Dette departementet har et budsjett som tilsvarer ca. 0,5% av vårt nasjonalbudsjett. Departementet er likestilt med alle de andre fagdepartementene, landbruk, samferdsel, forsvar, kommunal osv. Og mye av tiden i dette departementet brukes nettopp til revir-