

Endret klima- effekter og behov for tilpasninger i norsk kornproduksjon

Till Seehusen¹, Wendy Waalen¹, Bernt Hoel¹, Anne Kjersti Uhlen², Tomas Persson³ og Einar Strand^{1,4}

¹NIBIO Korn og frøvekster, Apelsvoll, ²Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, ³NIBIO Systemanalyse og landbruksteknologi, Særheim, ⁴Norsk Landbruksrådgiving
till.seehusen@nibio.no

Innledning

I Norge er det betydelige variasjoner i klima og vær mellom og innen ulike landsdeler. Generelt er temperaturene høyere sammenliknet med andre områder på samme breddegrader på grunn av luft- og havstrømmer. Likevel er forholdene for kornproduksjon i Norge marginale, den korte vekstsesongen er den viktigste begrensningen. Det dyrkes tidlige sorter som utvikler seg raskt og når modning i en kort vekstsesong. Avlingsnivået er relativt lavt og driftskostnadene høye sammenliknet med andre europeiske land.

Kornproduksjonen i Norge er preget av synkende areal og stagnerende avlinger, noe som har resultert i avtagende selvforsyningsgrad på korn i de senere årene. I følge klimamodellene er Norge blant de få områdene i Europa der en forventer en positiv sumeffekt av klimaendringene på landbruksproduksjonen, men økt nedbør og mer ekstremvær i framtiden vil bli utfordringer som må håndteres. Denne artikkelen gir en kortfattet oversikt over forventede effekter av klimaendringene og behov for tilpasninger i norsk korndyrking.

Forventede klimaendringer og konsekvenser for kornproduksjon

Klimaets utvikling er i stor grad avhengig av i hvilken grad verdenssamfunnet klarer å håndtere klimagassutslippene. Denne artikkelen tar utgangspunkt i et middelsscenario som er basert på stabile/ svakt økende klimagassutslipp fram til 2040 og deretter reduserte utslipp som vil stabilisere seg mot slutten av århundret. På global skala betyr dette en temperaturøkning på ca. 2,5°C.

Økt CO₂- nivå

Den forventede økningen av CO₂-innholdet i atmosfæren kommer til å påvirke plantenes vekst direkte (fotosyntese) og indirekte via klimaeffekter (for eksempel oppvarming). CO₂ er en nøkkelfaktor i fotosyntesen og en dobling av CO₂-nivået kan øke biomasseproduksjonen for de mest relevante jordbruksvekstene med om lag 10-30 %. Denne økningen i biomasseproduksjon kan imidlertid også ha negative konsekvenser for mat- og fôr kvalitet.

Økt temperatur

Årsmiddeltemperaturen i Norge forventes å øke med ca. 2°C (år 2060). Temperaturøkningen blir størst om vinteren, og minst om sommeren. Vintertemperaturen er forventet å øke med ca. 2,1°C (Trøndelag og Østlandet), og sommertemperaturen med ca. 0,9°C (Østlandet) og ca. 1,2°C (Trøndelag). En viktig konsekvens av temperaturøkningen er at vekstsesongen vil bli opp til to måneder lengre enn i dag i de viktigste kornområdene (år 2100).

Temperaturøkningene vil føre til at potensielt produktionsareal for korn utvides. Videre vil det gi mulighet for tidligere såing om våren, tidligere modning og innhøsting og/eller dyrking av arter/sorter som modner seinere og har høyere avlingspotensial. Når i sesongen det blir høyere temperaturer vil ha betydning for effekten på vekst og avling. For eksempel, kan økt temperatur i kornfyllingsfasen redusere avlingene, grunnet kortere kornfyllingsfase.

Temperaturendringene er forventet å forlenge perioden for såing av høstkorn. Økt arealandel med høstkorn, som har et høyere avlingspotensial enn vårkorn, vil øke den totale kornproduksjonen. Varmere vær om høsten kan imidlertid bety kortere herdingsperioder for planter og føre til økt ånding slik at plantene



Bilde 1. Overvann etter store nedbørmengder etter oppspiring. Foto: Unni Abrahamsen.

forbruker en større del av opplagsnæringen. Dette kan gi dårligere overvintring og svekkede planter om våren. Plantestress knyttet til langvarig lav temperatur forventes å minske i fremtiden. Økt temperatur vil føre til at antall dager med sammenhengende snødekke reduseres. Kortere varighet av eller mangel på snødekke gjør høstkorn mer utsatt for temperatursvingninger. Isdekke kan bli et større problem i de områdene som tidligere hadde stabile snøforhold.

Endret nedbørmengde og intensitet

Som følge av klimaendringene vil årsnedbøren for Norge øke med ca. 8 % (år 2100). For Østlandet er det varslet størst økning om vinteren og om våren, mens i Trøndelag blir forandringen størst om sommeren og høsten. Det er varslet en økning i antall dager med kraftig nedbør, og økningen vil særlig skje om vinteren på Østlandet og om høsten i Trøndelag.

For kornplantene kan for mye vann være like skadelig som tørke. Under vannmettet tilstand er røttens oksygentilgang i jorda begrenset. Skadeomfanget er avhengig av varigheten av vannmetning, temperaturforholdene og plantens utviklingsstadium når vannmetning oppstår. Risikoen for skader på plantene er bl.a. avhengig av nedbørmengder, dreneringstilstand og jordas vannledningsevne og ikke minst toleranse hos kornsorter mot perioder med vannmetning.

For korndyrkingen er også hyppigheten og fordelingen av nedbøren innen vekstsesongen av interesse. Antall dager med lagelig forhold for feltarbeid reduseres når

det kommer større nedbørmengder både vår og høst. Allerede i dag er de tørre perioden kortere og det faller mer regn om høsten enn tidligere, slik at det kan være vanskelig å utføre tresking under gunstige forhold. I hvilken grad de positive effektene av en lengre vekstsesong kan realiseres er avhengig av hvordan nedbørforholdene blir.

Tilpasninger

Tilpasninger for å håndtere klimaendringene inkluderer en rekke punkter (agronomiske, tekniske, økonomiske) som varierer mellom gårdsbruk og regioner og forutsetter et samspill mellom forskjellige aktører (gårdbrukere, sekundær sektor og politikk). Hensikten med tilpasningene vil være å begrense negative og forsterke positive effekter av klimaendringen. I mange tilfeller vil økonomiske og politiske rammebetingelser være avgjørende for om tiltak settes i gang eller ikke.

Tilpasninger til klimaendringene omfatter noen tiltak uten store systemendringer. De vil i mange tilfeller åpne for forbedret driftsresultat og redusert miljøpåvirkning. Andre tilpasninger krever større endringer i dagens dyrkningssystemer. Det kan dreie seg om større grep der beredskaps- og samfunnsmessige hensyn, politiske vegvalg, ambisjoner og målsettinger vil være førende. I denne sammenheng vil det ofte være snakk om endringer i regelverket og tilskuddsordninger for å sikre nødvendige tilpasninger. Noen tiltak bør iverksettes allerede nå for å holde følge med utviklingen og tilpasse seg utfordringene som kommer. Tilpasninger og tiltak bør planlegges i et helhetlig perspektiv, da ikke bare enkeltfaktorer justeres, men hele driftssystemet forandres.

Jordvern og nydyrking

Det er viktig at irreversible inngrep vurderes nøye opp mot behovet for framtidig matproduksjon. Nydyrking bør vurderes kritisk i forhold til balansen mellom produksjonshensyn og faren for negative miljøkonsekvenser. Dersom det skal dyrkes opp areal, bør dette skje strategisk med hensyn til arrondering (mekanisering, transportavstand) og framtidig arealbruk. Jordvern og nydyrking er særdeles viktige problemstillinger i Norge som har et svært lavt dyrket areal per innbygger og en relativt raskt økende befolkning.

Drenering

Dårlig grøftetilstand fører til sein og ujevn opptøring. Dette gir redusert bæreevne, fare for pakkeskader og redusert luftveksling. Konsekvensen er lavt avlingsnivå på grunn av dårlig rotvekst, redusert næringsopptak og nitrogeneffektivitet og dårlig plantevekst. I vannmettet jord omdannes nitrogen gjennom denitrifikasjon til N_2O (lystgass) som er uheldig både for klimaet og for utnyttelsen av N til plantevekst. Seinere opptøring reduserer antall dager det er mulig å gjøre våronn, og kan gi forsinket såtid. Drenering er et kostbart tiltak, men et vann- vann tiltak i forhold til både produksjon og miljø. Det er et betydelig etterlep med hensyn til oppgradering av grøftetilstand. Gamle grøftesystemer må vedlikeholdes og fornyes fortløpende.

Organisk materiale

Nedbryting av organisk materiale er avhengig av både temperatur og CO_2 -konsentrasjon. Høyere temperatur fører til raskere nedbryting av organisk materiale og dermed redusert jordfruktbarhet. Økt nedbrytning kan føre til større CO_2 -utslipp og dermed en fare for økt oppvarming av atmosfæren. Samtidig vil økt CO_2 -innhold i lufta øke planteproduktiviteten og dermed føre til høyere innhold av organisk materiale i jorda.

Jordarbeiding og erosjon

Jordarbeiding påvirker jordstrukturen som har betydningen for rotvekst, vanninfiltrasjon og lagringsevne for vann og næringsstoffer. Redusert jordarbeiding kan øke jordstabiliteten, men også andre tiltak som fører til bedre aggregering og vanninfiltrasjon som f.eks. grøfting, kalking eller tilførsel av organisk materiale, kan forbedre jordstrukturen. Dette er viktig for å kunne håndtere økte nedbørmengder og mer ekstrem nedbør. De lokale forholdene er avgjørende for valg av hensiktsmessig jordarbeiding.

Det er spesielt kombinasjonen av høstpløying og vårsådde vekster som øker risikoen for erosjon, dette fordi jorda ligger udekket ved avrenningsepisoder om høsten og vinteren og i snøsmeltingen. Dersom det kommer kraftig nedbør før plantedekket er etablert, vil også erosjonsrisikoen forbundet med høstkorndyrking generelt øke. Redusert jordarbeiding er derfor fremmet som et effektivt tiltak mot erosjon, siden en høy andel planterester bevares på jordoverflaten.

Hvilke arealer som benyttes til høstkorn og tidspunktet for etablering vil ha betydning for erosjonsrisikoen.

Jordpakking, kjøretidspunkt og maskinkapasitet

Ønske om økt produktivitet/kapasitet fører til bruk av større maskiner som kan føre til betydelige pakkeskader, spesielt i dypere jordlag. Siden jordas bæreevne er svakest når jorda er fuktig, bør kjøring på fuktig jord absolutt unngås. Hvordan tidspunktet for jordarbeiding vil påvirkes av klimaendringer er vanskelig å forutsi. Trenden mot tidligere snøsmelting/telegang gir flere laglige jordarbeidingsdager og åpner for tidligere såing om våren. Økt nedbør om våren/høsten kan derimot føre til ugunstige fuktighetsforhold og dermed begrense antall dager med laglige forhold for jordarbeiding. I slike tilfeller vil tilstrekkelig maskinkapasitet gjøre det mulig å utføre arbeidet ved et gunstig tidspunkt og bidra til både god planteetablering og redusert fare for jordpakking og kvalitetstap på grunn av sein innhøsting. Større kapasitet koster penger, så her må det tas en vurdering om hva som koster mest, maskinkapasitet eller kvalitetstap/jordpakking. Det er en utfordring å gjøre feltarbeidet til riktig tidspunkt og samtidig forebygge skader på jordstrukturen.

God planlegging av arbeidet med hensyn til både kjøretidspunkt og antall kjøring, bruk av lettere maskiner eller kun deler av lastekapasiteten og unngå kjøring på de fuktigste plassene forebygger skader. Videre vil tekniske faktorer som redusert maskinvekt, lavt lufttrykk og brede dekk, være viktige bidrag for å ivareta jordstrukturen.

Vekstskifte

Variert vekstskifte med ulike vekster kan gi redusert sjukdomssmitte og forbedret næringstilgang og jordstruktur. Dette kan virke positivt på både avlinger, kvalitet, og ikke minst økonomi. Valget av vekstene i et vekstskifte bør ikke bare skje med kortsiktig fokus på dekningsbidrag og lønnsomhet, men bør også baseres på mer langsiktige agronomiske og økonomiske vurderinger.

Arter og Sorter

Målrettet kornforedling er nødvendig for å utvikle kornsorter som kan utnytte potensialet i en lengre vekstsesong. Forandringer i nedbørsfordeling gjør det

nødvendig med sorter som har robust og kraftig rot-system og rotvekst for å utnytte vekstpotensialet godt og være sterke mot både tørke og vannmettet jord. Sortene bør også være tilpasset en endret sopp- og skadedyrsituasjon. Mer ekstremt vær øker faren for legde og det blir enda viktigere med korte, stråstive sorter og med høy spiretreghet for å unngå groskader.

Gjødsling

Tilpasset gjødsling er viktig for avling, produktkvalitet, økonomi og miljø. Lengre vekstsesong, endring i nedbørsforhold og dyrking av nye arter/sorter vil skape behov for videreutvikling av gjødslingsstrategier. Nye og videreutviklede gjødseltyper, justering av gjødslingstidspunkt, justering av normer/anbefalinger og optimalisering av gjødselplassering kan være tiltak for å sikre høy næringsstoffutnyttelse.

Plantevern

Klimaendring vil føre til at en del ugrasarter, plantepatogener og skadeinsekter sprer seg til nordlige områder, mens andre vil kunne utnytte en lengre vekstsesong og oppformere seg raskere enn før. Skadedyr og sykdommer følger kulturplantene og en endring i plantebestanden vil føre til en forandring i forekomsten av sykdommene og muligens nye vert-parasitt samspill. Miljørelaterte faktorer som temperatur, nedbør og vind kan ha både positive og negative utslag på effektiviteten av plantevernmidler. En lengre vekstsesong med større angrep av skadegjørere kan medføre behov for bruk av mer plantevernmidler. Klimaendringene krever derfor nye og/eller optimaliserte plantevernstrategier, både i forhold til midlene, bruksmåte og brukstidspunktet. Det er innført krav om bruk av integrert plantevern for å redusere de negative miljøkonsekvensene, faren for resistensdannelse og kostnadene ved bruk av plantevernmidler.

Beslutningsstøtteverktøy

Dyrkingsstrategier må kontinuerlig oppdateres for å tilpasses de gjeldende forutsetninger. Betydelig satsing på forskning og rådgiving framover er en forutsetning for både utvikling av nye og videreutvikling av eksisterende varslings- og beslutningsstøttemodeller.

Oppsummering

På grunn av økt gjennomsnittstemperatur, økt CO₂-konsentrasjon i atmosfæren og en lengre vekstsesong vil klimaendringene mest sannsynlig ha en positiv sumeffekt på vekstvilkårene og gi muligheter for å øke kornproduksjonen i Norge. Men økt nedbør og mer ekstremvær i framtiden gir utfordringer som må håndteres.

For å realisere potensialet for økt produksjon er det behov for agronomiske, tekniske og politiske tilpasninger og tiltak, som kan bidra til å dempe potensielle negative og forsterke potensielle positive effekter av et sannsynlig framtidig klima. Utvikling og implementering av integrerte plantevernstrategier vil være nødvendig for å unngå et økt behov for plantevernmidler. Robuste sorter og tilpasset agronomi til et endret klima må også til for å kunne utnytte de nye klimatiske forholdene. I tillegg vil det være essensielt med tiltak som minsker faren for jordpakking og jordtap.

Som skissert i denne artikkelen finnes det en rekke tilpasningsmuligheter for å minske de negative effektene av klimaforandringer og samtidig øke kornproduksjonen i Norge. Tilpasningene og tiltakene vil styrke landbrukets robusthet mot klimaendring. Målet må være å ivareta og videreutvikle produksjonskapasitet gjennom en bærekraftig intensivering og forsterket fokus på vinn-vinn strategier/løsninger i forhold til avling, kvalitet, lønnsomhet og miljø.

KornFUTH

Fra Utredning Til Handling – et veiledningsprosjekt finansiert av Fondet for forskningsavgift for landbruk og matindustri

Mål: **Kjent kunnskap tas i bruk i praksis**

- markdager
- demofelt: gjødsling, jordpakking og løsning, høstkorndyrking og vekstskifte
- pilotprosjekter innen rådgiving
- utvikling av beslutningsstøttemodeller (VIPS)
- prøving av kornsorter med og uten soppbehandling
- prøving av vårrapssorter
- prøving av ny dyrkingsteknikk

Prosjektperiode:
mars 2014 – februar 2018



Samarbeidspartnere:

