



Tidlegare vekststart, potensiale for auka grovfôravlingar, fleire slåttar, betre grovfôr kvalitet, større fare for jordpakking, meir sjukdommar og overvintringsproblem, meir erosjon og avrenning er venta som følgje av klimaendringar. Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO

Klimatilpassa grovfôrproduksjon på Vestlandet

Klimaendringar gir lenger vekstsesong, meir nedbør i store deler av året, fleire tørkeepisodar, meir intense nedbørperiodar og flaum og endra vinterforhold. Dette påverkar planteproduksjonen og behov for tilpassing i ulike produksjonar og klimasoner. Dette faktaarket handlar om strategiar for klimatilpassing for grovfôrdyrking på Vestlandet.

BAKGRUNN

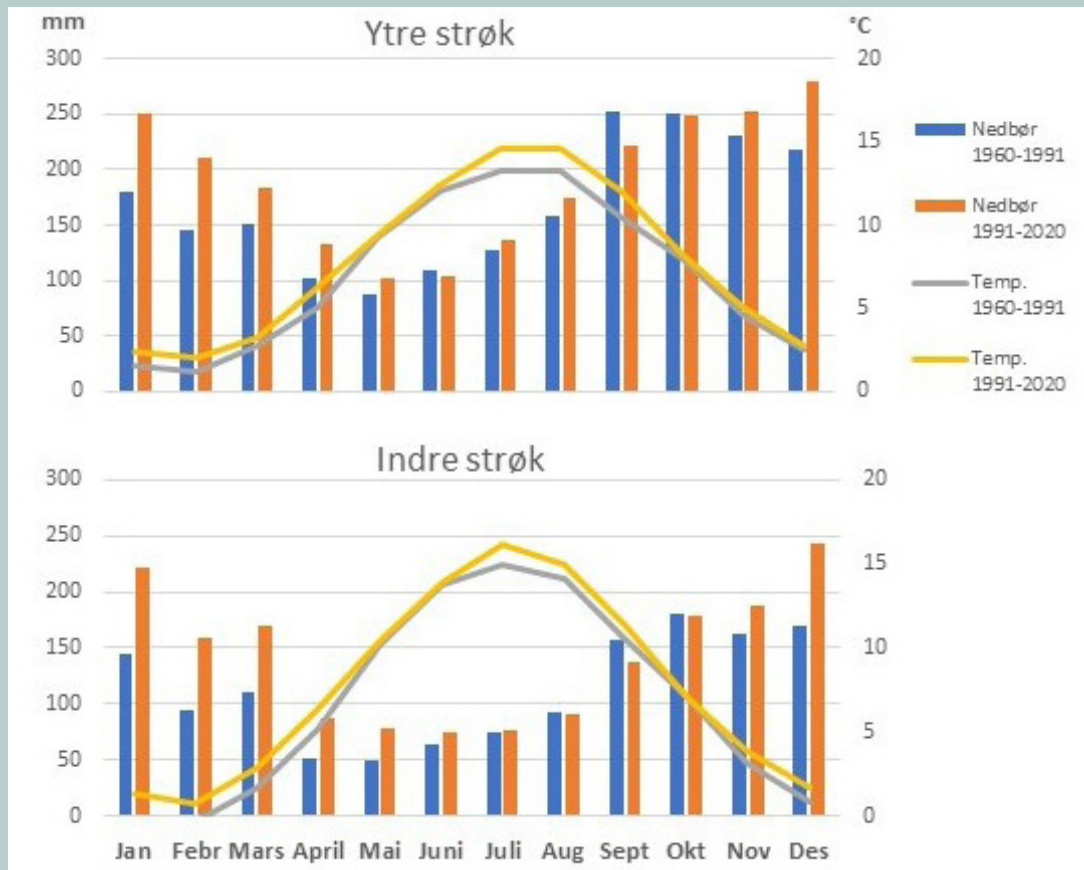
Rapporten [Klima i Norge 2100](#) gir oversikt over venta endringar i klima for ulike periodar fram til 2100. Estimata for klimaendringane er usikre sidan vi ikkje kjenner framtidige klimagassutslepp og kor godt dei ulike klimamodellane treff. Denne serien om klimatilpassing i ulike jordbruksproduksjonar omhandlar dei langsiktige endringane knytt til ein lengre vekstsesong og endringar i nedbør og temperatur.

Dei konkrete tilpassingsstrategiane tek utgangspunkt i nær framtid og situasjonen vi alt er i. Dei enkelte produksjonane må planlegge tilpassing i forhold til regionale og lokale dyrkingsforhold og venta

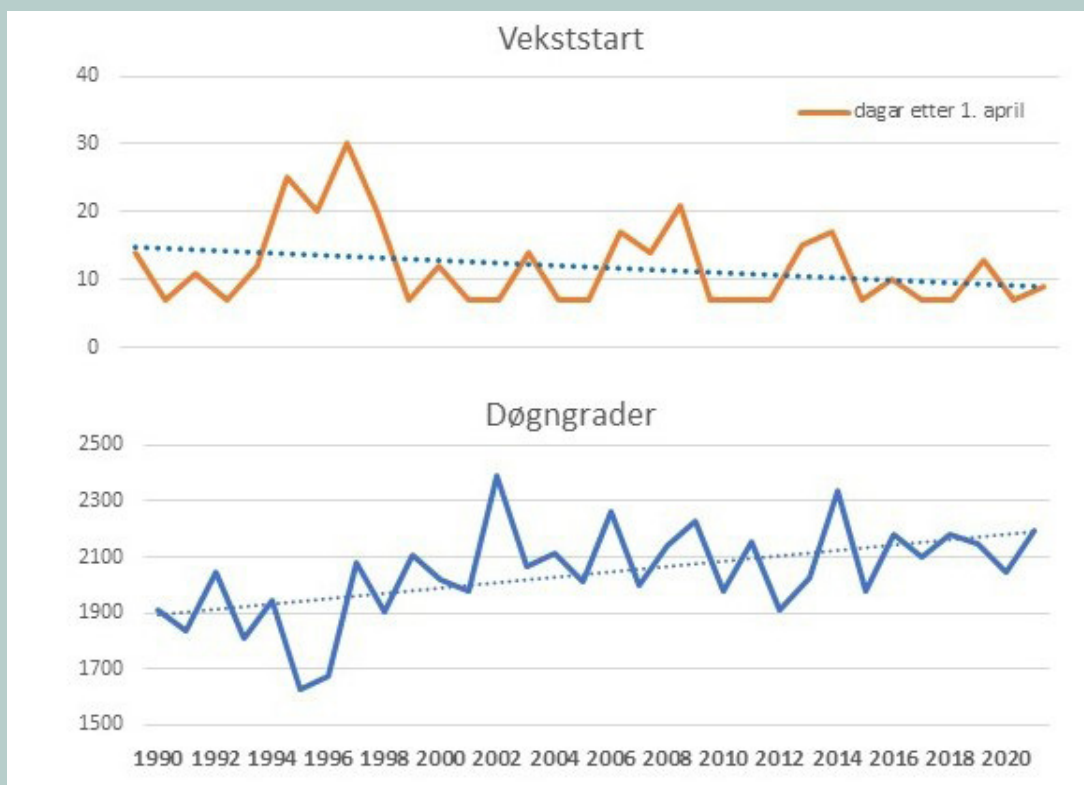
klimaendringar i området. Dette faktaarket er del av ein serie som omhandlar lokaltilpassa planlegging innanfor ulike klimasoner og produksjonar. Dei gir eksempel på tilpassing og viser til nettsider, rapportar, kart og hjelpemiddel for detaljert planlegging. Det er lagt vekt på bruk av jordsmonnsinformasjon for lokal tilpassing.

VENTA KLIMAENDRINGAR

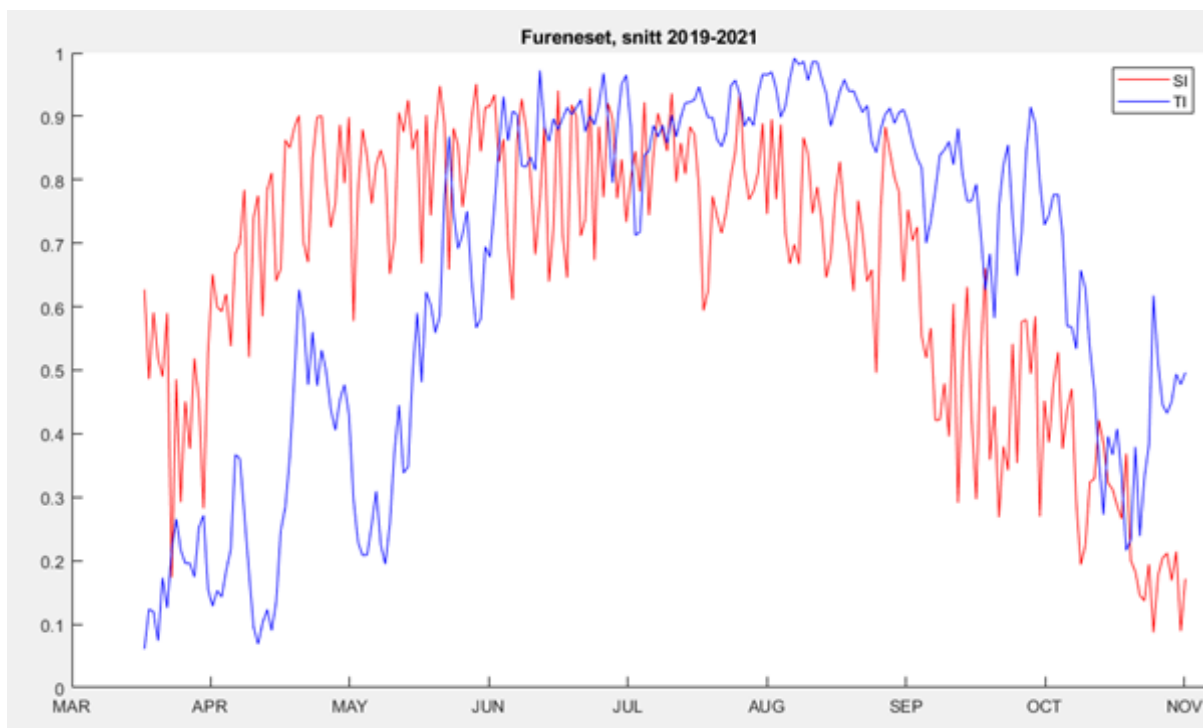
Norsk klimaservicesenter har utarbeidd [klimaprofilar](#) for alle fylka i Norge, sjå til dømes [Klimaprofil for Sogn og Fjordane](#). Klimaprofilane gir eit kortfatta samandrag av dagens klima, venta klimaendringar og klimautfordringar, medan [Klima i Norge 2100](#) gir meir detaljert informasjon. Framskrivningane er



Figur 1. Temperatur og nedbørnormaler i periodene 1961-1990 og 1991-2020 for ytre strøk (NIBIO Fureneset) og indre strøk (NIBIO Ullensvang).



Figur 2. Tal dagar frå 1. april til vekststart og døgngader (middel døgntemperatur*tal dagar frå vekststart til 30.september med 0°C som basistemperatur) frå 1990 til 2020 på Fureneset.



Figur 3. Tilvekstpotensialet i eng som funksjon av stråling og temperatur på Fureneset i snitt for 2019- 2021. For kvar av faktorane stråling (SI) og temperatur (TI) blir det rekna ut ein indeks som varierer frå 0 når faktoren er på eit nivå som gjer at veksten stansar, til 1,0 når nivået er optimalt for veksten.

usikre, men ved middels høge klimagassutslepp er dette venta endringar for Vestlandet (Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal) fram mot 2100:

- Temperatur: auke med 4°C, minst om sommaren
- Nedbør: auke med 15%, mest sommar og haust, variasjon mellom fylka
- Vekstseson: auke med 2–3 månader, mest i ytre kyststrøk
- Meir ekstrem nedbør, flaum, skred, havnivåstiging og stormflo

Vestlandet har variert topografi med til dels større klimatiske variasjonar innafor kvart fylke enn mellom fylka. Det er stor variasjon i klima mellom ytre kyststrøk og indre fjord- og dalstrøk og dermed også korleis klimaendringane vil arte seg.

ENDRINGAR I DAGENS KLIMA

Klimaet på ein stad vert oftast omtalt rundt 30-års normalperiodar (klimanormalar). Den nye standard normalperioden (1991-2020) viser tydelege endringar med stor auke både for temperatur og nedbør samanlikna med den førre normalperioden (1961-1990). Eksempel på endringar er vist i figur 1 for ytre og indre strøk av Vestlandet med auka nedbørmengder mest for vinter og vår, medan den relative temperaturauken er størst om vinteren.

KVA BETYR KLIMAENDRINGANE FOR PLANTEPRODUKSJONEN?

Høgre temperatur på seinvinter/vår gir tidlegare vekststart. I [grovfôrmodellen](#) er utrekna vekststart for grasartane den dato den tre påfølgjande femdøgns-middel har lufttemperatur høgere enn 5°C, ikkje snødekke og at jordtemperaturen på 10 cm jorddjupne er høgere enn 1°C. Den reelle vekststarten vil vere påverka av jordarten, t.d. vil jord med høgt innhald av organisk materiale vere kaldare enn ein jordart med mykje sand der veksten vil starte tidlegare. I ytre og midtre delar av Vestlandet er det minimalt med tele om vinteren, og høg gjennomsnittstemperatur tilseier at ein tidleg når den teoretiske dato for vekststart. I indre strøk med lågare årstemperatur, er vekststarten litt seinare.

Etter definisjonen i grovfôrmodellen, og ei sperre på vekststart på 1. april, er vekststarten på Fureneset om lag ei veke tidlegare i dag enn i 1990 (Fig. 2). Om hausten er veksten avgrensa av låg strålingsintensitet (Fig. 3) i tillegg til at nedbør gjer det vanskeleg å hauste avlinga. Avgrensar ein vekstseson på hausten til 30. september, har tal vekstdøgn også auka med rundt ei veke, og ligg no på rundt 175 vekstdøgn. Døgngrader har i same periode auka frå 1900 til 2200 (Fig. 2). Døgngrader er ein av fleire parametrar som blir brukt for å fastsetje haustetidspunkt både frå vekststart til førsteslått og mellom slåttane.

Ullensvang har om lag tilsvarende tidlegare vekststart og auke i vekstdøgn som Fureneset, medan døgngrader har auka til over 2300.

Trass stor nedbørsauke om våren er perioden mai-juni den tørraste i året (Fig. 1). April-juni har på same tid den høgste solinnstrålingsraten (Fig. 3) og temperaturen startar vårveksten. Ein lengre vekstsesong inneber også gode veksttemperaturar utover hausten, men på grunn av større nedbørsmengder (meir overskyar) om hausten, kan mindre lys, og for lite luft i jorda, avgrense haustveksten. Temperaturen er høgare enn om våren, men innstrålinga er låg og kan vere avgrensande frå september og utover. Varmare haustar fører også til ei endring i samspel mellom lys og temperatur, noko som påverkar herdingsprosessen og kan gi dårlegare overvintring. Vassmetta jord og tilføring av næring som fremjar plantevekst om hausten, er også negativt for herdingsprosessen.

JORDSMONNET PÅ VESTLANDET OG UTFORDRINGAR

Svært lite av det fulldyrka arealet på Vestlandet er jordsmonnskartlagt ([Kilden](#)), men fylkesvise utvalsundersøkingar ligg til grunn for NIBIO-rapporten [Jordsmonnstatistikk i Norge](#). Det er langt meir djup og grunn organisk jord i regionane Sørlandet og Rogaland, Vestlandet (Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal) og i Nord-Noreg enn i dei andre regionane og totalt i Noreg. Det er og meir jord med humusrikt og med organisk overflatesjikt. Høgt innhald av organisk materiale i jorda medfører utfordringar for drifta av arealet, særleg i område med mykje nedbør, grunna jorda si låge bereevne og stor evne til å binde vatn.

Jord med vekslende innhald av silt er vanlegaste mineraljorda. Jord med høgt innhald av silt og finsand, og litt av fraksjonen leire, har høg jordtettleik, stor evne til å halde på vatn og drenerer dårleg grunna låg vassleiingsevne. I slik jord er det ofte tunne og tette lag med meir finstoff som tener som lagskilje som kan fungere som «sperresjikt». I regnrrike periodar byggjer vatnet seg opp over lagskiljet som «hengjande grunnvatn», og opptørking av jorda går sakte.

Grunnvasspåverka organisk jord er vanlegaste årsak til naturleg dårleg dreneringstilstand langs kysten av Sør-Vestlandet / Vestlandet, og grunnlendt jord gir også utfordringar for drenering og avlaup. Flaumutsette areal utgjer også mykje areal med naturleg dårleg dreneringstilstand. Slike område finst i bredalføre, på elvesletter, øyrar eller deltaområde der mineraljorda ofte har høgt innhald av finaste grade-

ringar av silt og sand. Etter flaum har jorda framleis høgt vassinnhald, og jorda tørkar sakte.

Endringar i klimaet framover med auka og meir intense nedbørepisodar vil forsterke utfordringane og gi ytterlegare behov for klimatilpassing.



Jord med organisk overflatesjikt og med sperresjikt i underliggende silthaldig mineraljord er vanleg på Vestlandet. Foto: Teresa Barcena, NIBIO

AGRONOMISKE VERKNADER AV ENDRÅ KLIMA

Rikeleg med nedbør på Vestlandet gir grunnlag for grasdyrking og bruk av beite til storfe og småfe. Grovfôrproduksjonen er generelt robust mot klimaendringar, men større endringar kan likevel gi utfordringar knytt til auka nedbørsmengder, våt jord og jordpakking og vanskelegare overvintring.

Tal slåttar og avling: Ein lengre vekstsesong har potensiale for auka grovfôravlingar som opnar for å ta i bruk treslåtssystem på ein større del av arealet, og hausting på eit tidlegare utviklingstrinn med betre grovfôr-kvalitet. I dei beste områda opnar det for å ta fire slåttar på meir av arealet. Størst potensiale for å dra nytte av klimaendringane er tidleg i vekstsesongen. Det er vesentleg meir nedbør frå september og utover hausten enn i månadane april-august. Opptørking av ei vassmetta jord går seinare på ettersommeren og hausten då temperaturen er lågare, planteveksten mindre og fordampinga og forbruket av vatn er redusert.

Støtte til å bestemme haustetidspunkt har ein i [grovfôrmodellen](#) og i [Landbruksmeteorologisk teneste \(LMT\)](#)

Fureneset

SISTE 48 TIMER SISTE 30 DØGN VÆRSTATISTIKK LAST NED VÆRDATA

Graddager og nedbørsum

Vekststart 2022-03-12
Basistemperatur 0 °C.

Manglende data:

Temperatur 1 døgn

Nedbør 1 døgn

Værstasjon:

Fureneset

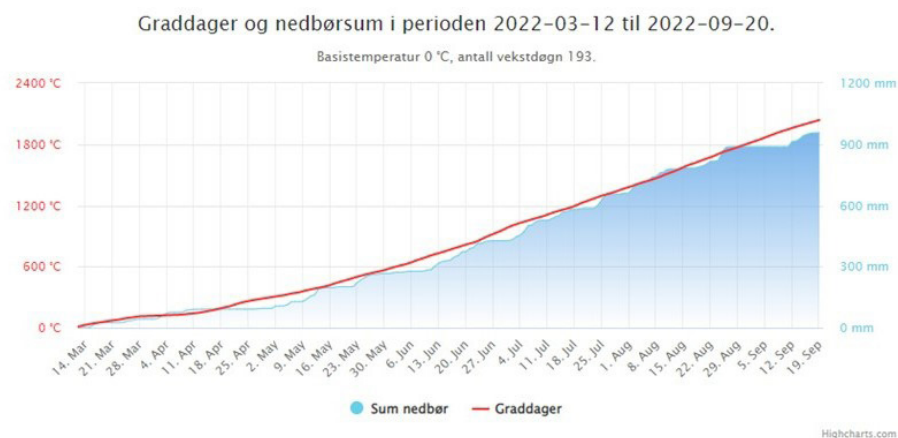
Basistemperatur:

0 °C

Periode:

2022-03-12 2022-09-20

Beregn



Figur 4. Døgngrader (=graddagar) og nedbørssum ved vekststart 12.03.2022 og basistemperatur 0°C for Fureneset.

sin værstatistikk. Her finn ein blant anna vekststart, døgngrader (=graddagar) og nedbørssum for ulike værstasjonar. For gras byter ein ut 5°C som ligg som standard basistemperatur med 0°C når ein skal rekne ut døgngradene, som i døme for Fureneset i 2022 (Fig. 4).

Jordpakking: God luftveksling i jorda og god rotutvikling er grunnlaget for god plantevekst. Meir nedbør kombinert med utfordrande jordsmonn på Vestlandet gir større fare for jordpakking. Det kan bli vanskelegare å utføre arbeidsoperasjonane til rett tid, avlingane blir reduserte og plantenæringa dårlegare utnytta. Sein tredjeslått vil oftast medføre hausting ved høgare jordfukt og dermed auka fare for pakka jord ([NIBIO-rapport 2016](#)).

Ugras: Lyssiv og knappsiv er invaderande ugras som alt no har dratt nytte av gode overvintringsforhold ved mildare vintrar. Sivartane er spesielt utbreidd i ytre og midtre strøk og er ein av få artar med heilår-svekst ([NIBIO-rapport 2017](#)), der dei i milde og snøfrie område kan samle næringsreservar også gjennom vinteren. Dette gir sivplantene sterk vekst om våren samanlikna med grasartane som på det næraste er tappa for næringsreservar når våren kjem. I indre strøk med kaldare vintrar og lengre snødekke, er siv



Mildare vintrar aukar problemet med lyssiv og knappsiv i eng og beite. Foto: Liv Østrem, NIBIO

lite utbreidd. Landøyda er eit anna brysampt ugras som profiterer på endra klima.

Sjukdomsangrep: I grovfôrproduksjonen må ein rekne med auka sjukdomsangrep både i vekstsesongen og om vinteren. Mildare vintrar gjer at fleire sjukdomsorganismar overlever i jorda og aukar sjansen for sjukdomsangrep på engvekstane i vekstsesongen. I engsvingel og hundegras er bladflekkjukdommar i gjenveksten vanleg, og kronrust som spesielt i fleirårig raigras har stort omfang i Europa, er også registrert i Norge.



På Vestlandet er klima tilpassa grasdyrking og beitebruk med storfe og småfe. Beiting i utmark er berekraftig og tek vare på kulturlandskap og biologisk mangfald. Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO

Overvintring: Mildare og våtare haust- og vinterperiodar har skapt nye vilkår for vinterskader i form av frost. Mildvårsperiodar midtvinters kan lett føre til mykje is på bøane og isbrannskader om våren. Dårligare herdingsforhold om hausten på grunn av høgare temperatur og vassmetta jord, svekkar plantene og gir overvintringsskader sjølv etter kortvarig snødekke i form av vinterskadesopp, spesielt når snøen legg seg på telefri mark. Soppangrep på gras kan føre til uttynning av plantesetnaden og i særlege situasjonar til utgang. Ved harde angrep er det liten skilnad mellom grasartane.

Drenering: Med sterkt varierende nedbør over år, vil utilfredsstillande drenering og krevjande jordartar kunne gi stor avlingssvikt og store arbeidsmessige utfordringar nokre år, både om våren med gjødselspreiing og ved slått. Uttynning og vinterutgang grunna is- og vasskadar er eit større problem på dårleg drenert jord og jord som er tett og har lita infiltrasjonsevne, sameleis sopp sjukdomar, men grunnane er samansette og også knytte mot vekslingar i haust- og vinterver og vilkår for herding og avherding av grasplantene.

MILJØEFFEK TAR AV ENDR A KLIMA

Avrenning: Auka nedbørsmengder kan føre til auka tap av næringsstoffa nitrogen (N) og fosfor (P) i grøfte- og overflateavrenning frå engareal. Dette er funne både i kontrollerte avrenningsforsøk i lysimeterfelt i Sunnfjord (Fureneset) og på Jæren (Særheim), og i Timefeltet i Rogaland der ein registrerer avrenning frå eit større intensivt drive jordbruksområde som del av [JOVA-programmet](#). Fleire resultat finn ein i [samandragsrapporten for 1992-2016](#).

Resultat frå lysimeterfelta viste størst tap av N og P haust og vinter, og større tap i våte enn i tørre år. På Fureneset skjedde mesteparten av N-tapet gjennom grøftene og lite ved overflateavrenning, og tapet auka med sterkare N-gjødsling. P-tapet var generelt lågt, knytt til episodeavrenning på overflata og var lite påverka av gjødsling. Både N- og P-avrenninga i grøfter var større på organisk jord enn på mineraljord. Organisk jord har svakare bindingsevne, og i tørre og varme år får ein mineralisering av N som kan gå tapt i grøftevatnet. Tidlegare lysimeterforsøk på Fureneset fann same verknaden av auka nedbør og temperatur på avrenninga av N og P. Då hadde ein også med

åkerår der erosjonstapet av jord og plantenæring var vesentleg større enn i engår. Det vart også dokumentert at haustpløying i nedbørrike område på Vestlandet er uheldig for jordtap.

Klimagassar: Meir nedbør, våtare jord og auka jordpakking kan auke utslepp av klimagassen lystgass (N_2O). På organisk jord kan ein få auka utslepp av metan (CH_4), men reduserte CO_2 -utslepp. Auka temperatur kan på andre sida auke mineraliseringa og auke CO_2 -utsleppet. Meir om klimagassar finn ein i rapporten [Jord, drenering, klimagassutslepp](#) frå 2020.

TILPASSINGSSTRATEGIAR

Tilpassing til klimaendringar er viktig for å redusere dei negative konsekvensane, men og for å utnytte dei positive sidene. Endringar i klima merkar ein allereie godt, og framover vil endringane forsterkast. Målsettingane med dei aktuelle tiltaka er å sikre avlingane og å redusere miljøpåverknaden. Det er viktig å ta lokale omsyn i høve til lokalklimatiske forhold, jordsmonn og jordart.

Klimatilpassa plantemateriale: Artar og sortar i engfrøblandingane må vere tilpassa klima der dei skal dyrkast ([NIBIO rapport 2021](#)). Det er viktig å kjenne innhaldet i frøblandingane og at plantematerialet er testa under norske/vestnorske tilhøve. Sørleg tilpassa sortar er betre enn nordleg tilpassa sortar på Vestlandet, sjølv i område med langvarig snødekke. Frøblandingar med fleire artar gir positive resultat på avling. Samspel mellom ulike artar i veksemåte og utnytting av lys og næring gjer at samla avlingseffekt blir større enn kvar art åleine. Lokalklimatiske skilnader, og skilnader knytt til jordart, kan vere store slik at tal slåttar kan variere innanfor relativt korte avstandar.

Nye artar: Ein lengre vekstsesong kan gje grunnlag for dyrking av nye artar, og fôrmais kan vere aktuelt for dyrking nokre stader også i Vestland. Moden fôrmais vil gje stor stiverik tørrstoffavling som er godt eigna for høgtytande mjølkekyr. Mais er ein varmekjær art som veks godt ved 10-27 °C, altså høgare enn der grasets veks godt, og er dermed ein langt meir usikker produksjon.

Utnytte vårveksten: Det er på våren potensialet for å auke avlingane er størst. Framskunding av vårgjødsling og tidspunkt for 1. slått gjer at ein kan unngå ein sein sisteslått.

Gjødslingsstrategi: Husdyrgjødsel bør spreiest om våren og etter 1. slått for å få mest mogleg nytte- og etterverknad og minst mogleg avrenning. Temperatur



Meir sjukdommar og overvintringsskader framover aukar fokuset på bruk av klimatilpassa plantemateriale. Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO

ved spreieing, vassinnblanding, bruk av stripespreiar og moderat med nedbør i tida etter spreieing er viktige faktorar for å redusere ammoniakk-tapet. I NIBIO sin [Husdyrgjødsel-N kalkulator](#) kan ein estimere nytteverknaden av N i husdyrgjødsel og tilføre tilpassa mengder mineralgjødsel utifrå næringstrongen til plantene.

Høgare temperatur kan føre til auka mineralisering og frigiving av mineralisk N, særleg dersom husdyrgjødsel er spreidd seint i sesongen. Sein spreieing fører til lågt opptak av plantenæring i hausta avling. God N-status i jorda kan ved høg nok temperatur føre til framhaldande vekst langt utover hausten, som kan vere uheldig for overvintring. Meir nedbør haust og vinter kombinert med høgare temperatur i den same tida, aukar faren for N-tap ved avrenning.

Kalking: Meir nedbør fører til auka risiko for utvasking og dermed større behov for kalking for å oppretthalde optimal pH for plantevekst. Optimal pH i jorda har og positiv effekt på å redusere utsleppet av lystgass.

Engfornyng: Gode vilkår med tørr jord ved jordarbeiding og engfornyng gir betre jordfysisk tilstand og etablering med djup rotutvikling i attleggsåret og god eng i etterfølgjande engår. På Vestlandet, med størstedelen av arealet drive som eng, er innhaldet av organisk materiale i jorda høgt samanlikna med i tørrare klima og med meir åkerbruk. Pløying kan vere rett jordarbeidingsstrategi framfor berre forenkla jordarbeiding av øvste jordlag. Pløying fører til løysing av jorda til større djup, og det organiske materialet vert jamnare fordelt i ei større jorddjupne framfor høgt innhald berre i det øvste jordlaget ved forenkla jordarbeiding. Samla mengde av karbon i jorda vert ikkje negativt påverka av slik engfornyng.

Utstyr og haustestrategi: Meir nedbør og auka fare for jordpakking ved spreieing av husdyrgjødsel og hausting, krev auka fokus på vekt, hjulutrustning og type landbruksutstyr. Bruk av slepeslange i staden for tunge vogner er eit viktig tiltak ved spreieing av husdyrgjødsel. Effektive haustelinjer er best ved korte haustevindaug. Lette slåmaskiner på lette traktorar gjer at ein kjem raskt i gang med slåttan etter nedbør. God fortørking av gras et effektiviserer og reduserer vekta ved inntransportering.

Strenglegging reduserer køyring med det tyngste utstyret som medfører størst djupneverknad av pakking. God dekkutrustning reduserer jordpakkinga. [Terranimo-modellen](#) kan vere eit godt hjelpemiddel for å vurdere risikoen for jordpakking frå ulikt utstyr på ulike jordartar og ved ulikt vassinnhald i jorda. Modellen kan nyttast ved vurdering av kva type utstyr ein skal investere i. Framover vil vekstsesongane vere svært ulike og ein må utnytte dei vindauga ein har til å utføre arbeidsoperasjonar på jordbruksarealet.



Sterkt redusert grasvekst i hjulspora etter køyring med tungt utstyr på sandig siltjord. Grunnvatnet står tidvis høgt, siltjorda har stor evne til vassbinding og opptørking går seint. Foto: Dag-Arne Eide, NLR Vest

Drenering og hydroteknikk: NIBIO-rapporten [Tilpassing til eit endra klima](#) gjev god oversikt over aktuelle klimatilpassingstiltak i landbruket på Vestlandet, særleg når det gjeld drenering og hydroteknikk. Det er eit etterslep på vedlikehald samtidig som auka nedbørmengder og kortare haustevindaug aukar dreneringskravet. Dimensjonering av drensgrøfter og samlegrøfter må både ut frå kapasitetsgrunnar og risiko for tetting av slam, ikkje vere for knapp. I opne kanalar aukar faren for nedrasing og sedimentasjon, og vassstanden i kanalen vert ståande høgare. Grunnvasstanden i tilstøytande areal vert då høgare enn ønskeleg. Ved store nedbørmengder vert kapasiteten kanalen har til å leie bort vatn redusert, og det tek lenger tid før grunnvassnivået vert senka. Vedlikehald av kanalar må derfor prioriterast. Grøfting åleine er ikkje nok for å få tilfredsstillande drenering av torvjord og finkorna mineraljord i

regnrrike område. Profilerings og terrengforming med nedlaup til dreinsrøyr/avlauksrøyr vil gjere at vatnet vert leia bort slik at jorda tørkar raskare opp etter nedbør. Redusert køyrebelastning er viktig. Pakking av torvjord og mineraljord med høgt innhald av silt og anna finkorna mineralmateriale og/eller organisk materiale gjer jorda mindre gjennomtrengelig for vatn, luft og planterøter. Siltdominerte jordartar har lita sjølvlækjande evne. Forsøk med grubbing/jordløyning har gitt lite varige resultat.

Flaumutsette areal har trong for særskilde tiltak med kanalar og terrengforming, som minkar risiko for overflatevatn og tidslengd med høg grunnvasstand. Områda særleg i midtre- og indre strom på Vestlandet, er også av dei som har vore mest utsette for overvintringsskade i eng grunna is- og vasskade ved veksling mellom frost og mildvørsperiodar med regn.

Aurhelle i jord er tette lag som skuldast nedvasking og samankitting av løyste sambindingar, og problemet kan auke med aukande mengde nedbør. Aurhelle reduserer infiltrasjonen av sigevatn, og kan føre til dårleg drenering sjølv på grovkorna jord. Kalking etter bryting av aurhellelag og høgare pH nedover i jordprofilen, kan seinke utvikling av aurhelle.

OPPSUMMERING

Som følge av klimaendringar er det venta tidlegare vekststart med potensiale for auka grovfôravlningar, fleire slåttar og betre grovfôrproduksjon. På same tid er det også venta auka fare for jordpakking og meir erosjon og avrenning, og høgare vintertemperatur aukar faren for meir sjukdomsangrep og overvintringsproblem. Grovfôrproduksjonen blir sterkt påverka av desse endringane, og utfordringane må i stor grad løysast lokalt.



Profilering og terrengforming er viktig på organisk og finkorna mineraljord for å leie vatnet vekk frå overflata. Opne kanalar må vedlikehaldast jamnleg. Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO

LANDBRUKSMETEOROLOGISK TJENESTE (LMT)

Landbruksmeteorologisk Tjeneste (LMT) har som hovudoppgåve å skaffe meteorologiske data for varslingstenester og forskning frå dei viktigaste jord- og hagebruksdistrikta i landet. LMT samlar inn, kontrollerer og formidlar vérddata frå over 80 vérstasjonar i vekstsesongen, der 51 stasjonar leverer data gjennom heile året. Historiske data finst tilbake til 1987, då dei første automatiske målestasjonane vart etablerte. Vérddata frå LMT er eit viktig fundament i fleire tenester frå NIBIO, bl.a. VIPS (Varsling Innan PlanteSkadegjerarar), grovfôrmodellen, nitrogenprognosar, vatningsinformasjon og JOVA-programmet. Meteorologisk Institutt (MET) er ein viktig samarbeidspartnar, og data frå LMT inngår i den nasjonale vérvarslingstenesten, bl.a. yr.no.

Brukarar kan laste ned detaljerte vérddata og dataseriar etter trong på nettsidene. På nettsidene <http://lmt.nibio.no> er det også oversikt over siste 48 timar, siste 30 døgn, og vérstatistikk der ein kan få fram døgngrader og nedbørsum. Sidene er også inngangsport til fleire tenester og kalkulatorar, som utrekning av vassbalanse, grovfôrmodellen og nitrogenkalkulator.

JORDSMONNKARTLEGGING – METODE OG TEMAKART

Det norske jordkartleggingsprogrammet stadfestar og dokumenterer jordsmonnet sine eigenskapar på fulldyrka og overflatedyrka jord. Jordtype og utbreiing av jordtypar blir bestemt i felt. Jordtypane blir gitt namn etter ein tilpassa norsk versjon av [det internasjonale klassifikasjonssystemet World Reference Base for Soil Resources \(2014\)](#).

Alle temakart frå jordsmonnkartlegginga er publiserte på [NIBIO sin kartportal, Kilden](#) under Jordsmonnfana. Nokre av temakarta er og publiserte på den andre kartportalen, [Gardskart](#). Temakarta er publiserte i målestokk 1:2 500-1:40 000. Per i dag er ca. 57 % av fulldyrka og overflatedyrka jord her til lands jordsmonnkartlagt. Informasjon om kor mykje som er jordsmonnkartlagt i kvart fylke og kvar kommune finn ein på [NIBIO sine nettsider](#). I dei delane av landet der jordsmonnkartlegging har blitt utført, føreligg det eit vesentleg betre avgjerdsgrunnlag innan både agronomi og klimatilpassing gjennom dei publiserte temakarta.

Temakarta gir ei objektiv støtte for bruk av jordressursen. Dei kan brukast av næringa, i rådgiving, i forvaltning og av politikarar. For kvart temakart er det laga ei informasjonsside om kartet og bruksområde for kartet. I arbeidet med klimatilpassing i jordbruket er følgjande temakart særleg aktuelle:

- [Organisk materiale](#)
- [Naturlige dreneringsforhold](#)
- [Erosjonsrisiko flateerosjon](#)
- [Drågerosjon - linje](#)
- [Forstyrrelser utover jordarbeiding/grøfting](#)
- [Grasdyrking, nedbørsbasert](#)
- [Potensial for korndyrking](#)
- [Potensial for grønnsaksdyrking - 15 kart](#)
- [Vekstsesong \(Lengde, Varmesum, Nedbør\)](#)

AREALFORVALTNING

Forvaltninga er sentral i arbeidet med klimatilpassing, sjå bl.a. [Statlige planretningslinjer](#). Kommunane har ei viktig rolle som planmyndigheit, og Plan – og bygningslova har ei rekke verkemiddel som er aktuelle for klimatilpassing i jordbruket. Her handlar det bl.a om å vurdere kva areal som er best eigna for matproduksjon i eit endra klima for å sikre at desse blir tekne vare på for jordbruksformål i framtida. Det er viktig å kartlegge kva areal som er mest sårbare for klimaendringar (f.eks. ift. flaum, skred og ras) for å vurdere behov for forebyggjande tiltak. Miljødirektoratet har laga ein rettleiar om korleis kommunane kan bidra til å ta vare på og tilpasse jordbruk som blir påverka av klimaendringane:

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpassing/klimapavirkning-av-jordbruk/>



Lenger vekstsesong opnar for fleire slåttar og betre grovførkvalitet gjennom å utnytte den tidlegare vekststarten om våren.
Foto: Synnøve Rivedal, NIBIO

Tips: Dette faktaarket finst både i papirutgåve og digitalt. I den digitale versjonen finn du aktive lenker til utdjupande informasjon og nyttige verkyt til hjelp i lokal klimatilpassing for jordbruket.

Finansiering: Prosjektet "Tilpasningsstrategier - jordbruk innenfor ulike regioner og klimasoner" er finansiert av Klima og miljøprogrammet (KMP), Landbruksdirektoratet, prosjektnummer Agros 138327.

FORFATTARAR: Synnøve Rivedal, Samson Øpstad, Åsmund Kvitte, Berit Nordskog, Brita Linnestad, Liv Østrem.
NIBIO