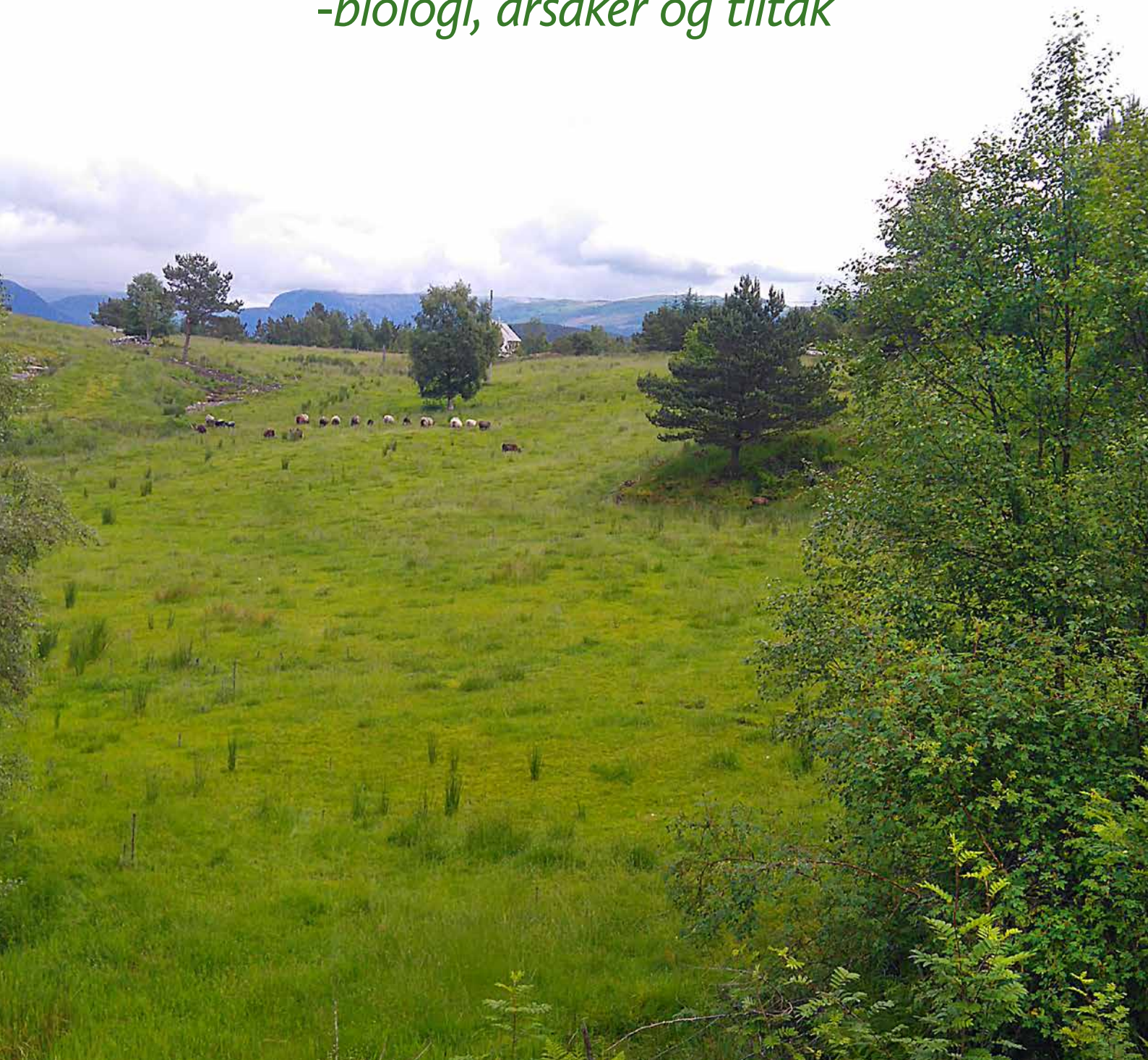


# Lyssiv og knappsviv

## aukande problemugras i eng og beite

*-biologi, årsaker og tiltak*



**NIBIO**  
NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



**Norsk  
Landbruksrådgiving**

**BONDEVENNEN**

## Føreord

Lyssiv (*Juncus effusus* L.) og knappsiv (*Juncus conglomeratus* L.) har vorte eit svært synleg ugras dei siste tiåra. Auken har vore mest synleg i kystområda og litt innover i landet. Siv er lett synleg i ekstensivt driven eng og beite, og det er i aukande grad også eit problem i yngre eng i tilsynelatande god drift.

Dette fagheftet er ei samling artiklar om siv som er publisert i Bondevennen frå oktober 2016 til juni 2017. Artiklane byggjer på resultat frå forskingsprosjektet "Siv – eit aukande ugrasproblem i eng og beite". Landbruksdirektoratet har løyvt midlar til denne formidlingsdelen, som i tillegg til serien med fagartiklar omfatta markdagar og fagmøte.

Prosjektet "Siv – eit aukande ugrasproblem i eng og beite" (2009-2015) hadde som mål å greia ut veksemåten til lyssiv og knappsiv for å finna målretta tiltak for å kontrollera den stadig aukande utbreiinga av siv på Vestlandet. Prosjektet skulle skaffa fram ny kunnskap om veksemåten til lyssiv og knappsiv som grunnlag for råd om mekaniske og kjemiske tiltak. I tillegg skulle ein sjå på korleis jordtilhøve og dreneringstilstand, agronomi og klimaendringar påverkar overleving og konkurransetilhøve. Prosjektet var finansiert av Norges Forskningsråd (Fondsmidlar forskingsavgift i landbruket), og FMLA i Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. Prosjektet var eit samarbeid mellom NIBIO med einingane NIBIO Fureneset og NIBIO Plantehelse, Norsk Landbruksrådgiving Rogaland, Norsk Landbruksrådgiving Vest og Norsk Sau og Geit. NIBIO var prosjekteigar.

Medverkande i formidlingsprosjektet har vore fagfolk frå NIBIO Avd. Fôr og husdyr (Fureneset, Fjaler, Sogn og Fjordane) og Avd. Skadedyr og ugras (Ås, Akershus), Norsk Landbruksrådgiving Rogaland, Norsk Landbruksrådgiving Vest og NMBU, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning (Ås).

Målet er at dette heftet, med ei samla oversikt over det me veit om siv i dag, gir grunnlag for praktiske tiltak i kampen mot siv i tradisjonell og økologisk drift. Kunnskapen gir også grunnlag for rettleiingsteneste og forvaltning til å målretta råd og tiltak.

Fureneset, juni 2017

Liv Østrem  
forskar

Samson L. Øpstad  
forskar

Jan Netland  
forskar, Ås

Heftet er produsert av Bondevennen SA i samarbeid med NIBIO Fureneset.

### Kontakt

NIBIO Fureneset 90958964 (Liv Østrem) eller 40621871 (Samson Øpstad)



## Innhald

Lyssiv og knappsiv – problemugras på Vestlandet.....	4
Kampen mot siv i grasmark mest effektiv om sensommeren .....	6
Livssyklusen til lyssiv og knappsiv.....	8
Opplagsnæring i lyssiv og knappsiv.....	10
Kjemiske middel mot lyssiv og knappsiv .....	12
Ryddesag og beitepussar i kampen mot siv.....	14
Milde vintrar favoriserer siv framfor gras.....	16
Utbredelse av siv i grasmark og sammenheng med jordtilstand .....	18
Sivvekst og jordeigenskapar:	
I. Jord og dreneringstilstand .....	20
Sivvekst og jordeigenskapar:	
II. Lite luft og mykje vatn i jorda aukar sivveksten .....	22
Viktige ugrasartaer i eng og beite.....	24



# Lyssiv og knappsiv – problemugras på Vestlandet

Ein serie artiklar om dei fleirårige rotugrasa lyssiv og knappsiv vil formidla ny kunnskap om veksemåten til desse ugrasa som grunnlag for råd om mekaniske og kjemiske tiltak.

Liv Østrem, NIBIO Fureneset

Korleis jordtilhøve, agronomi og klimaendringar påverkar overleving og konkurransetilhøve vil bli omtala, i tillegg til andre brysame fleirårige ugrasa.

## Mykje siv i eng og beite

I prosjektet “Siv – eit aukande ugrasproblem i eng og beite” var eit viktig mål å greia ut veksemåten til lyssiv (*Juncus effusus* L.) og knappsiv (*Juncus conglomeratus* L.). Dette trengst for å



Siv utviklar seg raskt til eit problemugras utan kjemiske eller mekaniske tiltak.

Foto: Liv Østrem.

finna målretta tiltak for å kontrollera ei stadig aukande utbreiing av siv dei siste tiåra på Vestlandet. Auken har vore mest synleg i kystområda og litt innover i landet. Siv er lett synleg i

ekstensivt driven eng og beite, og det er i aukande grad også eit problem i yngre eng i tilsynelatande god drift. I utmarka vil siv vera spesielt problematisk sidan det ofte er vanskeleg å koma til med slåtte- eller pusseutstyr, og kjemiske tiltak vert ofte i mindre grad nytta i utmark. Siv reduserer førkvaliteten og påverkar såleis negativt mjølke- og kjøttproduksjon. I yttarste konsekvens kan siv gjera eng og beite ubrukeleg som førgrunnlag til dyr og kan redusera motivasjonen for vidare landbruksdrift. For økologisk dyrking er det viktig med tiltak som ikkje omfattar bruk av plantevernmiddel.

## Veksemåte

Både lyssiv og knappsiv spirer i hovudsak om våren, og på eit tidleg utviklingssteg er dei to artane svært like. Lyssiv og knappsiv må begge ha lys for å spira. Plantene veks ut frå ei 1-2 cm tjukk rhizomplate eller jordstengel som veks horisontalt, og denne dannar ei matte som ligg 5-60 mm under overflata. Rhizomet er ledda, og frå kvar leddknote kan det veksa ut grønne lysskot (stenglar) og nye jordstenglar. Kraftige røter kan veksa til 60 cm djupne frå rhizomplata. Planter med fri vekst veks i tuer, medan slått og jordbruksdrift kan føra



Stenglane og røtene utviklar seg frå ein tynn, greina jordstokk (rhizom).

Foto: Johannes Folkestad.

til ein jamnare eller 'teppedannande' skotvekst. Ei vaksen plante blir 30-70 cm høg, og stenglane er bladlause.

Siv er godt tilpassa vekst på pakka og våt jord ved at dei kan transportera oksygen til røtene gjennom eit porefylt vev i stengelen. Fægri skreiv dette om siv: "Både strå og blad er hule og inneholder en svampet, porøs marg som tjener som gjennomluftingssystem, slik at sivene kan vokse på surstoff-fri bunn; røttene får luft å puste i allikevel. Med litt behendighet kan man skrelle ut margen, som i tidligere tider ble brukt som veke i olje- og tranlamper".

Lyssiv og knappsiv kan lettast skiljast på blomsten, som i begge artane sit på sida av stengelen; knappsiv har ein kompakt blomst samanlikna med ein laus, open kvast hjå lyssiv. Knappsiv har dessutan ein litt blåsare grønfarge på stengelen, blømer tidlegare, avsluttar veksten tidlegare og har generelt litt mindre vekst enn lyssiv. Nyetablerte sivplanter blømer ofte første vekstsesongen.

### Blomstring og spreining

Knappsiv og lyssiv blømer i juli-august og kan produsera høvesvis 4.500 og 6.000 frø per stengel. Frøet spreier seg i hovudsak med vinden. Få artar overgår lyssiv i frøspreiningsevne og med det sjansane for å sikra overleving og vidare spreining av arten. Areal med trakkskader av beitedyr, køyre-

skader eller med opne rom etter t.d. grasutgang, vil lett vera ein stad der sivfrøet kan etablere seg utan konkurranse (mykje lys). I ein konkurranse situasjon med t.d. tett grasdekke, og dermed konkurranse om lys, vil spireprosenten verta mykje redusert. Når plantene først er etablert, dannar plantene tette tuer som veks utover frå dei underjordiske stenglane.

### Treng oppdaterte data

Mykje av det vitenskaplege arbeidet som er gjort for å klarleggja veksemåten til lyssiv og knappsiv er frå 1940- og 1950-talet, og det meste er frå dei britiske øyane. Dette er verdfull kunnskap, men det er lite tilpassa norske vekstvilkår både når det gjeld siv og for engvekstane ugraset veks saman med. I tillegg har klimaet endra seg, med lenger vekstsesong og mildare vintrar. I Norge har årsnedbøren auka med nesten 20 prosent sidan år 1900, med størst auke på Vestlandet og om vinteren, og trenden er spesielt tydeleg for dei 20-30 siste åra.

### Effekt av klimaendring

Ein veit generelt lite om effektane av klimaendring på ugras, skadedyr og sjukdommar. Endringar i temperatur og nedbør vil påverka økosystema direkte eller indirekte når det gjeld m.a. avling. Samspelet mellom kulturvekst (t.d. grasmark) og ugras blir også påverka gjennom endra tempe-



Lyssiv (til venstre) har open kvast og knappsiv (til høgre) kompakt blomst. Foto: Johannes Folkestad.

ratur- og næringstilstand i jorda, og jordfysiske forhold som vassinnhald og luftveksling. Slike faktorar kan påverka tidspunkt for bryting av frøkvile, overvintringsevne, vekststart og vekstslutt. Under norske (nordiske) forhold vil engvekstane gjennom herdingsprosessen avslutta veksten om hausten og lagra næringsreservar for å sikra seg betre overvintring og vekst neste vår. Viss ein ugrasart kan utnytta ein høgre vintertemperatur, og også konkurrera betre på areal med høgt vassinnhald, vil ugraset ha eit konkurransefortrinn framfor engvekstane om vinteren. Suksessen til sivartane dei siste tiåra kan koma av endra klimatiske vilkår med meir nedbør, lenger vekstsesong, og mildare vintrar.

Samanlikna med kulturplantene har ugrasartane generelt større genetisk variasjon, og dei kan difor lettare tilpassa seg klimaendringane enn kulturplantene. Slik lyssiv og knappsiv har utvikla seg dei siste tiåra, er det grunn til å tru at lenger vekstsesong og våtare og mildare vintrar, har verka inn på evna deira til overleving og konkurranse.

Les meir i Plantevernleksikonet (<http://leksikon.nibio.no/>) – mykje av innhaldet i artikkelen er henta her.



Stenglane veks tett og utelukkar annan vekst. Ei sivplante som veks utan konkurranse kan tredje året ha diameter på 50 cm. Foto: Annlaug Fludal.

# Kampen mot siv i grasmark mest

**Bruk sensommeren til å bekjempe sivartene i grasmark. Det er viktig å treffe riktig tidspunkt og å kutte lavest mulig.**

Wiktorija Kaczmarek-Derda,  
Jan Netland (NIBIO, Ås),  
Lars Olav Brandsæter (NMBU)

Som for andre flerårige ugrasarter blir bekjempelsen av sivet mest effektivt hvis tiltakene settes inn når plantene har minst evne til å vokse igjen. Da vil gjentatt fjerning av overjordiske deler tappe sivet for opplagsnæring og det vil etter hvert svekkes betydelig. De nye skuddene vil stille svakere i konkurransen med kulturplantene om lys og næring enn intakte skudd.

## Viktig å bygge tiltak på kunnskap om biologien til artene

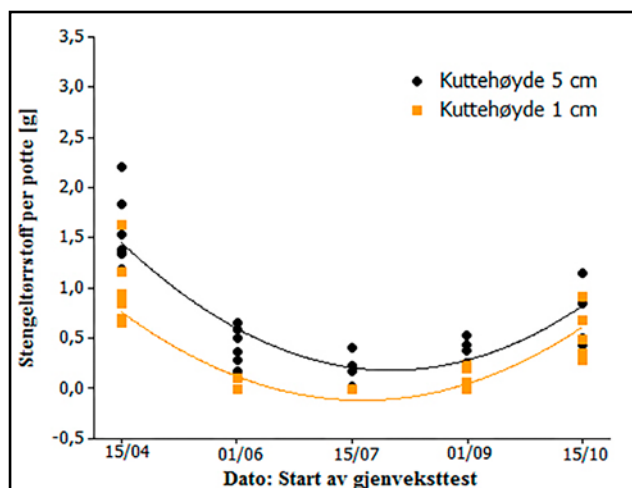
For å finne gunstige tiltak mot ugraset, må en ha god kunnskap om ugrasarten. Erfaring fra forsøk med andre flerårige ugras som kveke, åkerdylle og åkertistel viser at kunnskap om artene sin biologi og livssyklus er nødvendig for å optimalisere både tidspunkt og intensitet av tiltaket. Det viser seg at flerårige ugras er mest sårbar for tiltak når plantene har et minimum av opplagsnæring tilgjengelig for gjenvekst. For å finne dette sårbare punktet eller perioden



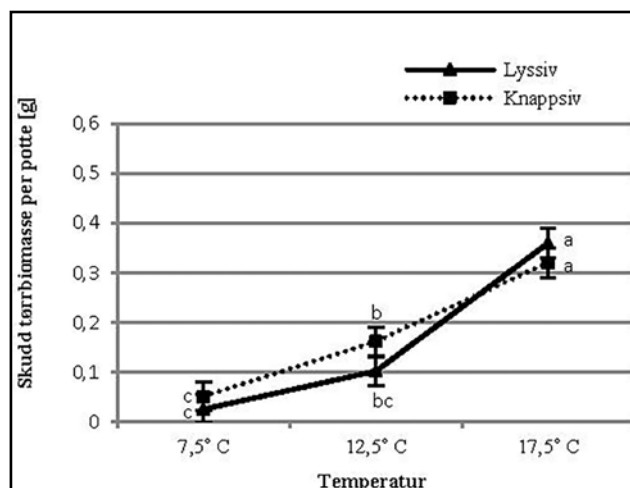
Potter med sivplanter kuttet til 1 cm og 5 cm høyde brukt i gjenvekststudium. Foto: NIBIO

også for sivartene, undersøkte vi virkningen av ulike stubbehøyder, kutte-tidspunkt og temperatur på gjenvekstevnen. Studiet ble gjennomført ved NIBIO Plantehelse på Ås i to separate forsøk. Lyssiv- og knappsivplantene ble høstet fra beitearealer på Øst- og Vestlandet fem ganger hvert år i pe-

rioden fra vår til høst, kuttet ned til 1 cm og 5 cm i stubbehøyde, og pottene var plassert i klimakammer med tre ulike temperaturer (7.5 °C, 12.5 °C og 17.5 °C). Gjenveksten av stengler (lengde, antall skudd og tørr biomasse) ble registrert etter seks uker.



Gjenvekst av siv etter kutting til 1 cm og 5 cm kuttehøyde i perioden medio april – medio oktober.



Gjenvekst av lyssiv og knappsiv ved ulike temperaturer i klimaceller.

# effektiv om sensommeren

## Gjenvekstevnen gjennom vekstsesongen

Resultatene fra undersøkelsen viste at evnen til gjenvekst i sivartene varierer gjennom vekstsesongen (Figur 1). Ved begge stubbehøyder har plantene lavest kapasitet for gjenvekst i perioden mellom midten av juli og august, i motsetning til om våren og forsommeren når gjenveksten var sterkst. I perioder når ugraset har stor kapasitet til rask gjenvekst, vil effekten av bekjempelsen være liten. I dette forsøket økte gjenvekstkapasiteten i begge artene om høsten igjen. Gjenvekstmønsteret gjennom vekstsesongen tyder på at den sårbare perioden til sivartene kommer senere på sommeren enn for andre flerårige ugras. Dette ble også bekreftet ved sammenfall med tidspunktet for laveste nivå av karbohydratreserver hos sivartene.

Perioden mellom midten av juli og august ser da ut til å være svakeste stadium i livssyklusen av lyssivet og knappsivet, og effekten av kuttetiltak i den tiden vil være størst.

Den sene nedgangen i gjenvekstkapasitet tyder på at disse sivartene har mye energi om våren til å konkurrere med kulturplantene og flerårige ugrasarter som starter sin vekst senere. Det at økningen om høsten ikke nådde samme nivå som på våren tyder også på at sivet fortsetter veksten i løpet av vinterperioden eller starter veksten tidlig på våren. Om høsten og vinteren dør stenglene i begge artene (brun farge) bare delvis med start fra toppen. Den egenskapen gjør at når grasene om våren bruker energien til å utvikle nye grønne fotosyntetisk aktive plantedeler, har sivartene allerede mye næringsreserver til å konkurrere med grasarten.

## Stubbehøyde

Funnene i dette forsøket illustrerer også viktigheten av kuttehøyde. Nedkutting til 1 cm høyde reduserte gjenveksten betraktelig mer enn ved kutting til 5 cm. Grunnen til dette er mest sannsynlig at ved lav stubbehøyde ble en større del av nedre sten-



Gjenvekst og skuddskyting ved nedkutting til 5 cm stubbehøyde. Foto: NIBIO.

gel, som har høyest innhold av opplagsnæringa, fjernet. Dessuten kan fotosyntese bidra til gjenvekst mer fra de lengre grønne skudda enn fra kortere stubbehøyde. Skotske forsøk fant at lav kutting var mer effektivt enn høy kutting (Merchant, 1995), og et norsk forsøk med ryddesag utstyrt med ryddekniv, viste at kutting av lyssivet under bakkenivå svekket evnen til gjenvekst kraftig (Østrem et al., 2013).

## Temperatur

Temperatur er en av viktigste faktorer som påvirker vekst og utvikling av planter. Resultatene i forsøket viste at både lyssiv og knappsiv responderte nesten lineært på en temperaturøkning fra 7,5 til 12,5 til 17,5°C. Selv om gjenveksten gikk sakte ved 7,5°C, viste begge artene evne til å fortsette veksten ved relativ lav temperatur. Denne egenskapen gir sivartene mulighet til å vokse i store deler av året, og det gjør dem mer konkurransedyktige mot kulturplanter og andre ugrasarter som krever høyere temperaturer for å starte

eller fortsette veksten. Høyere temperatur gjør at sivartene vokser raskere i perioden vinter-tidlig vår. Det vil øke konkurranseevnen ytterligere i tiden framover sett i lys av at den største temperaturøkningen på Vestlandet i perioden 1991 – 2014, er observert i perioden januar – april (Lorentzen, 2015). Dette kan være en viktig årsak til økning i forekomsten av lyssiv og knappsiv.

## Referanse:

Kaczmarek-Derda W, Folkestad J, Helgheim M, Netland J, Solhaug KA & Brandsæter LO. 2014. Influence of cutting time and stubble height on regrowth capacity of *Juncus effusus* and *Juncus conglomeratus*. *Weed Research*, 54, 603 -613.

Lorentzen, T. 2015. Klimaet i Bergen er forandret. Kronikk i Bergens Tidende 21.09.2015

Østrem L, Pedersen H, Arstein A & Kaczmarek-Derda W. 2013. Mechanical treatment of rush (*Juncus* spp.) infestations in Western Norway. *Grassland Science in Europe*, 18, 493–495.

# Livssyklusen til lyssiv og knappsviv

**Lyssiv og knappsviv er blant de mest plagsomme flerårige ugrasartene i grasmark i kystnære strøk på Vestlandet. Resultater fra et treårig studium av livssyklusen, viste at begge artene har den kraftigste veksten i over- og underjordiske plantedeler på forsommeren.**

**Wiktorija Kaczmarek-Derda,  
Jan Netland (NIBIO, Ås)**

Effekten av to kuttinger i medio juni og tidlig august var bare litt bedre enn én årlig kutting i medio juli. Årsaken er trolig at i dette forsøket er medio juli en svak periode i livssyklusen til sivet. Forsøket viser at lyssiv vokser i vesentlig større tuer og avslutter veksten senere på høsten enn knappsviv, noe som sannsynligvis gir lyssivet evnen til å dominere i grasmark.

## **Målsetning for livssyklusstudium**

For å studere livssyklusen til sivartene ble det utført et feltforsøk på Furenset i Fjaler kommune i perioden 2009 – 2012. Målet med forsøket var å klarlegge utviklingen av de overjordiske (stengler) og underjordiske (jordstengler og røtter) fraksjonene til lyssiv og knappsviv fra frøplantestadiet til tre år gamle planter. Sivartene er uønsket i eng og beite fordi de reduserer grovførmengde og -kvalitet. Begge artene forekommer på fuktige områder, men inntrykket har vært at lyssiv er mer fremtredende enn knappsviv på Vestlandet. Kunnskap om vekstmåte og endringer i opplagsnæringen gjennom vekstsesongen er viktig for å utforme optimale kontrolltiltak mot flerårige ugras og kan delvis avdekke eventuelle forskjeller mellom artene. Virkningen av én og to årlige kuttinger på vekstreduksjon i disse artene ble også studert.

## **Metode**

Studien, med totalt 450 sivplanter startet i midten av august i 2009. Frøplanter av begge artene ble dyrket i veksthus og plantet ut på et tilgrensende areal for å vokse i ett, to eller

tre år. Noen planter ble ikke kuttet, mens andre ble hvert år utsatt for én (medio juli) eller to kuttinger (medio juni og begynnelsen av august). Veksten og gjenvæksten (antall stengler, tueareal, over- og underjordisk tørrbiomasse) ble registrert fem ganger i året, i perioden fra medio mars til tidlig i desember.

## **Vekstmønsteret til ukutta planter**

Mengde tørrstoff i over- og underjordiske plantedeler varierte gjennom vekstsesongen hos de eldste plantene. Hos de yngste plantene (ett år gamle) økte den over- og underjordiske biomassen nesten lineært i løpet av vekstsesongen. To og tre år gamle planter viste sesongmessige endringer i tilveksten av begge plante-fraksjoner. Stengelbiomassen i disse plantene økte raskt på forsommeren, men tilveksten stagnerte senere i vekstsesongen. I løpet av sensommeren og høsten ble tilveksten i de underjordiske delene større enn biomassetilførselen til stenglene. Endringene i biomassen viser et tydelig mønster i fordelingen av tørrstoffet gjennom året. Tidlig i vekstsesongen øker begge artene skudd- eller stengelbiomassen for å øke den fotosyntetisk aktive plantedelen. Deretter samler plantene næringsreservene i underjordiske deler for overvintring og tidlig vekst.

## **Blomstring**

Resultatene i forsøket viste at både lyssiv og knappsviv hvert år blomstrer og produserer frø over en lang periode. Begge artene blomstrer omtrent til samme tid, med start i form av synlige blomsterstander i medio juni. Åpning av frøkaplene starter medio august, og de fleste frøkaplene har åpnet seg til medio september. Lys-



*Treårig forsøksfelt med lyssiv og knappsviv.  
Foto: Johannes Folkestad.*





Blomstring og frømodning i sivartene. Fra venstre: 1) Blomsterstanden kommer ut i midten av juni. 2) I slutten av juni har blomsterstanden noen synlige pollensekker. 3) Frøkapselen dannes i midten av juli. 4) I midten av september har de fleste frøkapslene åpnet seg. Foto: Johannes Folkestad.

siv og knappsviv har svært stor frøproduksjonen, med henholdsvis 6000 og 4500 frø per stengel. Frøene sprer seg sannsynligvis med vinden over store avstander. Frøene blir også lett spredd til neste skifte med dyr. Blomstringsperioden er overlappende i disse artene og kan trolig forårsake kryssing mellom artene, men dette har en ikke enda studert i Norge.

### Økt kuttefrekvens er ikke bedre enn å treffe riktig tidspunkt

I et forsøk fra New Zealand på 60-tallet, viste en at 4 – 6 kuttinger per år var nødvendig for å oppnå en god reduksjon av lyssiv på myr med bartrær. I grasmark vil tilsvarende behandling innebære oftere høsting av gras. For mange slåtter kan ha negativ effekt på kulturplantene og kan føre til svekkelse og huller i grasmatten, og som på lang sikt kan gi sivet et konkurransefortrinn.

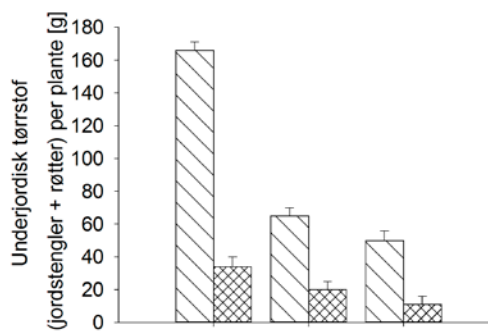
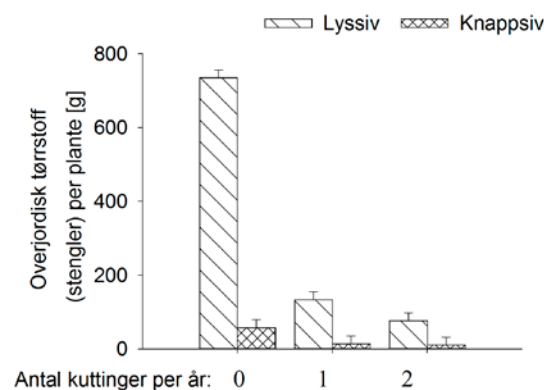
Forsøket på Fureneset viste at begge kuttebehandlingene førte til en betydelig vekstreduksjon i begge sivartene, og nedgangen var størst for de eldste plantene. Figuren viser at én årlig kutting gjentatt over tre år reduserte skuddbiomassen med 82% for lyssiv og 75% for knappsviv. Tilsvarende reduksjon ved to årlige kuttinger var henholdsvis 89% og

82%, altså var forskjellen mellom en og to årlige kuttinger liten. Det var tydelig at den gjentatte fjerningen av skuddbiomassen også forårsaket en reduksjon i underjordiske deler av planta. Rotklumpen til de eldste plantene etter én kutting per år var redusert med 59% i lyssiv og 43% i knappsviv, sammenlignet med planter uten kutting. To årlige kuttinger forårsaket henholdsvis for lyssiv og knappsviv kun 9% og 25% større nedgang i gjenveksten enn etter en enkel kutting. Forsøket viser at kuttebehandlingene gjentatt i tre etterfølgende år reduserte veksten betydelig, men ikke til et dødelig nivå. Den ekstra effekten av å kutte to ganger var mindre enn forventet. Det viser seg at sivartene, som andre flerårige ugras, er mest sårbare for tiltak når plantene har et minimum av opplagsnæring tilgjengelig for gjenvekst. Lavest kapasitet for gjenvekst i sivartene er funnet til å være i perioden mellom midten av juli og tidlig i august, og én kutting per år ble utført i den perioden. Kuttingen i juni traff trolig perioden med fortsatt stort kapasitet for gjenvekst. Det er heller ikke sikkert at tiltaket i august i systemet med to kuttinger, traff den sårbare perioden. Den svake perioden til planter med uforstyrret vekst

er kjent, men ikke til planter som er kuttet tidligere i vekstsesongen. Her trengs det mer forskning.

### Lyssiv vokser mer enn knappsviv

I grasmark på Vestlandet har en observert at artene kan dominere på hver sine arealer under fuktige forhold, men det er et generelt inntrykk at lyssiv er mer utbredt enn knappsviv. Forsøket avslørte at når plantene vokste fritt, hadde lyssiv betydelig kraftigere vekst enn knappsviv både for overjordiske og underjordiske plantedeler. Forskjellene mellom artene ble synlige i løpet av de to siste vekstsesongene, men den største differansen ble funnet siste forsøksåret (se figuren under). Den tre år gamle lyssivplanten produserte i snitt ca. 13 ganger flere grønne stengler og fem ganger større underjordisk biomasse enn knappsviv ved samme plantealderen. På slutten av vekstsesongen stagnerer vanligvis knappsvivets tilvekst tidligere enn lyssiv. De klare forskjellene mellom artene ble også bekreftet i analysen av næringsreservene til artene. Lyssiv har større næringsreserver, danner større tuer og kan vokse langt utover høsten, noe som kan tyde på at lyssiv har mere kraft enn knappsviv til å dominere i beiter og eng på Vestlandet.



Lyssiv produserer betydelig større biomasse enn knappsviv i over- og underjordiske plantedeler. Det var ingen sikre forskjeller mellom én og to årlige kuttinger per år.

# Opplagsnæring i lyssiv og knapp

**Planter lagrer næring i form av karbohydrater, og i lyssiv og knappsiv er sukrose det viktigste lagringsstoffet.**

**Wiktorija Kaczmarek-Derda (NIBIO, Ås),  
Liv Østrem (NIBIO, Fureneset)**

Mønsteret for karbohydratlagring gjennom vekstsesongen er likt i de to artene. Den laveste karbohydratmengden finnes tidlig i august, og dette tidspunktet er den mest sårbare perioden i livssyklusen til disse artene, og derfor den beste perioden for mekaniske tiltak mot plantene.

## Lagringsreserver

Målet med forsøket var å identifisere de viktigste karbohydratreservene i lyssiv og knappsiv, altså hvilke typer karbohydrater siv lagrer. Videre ønsket vi å klarlegge hvor i planten karbohydratene blir lagret og også hvordan næringsreservene endrer seg gjennom sesongen gjennom tre etterfølgende år. Virkningen av to kuttinger per år (juni og august) på karbohydratmengden i lyssiv ble også undersøkt.

Karbohydratreservene i planter er hovedsakelig brukt som grunnlag

for vekst og åndingsprosesser. For mange flerårige planter er et tilstrekkelig nivå av opplagsnæring også viktig for overvintring, tidlig vekststart om våren og til rask gjenvekst etter at overjordiske plantedeler fjernes når fotosyntesen ikke er nok for å dekke gjenvekstkravene. I ugrasbekjempelse vil effekten av tiltaket være sterkt avhengig av det valgte tidspunktet fordi mengden av opplagsnæring i plantene kan variere mye i løpet av vekstsesongen. Den svakeste perioden i en plantes livssyklus, er tidspunktet med minste mengde tørrbiomasse i underjordiske plantedeler, også kalt kompensasjonspunktet. Da når også næringsreservene i plantens lagringsorganer et minimum. Alle planter har en slik sensitiv periode, men den kommer til forskjellig tid for ulike arter. Kveke har den svakeste perioden etter vekststarten om våren, ved tre-firebladstadiet. Høymoleplanten har både sitt tørrstoffminimum (kompensasjonspunkt) og sin minste evne til å danne rotskudd når yngre planter av høymole når stadiet «stor rosett». Kunnskapen om hvor i planten næringsreservene finnes og de sesongmessige endringene av plantereservene, er altså viktig for å avdekke eventuelle svake perioder i

ugraset livssyklus. For å finne dette sårbare punktet for sivartene, gjennomførte vi omfattende analyser ved NMBU på Ås. Plantematerialet som ble analysert kom fra feltforsøket på Fureneset (se «Livssyklusen til lyssiv og knappsiv» i tidligere artikkel i Bondevennen). Kort oppsummert omfattet feltforsøket enkeltplanter av lyssiv og knappsiv som ble høstet fem ganger i året fra mars til desember i tre etterfølgende år, og plantene ble oppdelt i de ulike plantedelene nedre stengedel (5 cm), jordstengler og røtter.

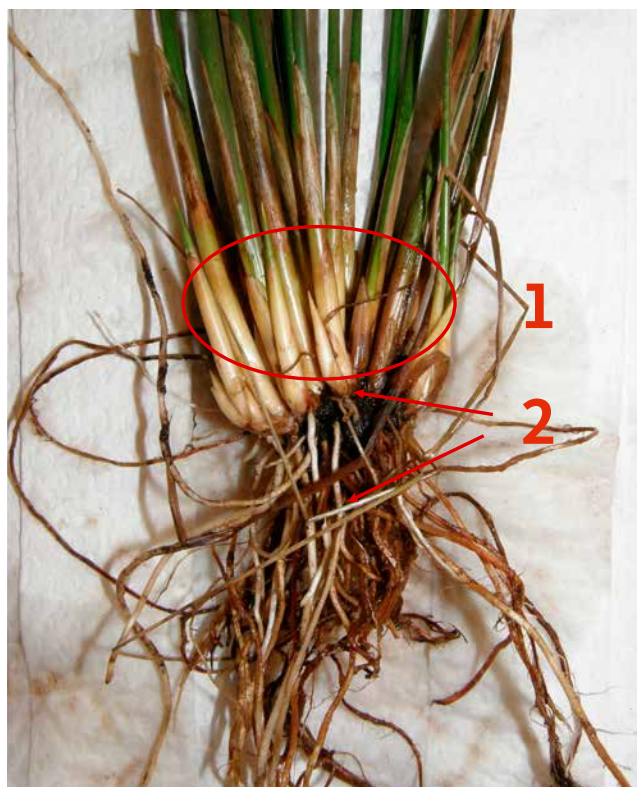
## Opplagsnæringen

I planter finnes karbohydratene i mange former, og de som forekommer oftest, dvs. med høyest konsentrasjon, er disakkarider (sukrose og maltose) eller monosakkarider (glukose og fruktose). Plantene lagrer også forskjellig mengde i ulike plantedeler. I grasplanter lagres karbohydratene i hovedsak i nedre del av stengelen og i røttene.

I lyssiv og knappsiv var sukrose det viktigste lagringskarbohydratet, mens glukose og fruktose fantes i betydelig lavere mengde. Høyeste innhold av sukrose (ca. 10 % i tørrstoffet) ble funnet i nederste delen av stengel, halvparten av dette fant vi i jordstengler og litt mindre i røtter (bilde til venstre). Kunnskapen om at stengelbasis inneholder mest karbohydratreserver er viktig å ha med seg når en planlegger et kuttetiltak. Ved å kutte lavest mulig vil planten måtte bruke mye reserver fra jordstengler og røtter for å komme opp igjen. Stivelse fantes i små mengder i to og tre år gamle planter, og på slutten av vekstsesongen. I tillegg så den forekomsten ut til å falle med en relativ nedgang i sukrose mengden. Derfor bør en sette et spørsmåltegn i forhold til stivelsen som kan trolig forekomme i eldre planter.

## Sesongmessige endringer i karbohydratreserver

I livssyklusstudiet ble det ikke avdekket en klar nedgang i underjordiske



*Fordeling av opplagsnæringa i ulike plantedeler.  
Foto: Liv Østrem.*

*1. Høyeste innhold av opplagsnæringen i siv (ca.10% i tørrstoffet) finnes i nedre delen av stengelen.*

*2. Jordstengler og røtter lagrer betydelig mindre mengder av reservene.*

delers i sivartene slik som kreves for å angi et kompensasjonspunkt, men karbohydramengdene gjennom hele vekstsesongen ser ut til å gjenspeile gjenvekstpotensialet bedre enn biomassedata. Begge sivartene har det samme mønsteret for karbohydratlagring gjennom vekstsesongen, men lyssiv lagret mer sukrose enn knappsiv. Det laveste nivået av reservene ble funnet i begynnelsen av august (se figuren), noe som betyr at sensommer er den mest sårbare perioden i livssyklusen hos lyssiv og knappsiv. Kontrolltiltak ved det tidspunktet der sivartene har et minimum av opplagsnæringen tilgjengelig for gjenvekst, vil være mest effektiv for å svekke vekstkraften i plantene. Tidspunktet med et minimum av næringsreserver tidlig i august er senere enn det en finner om en sammenlikner den med svake tidspunkter for andre flerårige ugras som kveke eller åkerdylle. I disse artene finner en den perioden ganske tidlig på våren, etter vekststarten.

Nedgang i næringsreservene sent i vekstsesongen tyder på at sivartene har mye kraft om våren til å konkurrere både mot kulturplanter og andre ugrasarter. Karbohydratene i sivartene bygges opp utover høsten til et relativt høyt nivå sent på høsten (oktober – desember) og i begge artene, men spesielt mye i knappsiv, øker reservene gjennom vinteren til neste vår (midten av mars). Dette er i stor kontrast til grasplantene i eng og beite som tærer på sine reserver i den samme perioden. Lyssiv og knappsiv er dermed mer konkurransedyktige enn engvekstene



Vekstforholdene er gode for sivvekst etter nedbeiting, og lav kutting er bra for å redusere næringsreservene. Foto: Liv Østrem.

og andre ugrasarter som kun vokser eller lagrer reserver i den vanlige vekstsesongen. Sivartene har aktiv fotosyntese i løpet av vinterperioden i kystnære områder uten snødekke, noe som forklarer ulike mengder av næringsreserver i begynnelsen og slutten av vekstperioden. Evnen til å fortsette de fotosyntetiske prosesser om vinteren gir sivartene et veldig stort konkurransefortrinn i vekststarten på våren. Dette gjelder spesielt i sammenlikning med graset som hvert år må starte vekstsesongen med å utvikle de overjordiske delene på nytt.

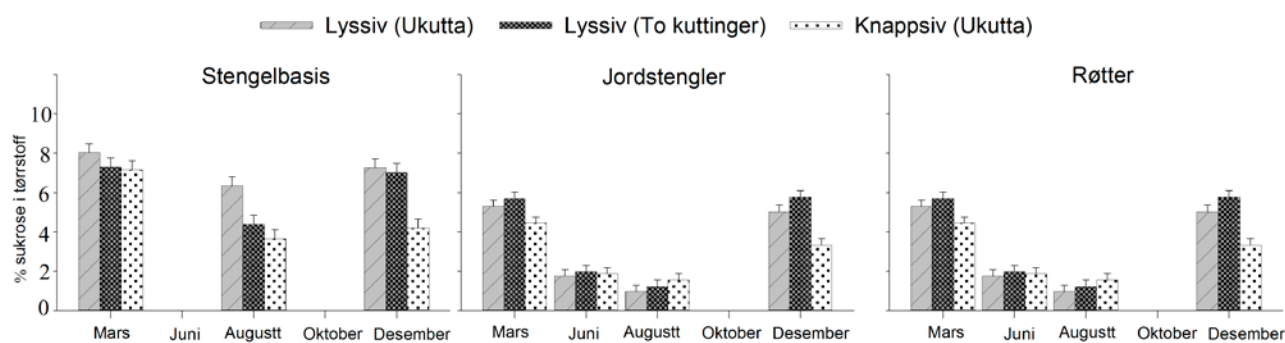
### Høy stubbehøyde svekker sivplantene lite

En kutting av flerårige planter innebærer vanligvis en reduksjon i karbohydratreserver fordi plantene bruker reserver fra lagringsorganer for å starte ny vekst når overjordiske deler blir fjernet. Likevel, to årlige kuttinger av lyssiv i juni og august ga en relativt lav reduksjon i sukroseinnhold i alle plantedeler. Dette var

sannsynligvis fordi en stubbehøyde på 7 cm som var brukt i forsøket, ikke fjernet de betydelige reservene som finnes i basis av skuddene. Tidligere forsøk om gjenvekstevnen i sivartene viste en stor betydning av kuttehøyde i forhold til vekstreduksjon i disse plantene. Ved å kutte plantene til 1 cm høyde ble gjenveksten redusert betraktelig mer enn ved å kutte til 5 cm. I tillegg kunne kutting i juni treffe perioden med fortsatt høy mengde av sukrose og altså stor kapasitet for gjenvekst. Det er heller ikke sikkert at kutting i august traff den mest sårbare perioden. Den mest sensitive perioden til sivartene med uforstyrret vekst er kjent, men man vet mindre om dette tidspunktet i planter som er kuttet tidligere i vekstsesongen.

### Les mer her:

Brandsæter LO, Haugland E (2007) Kontroll av høymole (*Rumex spp.*) i økologiske og konvensjonelle dyrkingssystem Bioforsk FOKUS 2(7): 55-58.



Karbohydratlagringen gjennom vekstsesongen viser en klar nedgang i august.

# Kjemiske middel mot lyssiv og kn

**Dersom siv-artene får stor utbreiing på beite eller eng, kan det vera nødvendig å gå inn med kjemiske middel.**

Jan Netland, NIBIO  
Bioteknologi og Plantehele.  
Olav Martin Synnes, Norsk  
Landbruksrådgiving Vest.  
Håkon Pedersen, Haugaland  
Landbruksrådgiving.

Tradisjonelt har fenoksysyrene MCPA og mekoprop vore nytta til dette formålet. Ei anna stor ugras-middelgruppe, sulfonylurea-gruppa, har ikkje vore så godt utprøvd mot desse ugrasa i grasmark. I denne artikkelen samanliknar vi dei ulike midla i grasmark.

I to forsøksfelt på Sunnmøre studerte vi verknad av ulike kjemiske middel mot lyssiv og knappsiv. Dei 5 første behandlingane er samansett av

middel som er godkjent i grasmark. Simplex er ikkje godkjent i her i landet. Eitt felt låg i beite, eitt i eng. Felta hadde 3 gjentak og blei sprøyta 1.-4. juni 2010. Registrering vart utført 2. desember 2011. Tabellen under viser kva middel og dosar som var med i forsøka.

## Ugrasmiddel mot siv i grasmark

Behandling	Dose per daa
Usprøyta	
MCPA 750	400 ml
Mekoprop	450 ml
Harmony 50SX	3,6 g
Starane XL	156 ml
Starane XL + MCPA	156 ml + 100 ml
Simplex	100 ml
Simplex	200 ml

Resultata går fram av figuren. Vi ser av behandlinga som er merka 'Usprøyta' at sivet dekkja i gjennomsnitt av dei 2

felte ca. 23 % av dei usprøyta forsøksrutene. MCPA og mekoprop har verka svært godt og lenge på begge felte. Det er ikkje sikker skilnad mellom verknaden av Starane XL+MCPA og dei reine fenoksysyrene. Ingen av dei andre behandlingane nådde opp mot dei sist nemnde midla. Sulfonylurea-preparata og Starane XL, som i tillegg til florasulam inneheld fluroksypyr og Simplex ser ut til å halda mål. Derimot blir verknaden mykje betre når Starane XL blir tilsett 100 ml MCPA. Sidan Starane XL verka dårleg aleine indikerer dette at lågare dosar av fenoksysyrene enn dei som blei prøvd vil halda sivet i sjakk.

I eit anna forsøk i beite som blei etablert og sprøyta i 2012, blei også verknaden året etter registrert. Duplosan Meko (450 ml/dekar) blei samanlikna med Starane XL, Matrigon (kloyralid) og Gratil 75 WG (amidosulfuron) + klebemiddel ved 2 sprøytetider (15 juni og 28 juni). Sivmengde på dei ulike rutene blei registrert før sprøyting. Det var endå liten

*Utan slått eller beitepussing kan sivplantene bli svært store i løpet av få år. Foto: Olav Martin Synnes.*



# appsiv

verknad å sjå 3-4 veker etter sprøyting. Resultata frå registreringane 3-4 veker etter ein beiteperiode og seint på hausten viste derimot klart at Duplosan Meko gav beste verknad både etter første og andre sprøytetid. Matrigon gav også brukbar verknad. Gratil og Starane XL gav dårleg verknad.

Året etter var det heller ikkje siv på rutene som var sprøytta med Duplosan Meko. Første sprøytetid med Starane XL og Matrigon reduserte også % siv-dekning, men verknaden etter 2 år er klart dårlegare enn Duplosan Meko.

NLR Haugaland etablerte eit demonstrasjonsfelt der 200 og 400 ml/ dekar MCPA, 400 ml/dekar mekoprop, 200 ml/dekar Starane 180 (fluoksypyr) og normaldosar av sulfonyurea-midla Ally, Gratil, Harmony og Express blei sprøytta i april, 24. juni og i oktober. MCPA og Mekoprop verka godt. Det var ingen skilnad mellom 200 og 400 ml MCPA per dekar. Harmony, Gratil og Ally hadde for svak verknad. Sprøyting med MCPA eller Mekoprop i april og oktober hadde bra verknad, men ikkje så godt som sprøyting i juni.



Lyssiv og knappsiv blir dårleg likt av alle beitedyr. Intensiv beiting med islandshest, særleg i vinterhalvåret (venstre sida av gjerdet), kan hemme utbreiinga noko for ein kort periode. Kjemiske tiltak i tillegg vil oftast vere naudsynt for effektiv kontroll.

Foto: Olav Martin Synnes.

Det er dårleg med middel mot siv som kan nyttast i andre kulturar enn gras. Dei vanlege grasherbicida Focus Ultra, Agil og truleg også Select verkar dårleg mot siv (Clay, D.V. med fleire 2006). Glyfosat verka bra.

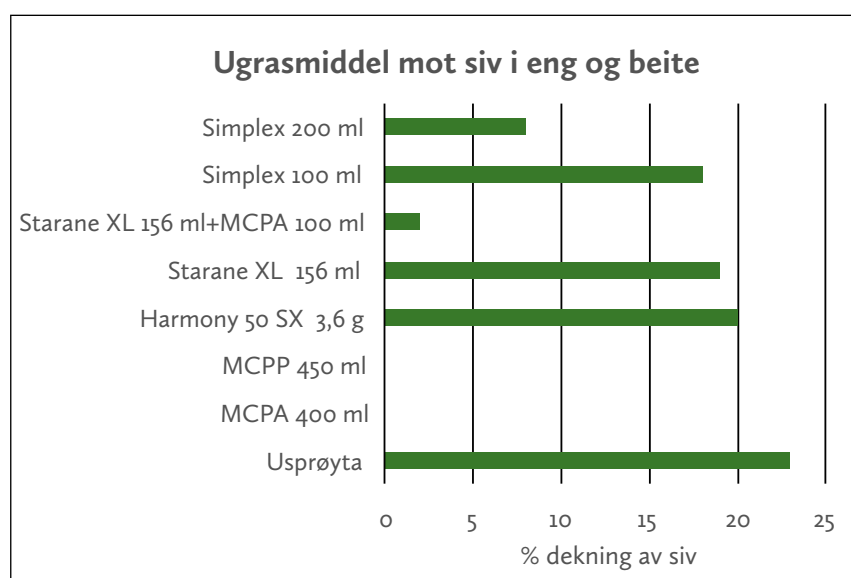
## Konklusjon

Mekoprop og MCPA er dei to midla vi kan tilrå i dag. Dei norske forsøka vart sprøytta i juni. Resultata er tilfredsstillande. Det er grunn til å tru at sprøyting i juli gir minst like god verknad. Sprøyting i april og oktober har gitt svakare verknad. I eng må sprøytetidspunktet tilpassast behandlingsfrist og utviklingsstadium. Før første slått kan slutten av mai vera eit godt tidspunkt. På gjenveksten av siv etter første slått er eit anna alternativ. I beite må det takst omsyn til når dyra kan sleppa ut etter sprøyting av arealet. Elles står ein fritt til sprøyte når sivet er i god vekst.

Vi har ikkje forsøk med låge dosar mot siv av desse midla å vise til, men truleg kan dosen av MCPA reduserast ned mot halvering.

## Referanse

Clay, D.V., Dixon F.L., Willoughby I. 2006. Efficacy of graminicides on the grass weed species of forestry. *Crop Protection* 25, 1039-1050.



Verknad av ugrasmiddel mot siv i eng og beite. Høg søyle viser dårleg verknad mot siv. Inga søyle viser 100% bekjemping av sivet.

# Ryddesag og beitepussar i kampen

Lyssiv og knappsiv har minst næringsreservar på seinsommaren, og mekaniske tiltak bør setjast inn frå dette tidspunktet og ut vekstsesongen.

Liv Østrem, NIBIO Fureneset;  
Håkon Pedersen, Haugaland  
landbruksrådgjeving;  
Arve Arstein, NLR Vest

Beitepussar er greitt der ein har store areal som ein kan koma til med beitepussar, men nedste delen av stengelen blir ståande att og gir plantene gode sjansar for vidare vekst. Der det er overkomeleg med planter, er ryddesag enno meir effektivt, fordi ein kan knusa jordstengelen og dermed ødeleggja planta fullstendig.

Det finst effektive ugrasmiddel for å kontrollera lyssiv og knappsiv (sjå eigen artikkel). På økologiske areal eller på areal som er vanskeleg tilgjengeleg for traktor og sprøyteutstyr, kan ein tenkja alternative tiltak som ryddesag og beitepussar. I perioden 2009-2012 vart det gjennomført eit prosjekt der ein såg på vekst og utvikling i lyssiv og knappsiv for å finna effektive tiltak for å kontrollera den auka framveksten av siv på Vestlandet. Som del av dette prosjektet vart ryddesag og beitepussar testa av Norsk landbruksrådgiving.



Håkon Pedersen i aksjon med ryddesag. Foto: Annlaug Fludal.

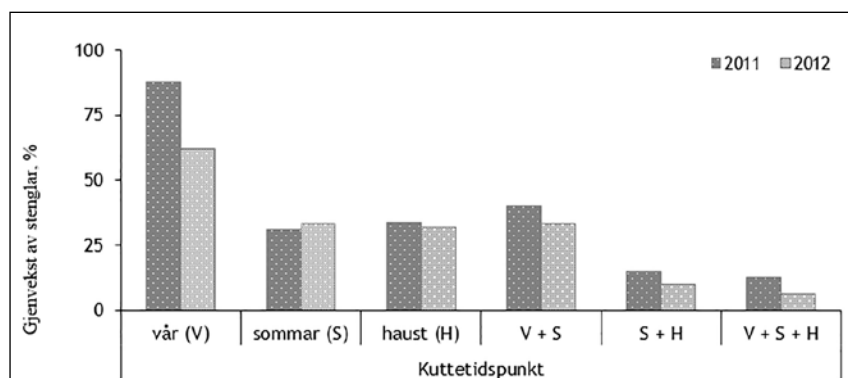
## Ryddesag

Ryddesag vart testa ut på Haugalandet (Sundfør, Tysvær kommune) og i Sunnfjord (Straumsnes, Fjaler kommune). Det var seks forsøksleidd med ulike kombinasjonar av slåttetid i løpet av vekstsesongen; anten ein gong om året; vår, sommar eller haust; to gonger årleg med kombinasjon av vår og sommar eller sommar og haust, eller tre gonger årleg, om våren, sommaren og om hausten (figur). Sivplanta har ein jordstengel (rhizomplate) like under jordoverflata som er

1-2 cm tjukk, og frå denne jordstengelen veks stenglane og røtene fram. Plantene vart kuttate anten 2-3 cm over jordoverflata, dvs. ei kuttehøgde som tilsvarar høgda når ein nyttar beitepussar, og 2 cm under jordoverflata, og her blir jordstengelen fjerna. Før ein starta forsøket målte ein plantestorleiken i kvar siltue ved å måla diameteren i to retningar. Gjenveksten vart registrert om våren året etter forsøket, der ein registrerte kor stor del av den opphavlege tua som hadde gjenvekst av nye skot. I kvart forsøk med kuttetidspunkt og kuttehøgde, var det totalt 108 planter kvar stad. Forsøket vart gjennomført over to år, og ein nytta ryddesag med trekantblad (300 mm).

## Kuttetidspunkt

Ein såg ingen gjenvekst i plantene der jordstengelen vart fjerna heilt, og kutting under jordoverflata (2 cm under jordoverflata) var såleis svært effektivt. Det er viktig å bruka kniven godt i ytterkanten av siltua for å unngå at det seinare veks opp skot i ein ring rundt den opphavlege tua. Bruk av ryddesag



Prosent gjenvekst av stenglar på enkeltplanter som ein effekt av kuttetidspunkt i to påfølgjande år. Stubbehøgda var 2-3 cm.

# mot siv

er likevel berre aktuelt ved ein overkommeleg mengde planter, og på areal som ikkje eignar seg for maskinelt utstyr. Kutting om våren gav største gjenveksten, så dette tidspunktet bør ein unngå. Sivplantene har mykje opplagra næringsreservar på denne tida av året. Det er lite stenglar som trengst etter kutting for at planta raskt er i god vekst att, sidan den nedste delen av stengelen har størst innhald av næringsreservar. Av dei andre kombinasjonane var beste verknaden etter kutting om sommaren eller hausten. Skal ein kutta ein gong i året bør dette skje om sommaren eller hausten.

Når forsøket starta, var sivplantene på forsøksarealet i Tysvær større enn i Fjaler, og tuene tilsvarte ein tuediameter på høvesvis 12 cm og 8 cm for Tysvær og Fjaler. Plantene mellom gruppene på kvar stad var like. Gjenveksten i år 2 var 12,0 % og 14,5 % for høvesvis Tysvær og Fjaler, noko som indikerte at kutting reduserer plantene likt, uavhengig av storleik i utgangspunktet.

## Beitepussar

Beitepussaren vart testa på Haugalandet (Ferkingstad, Karmøy kommune) på 45m<sup>2</sup> store ruter med lysiv som vart kutta ved fem tidspunkt frå juni og ut vekstsesongen (tabell). I tillegg var det med kontrollruter som ikkje vart kutta. I snitt var det 25 sivplanter på kvar rute. Beitepussaren vart køyrd i to retningar for å få så lik kuttehøgde som råd på rutene. Ein målte plantestørleik basert på diameter på sivtua, og gjenveksten på same måten som ved ryddesag; prosent dekning av nye skot i opphavleg tue før og etter forsøket. Beitepussaren med Y-knivar hadde ein arbeidsbreidde på 1,75 meter.

Også her fekk ein største effekten om ein venta til seint i sesongen, og



Hausten er ei rolegare årstid som godt kan nyttast i kampen mot lyssiv og knappsiv. Foto: Annlaug Fludal.

ei sein kutting gav betre resultat enn om ein pussa av to gonger; i juni og oktober. Den svært låge gjenveksten etter kutting i oktober i dette forsøket kan ha blitt forsterka av at den påfølgjande vinteren var svært kald. I kystnære strøk på Vestlandet med lite eller ikkje snødekke, og lange periodar med temperaturar over 0°C, kan siv ha fotosyntese heile året og dermed lagra reservar også gjennom vinteren. Dei toler også godt frost, men ikkje over for lang tid, slik at når ein kuttar stenglar t.d. i oktober med ein frostperiode etterpå, vil plantene måtta bruka av næringsreservane i stubb, jordstengel og røter gjennom vinteren. Dette reduserer også vekstkrafta neste vår.

## Sivplantene kjem sakte i starten

Som småplanter er sivplantene nærast usynlege i eng og beite. Veksten aukar når dei har danna nok stenglar og dermed også næringsreservar til vidare vekst, og sivplantene finst plutsleg overalt. I eng og beite har sivplantene konkurranse både frå grasartane rundt seg, så vel som andre ugrasartar. Denne konkurransen gjer truleg at sivplantene treng nokre år til å veksa seg store og synlege, samanlikna med forsøk utan konkurranse, der veksten er stor alt

frå etableringsåret til året etterpå. Når veksten har kome godt i gong, har lyssiv og knappsiv ein aggressiv veksemåte. Knappsiv har ein atskilleg mindre vekst og toler kutting dårlegare enn lyssiv, og dette forklarar også kvifor me ser meir av lyssiv enn knappsiv i eng og beite.

Bruk av ryddesag og beitepussar er ein svært praktisk og effektiv måte for å redusera den registrerte sivauken. Slikt utstyr kan også kombinerast med kjemiske middel for raskare å få fjerna gamle sivplanter slik at grasbotnen får betre lys til god vekst. Som hovedregel bør mekaniske tiltak setjast inn på seinsommaren eller hausten som er den svakaste perioden i livssyklusen til siv. Mekaniske tiltak om våren bør ein unngå; sivplantene har mykje næringsreservar på den tida og kan umiddelbart starta ny vekst.

Les meir om sivartane i plantevernleksikonet (<http://leksikon.nibio.no/>)

Ryddesaga må knusa jordstengelen, og det er viktig å koma godt ut i kanten av sivplanta for å øydeleggja sivplanta fullstendig. Foto: Annlaug Fludal.



Gjenvekst (% stenglar) av ukutta planter og etter bruk av beitepussar i vekstsesongen 2011. Registreringa vart gjort året etter (25. mai 2012).

Kutte-tidspunkt	Kontroll	Juni	Juli	September	Oktober	Juni + oktober
Gjenvekst, %	103	67	46	20	6	34

# Milde vintrar favoriserer siv fram

**Lyssiv og knappsiv tolerer frost på linje med grasartane dei veks saman med i eng og beite. Under snøfrie forhold kan dei auka næringsreservane frå hausten gjennom vinteren og til våren.**

Liv Østrem, NIBIO Fureneset

Denne evna til å ha fotosyntese heile året, og dermed kunna lagra næringsreservar i ein periode der grasartane held vinterkvile, gir lyssiv og knappsiv eit stort konkurransefortrinn når våren kjem. Evna til å akkumulera karbohydratreservar heile året verkar viktigare for den invaderande sivveksten enn mindre skilnader i frosttoleranse mellom lyssiv og knappsiv.

Auken av lyssiv og knappsiv i kystområda dei siste tiåra, fell saman med at vintertemperaturen har auka i same perioden. Sivplantene minkar i omfang frå kysten og innover i landet, etter kvart som snømengda eller lengda på snødekket aukar. Kor herdige er lyssiv og knappsiv samanlikna med grasartane i eng og beite? Kan endra vintertemperatur forklara litt om kvifor sivet verkar så konkurransesterkt i forhold til grasartane? Dette var nokre av spørsmåla me stilte oss då sivprosjektet starta. Det vart gjennomført forsøk med småplanter av lyssiv og knappsiv ved NIBIO Fureneset over to vintrar, 2009-2011.



Klargjorde testplanter av siv med 3-4 stenglar før dei vart lagt i fuktig sand for nedfrysing. Foto: Johannes Folkestad.

## Lyssiv og knappsiv har høg frosttoleranse

Unge planter av lyssiv og knappsiv har ein frosttoleranse på linje med det ein finn i grasartane som dei veks saman med. Dei er såleis relativt vintersterke, og det er liten skilnad mellom artane. I tillegg til at sivartane tolerer frost like godt som dei vanlegaste kulturgrasa i november, heldt dei lengre på frosttoleransen utover vinteren og våren (figur), enn det ein normalt ser i grasartar som timotei og fleirårig raigras. Frosttoleransen vart testa i fryseboks der ein kontrollerer nedfrysingsfarten og tek plantene ut ved definerte temperaturar. Etter 3-4 veker under gode vekstforhold i veksthus, registrerte ein daude og levande planter for å finna temperaturen som drep halvparten av plantene (LT50), på same vis som ved testing av fleirårige grasartar. Om hausten vil planter førebu seg på vinteren mellom anna ved å lagra karbohydrat, og herdinga vil bli betre ved låg hausttemperatur. Resultata frå dei to forsøksåra avspeglar dette. Haus-

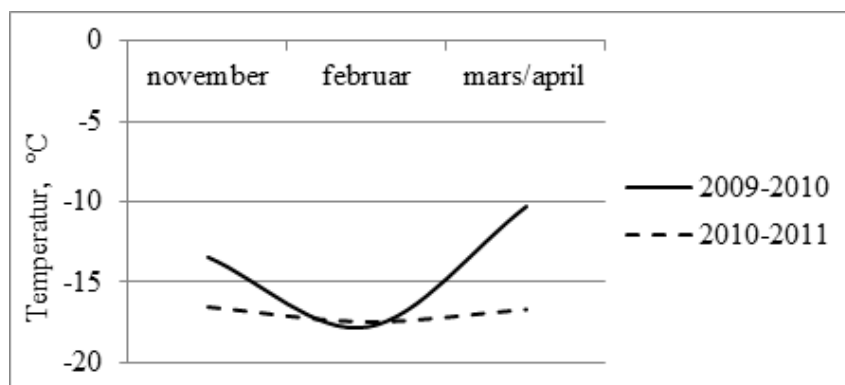
ten andre forsøksåret var kaldare enn året før, og frosttoleransen vart betre denne vinteren (figur 1, stipla linje). I forsøket testa me også gamle planter som vart delte opp i småplanter med 3-4 stenglar kvar, og desse tolte frost langt dårlegare enn unge sivplanter.

## Høg gjenvekstevne utover vinteren

Det som skil lyssiv og knappsiv frå grasartane om vinteren, er at gjenvekstevna (produksjon av stengelmasse) aukar utover vinteren. Småplanter av lyssiv og knappsiv vart utsette for moderat frost (-10°C) over tid; inntil tre døgn første vinteren og sju døgn andre vinteren. Plantene vart klipte ned til ca 3 cm stubbhøgde. Etter 3-4 veker med gode vekstforhold i veksthus, registrerte ein talet på nydanna stenglar og gjenvekst. Gjennom vinteren vil grasartane tapa herding, dvs. evna til å stå i mot ulike typar vinterstress som frost, regn, is, snø osv., og næringsreservane vert tappa deretter. Sivplantene, derimot, har store nok karbohydratlager til at gjenvekstevna aukar frå november når herdingsperioden er avslutta, til midtvinters og til seinvinter/vår etter å ha blitt utsette for frost. Den største auken i gjenvekstevne var frå november til januar-februar. I april var gjenvekstevna framleis større enn midtvinters, men då minka gjenvekstevna mykje etter få dagar med frost. Det er altså ei grense for kor lenge dei tolerer frost på seinvinteren, og det var heller ikkje her stor skilnad mellom lyssiv og knappsiv.

## Strategi ved frost

Når stresstilhøva aukar utover vint-



Frosttoleranse (°C, LT50) i stengelbasis testa seint i november, tidleg i februar og i mars/april. Det er vist eit gjennomsnitt for lyssiv og knappsiv.



# for gras

ren, prioriterte både lyssiv og knapp-siv å danna stenglar framfor å produ-sera mest mogleg stengelmasse. Evna til å produsera stenglar under stress er viktig. Mange grøne stenglar gir plante-ne ei stor overflate for fotosyntetisk aktivitet som plantene anten kan nyt-ta til vekst eller til å lagra karbohydrat. Denne strategien som gjer det mog-leg å auka karbohydratinnhaldet om hausten og til og med om vinteren, gir sivplantene eit stort konkurransefor-trinn samanlikna med grasartane på seinvinteren og våren.

Grasartane vil generelt kunne auka karbohydratmengda til januar, men deretter minkar næringsreservane til våren, der siste rest vert brukt til ny vekst før plantene kan starta på nytt med å lagra karbohydrat. Den tydele-ge auken i produksjonsevne i sivartane gjennom vinteren, skil seg mykje mot det ein har funne i fleirårige gras. Når timotei og fleirårig raigras vart testa i tilsvarende gjenvekstforsøk over to døgn, minka gjenvekstevna mykje i begge grasartane frå januar til mars og april. I grasartane kjem denne reduksjonen truleg av tap av stenglar og blad om vinteren, noko som gir mindre bladmengde til foto-syntese og karbohydratlagring.

## I snøfrie vintrar veks sivplantene godt

I kystområda der lyssiv og knapp-siv aukar i utbreiing, er det sjeldan snø-dekke, eller i tilfelle så lite at det ikkje dekkjer heile planta. Dermed kan del-ar av stengelen vera tilgjengeleg for fotosyntese. Generelt kan planter ha aktiv fotosyntese ved låge tempera-turar eller til og med litt under 0°C, noko som gjer oppsamling av kar-bohydrat mogleg også om vinteren. I kystområda er vintertemperaturen oftast over denne kritiske grensa. I forsøk med fleirårige grasartar har ein sett at meir frosttolerante gras-artar kan lagra meir karbohydrat og halda lenger på vinterstyrken. Her er det skilnadar mellom grasartane; timotei er t.d. betre enn fleirårig raigras, og det er skilnad mellom sortar. I sivforsøket såg ein at gjenvekstevna minka når plantene hadde vore utsett



Sivplanter etter frysing og ny vekst. Evna til gjenvekst avtek frå ufrosne planter (K) og høg temperatur (-3°C) til lågaste testtemperatur (-21°C) der både lyssiv (s) og knapp-siv (c) er daude. Foto: Johannes Folkestad.

for frost over lenger tid. Dette indikerer at sivplantene ikkje vil tola lang-varige vinterforhold, noko som også samsvarar med at ein finn lite siv i slike område.

## Konkurranseforholdet til gras

Det er meir lyssiv enn knapp-siv i eng og beite, og eit spørsmål har vore om dette kunne koma av ulik overlevingsevne eller toleranse til låg temperatur. Sidan det er lite skilnad mellom dei to sivartane både m.o.t. frosttoleranse og gjenvekstevne etter frost, er dette i beste fall berre litt av forklaringa. Langs vestlandskysten har vintertemperaturen auka opp mot 1°C etter siste standard normalperiode 1961-1990. Høgare vinter-temperatur medverkar til auka vekst av lyssiv og knapp-siv, sidan mindre frost vil gi mindre skade på plantene. Lyssiv og knapp-siv er to av svært få artar i grasmark som kan ha heilår-leg vekst. I tillegg kan nemnast tun-

rapp. Dette potensialet for heilårleg vekst med karbohydratlagring haust og vinter, favoriserer sivartane svært mykje i høve til kulturgrasa. Målingar av den fotosyntetiske aktiviteten i lyssiv på seinvinteren og våren i første forsøksåret, stadfesta dette.

## Ein snørisk og kald vinter motarbeider siv

Frostforsøka stemmer godt med utviklingsmønsteret for karbohydrat-lagring i lyssiv og knapp-siv over år, med låge konsentrasjonar om som-maren og høgast konsentrasjon før og etter vinterperioden. Mekaniske tiltak må altså setjast inn på seinsom-mar og haust for å redusera plantene sine sjansar til vekst gjennom vint-eren. I tillegg vil ein periode med frost og snø gjera godt i kampen mot siv, sidan begge delar gir sivplantene eit dårlegare utgangspunkt i konkurran-sen med fleirårige grasartar og andre ugrasartar neste vår.

# Utbredelse av siv i grasmark og

**Lyssiv og knappsiv er en økende utfordring for fôrproduksjon på grunn av økt utbredelse i eng og beite i de siste tiårene. Resultater fra undersøkelser i tre fylker på Vestlandet tyder på at artene er en planteindikator på dårlig jordtilstand.**

**Wiktorja Kaczmarek-Derda, Jan Netland, Eivind Solbakken (NIBIO, Ås), Samson Øpstad (NIBIO, Fureneset), Trond Børresen (NMBU)**



*Sivbestand og jordprofil ble registrert og jordprøver tatt ut innenfor observasjonsruter på 5 m x 5 m. Foto: Wiktorja Kaczmarek-Derda.*

Selv om frøbanken til siv er rikelig spredt på ulike arealer, forekommer plantene særlig der vilkårene for kulturplantene ikke er optimale. Dreneringstilstand og vanninnhold i jord med høgt innhold av organisk materiale, men også på tett mineraljord, er faktorer som påvirker forekomsten av disse ugrasartene.

I de siste 10–20 årene har vi sett økt etablering av lyssiv og knappsiv i grasmark på Vestlandet. På utsette arealer reduserer sivartene næringsverdien i grovfôret og forårsaker lavere fôrproduksjon. Men utbredelsen av artene er vanligvis ikke jevnt fordelt i alle partier av grasarealet. I noen områder står sivet tett mens det like ved er store områder uten dette ugraset. I prosjektet «Siv – eit aukande ugrasproblem i eng og beite» var et viktig mål å karakterisere arealer med forekomst av siv for å finne nøkkelfaktorer som forklarer forskjeller i utbredelsen av sivartene. Videre ønsket en også å få svar på om agronomisk praksis kunne påvirke etableringen til siv. Det ble gjennomført feltforsøk og spørreundersøkelser blant bønder i tre fylker på Vestlandet (Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal). For å studere eventuell sammenheng mellom utbredelsen og spredningen av artene og jordtilstanden, ble det gjort et utvalg av gardar med forekomster av siv. I eng i god drift, ekstensivt drevet

beite og kombinerte beite-eng-areal drevet med ulik driftsintensitet, ble det oppmålt totalt 84 ruter med og uten siv. Innenfor disse 5m x 5m rutene ble det utført telling av sivplantene, registreringer av fuktighetsforhold i jorden og uttak av jordprøver til frøbankanalyse, og kjemiske- og fysiske jordanalyser. Resultatene fra jordanalysene vil bli mer omtalt i en seinere artikkel.

## **Utbredelsen og vekstvilkårene til siv**

Sivartene opptrer først og fremst i beite (figur). En av årsakene til dette kan være at det på dårlig tilgjengelige beiteområder ofte er vanskelig å komme til med beitepusser eller sprøyteutstyr. Sivplantene får ofte uforstyrret vekst på disse arealene. Spørreundersøkelsen gjennomført blant bønder viste at mineralgjødsling og kjemiske tiltak i mindre grad blir brukt på areal definert som innmarksbeite. Dessuten svekker hard beiting grasmatten rundt tuene noe som gir sivet konkurransefortrinn, da sivtuene ofte får stå uforstyrret og øke i omfang og spre frø. I kombinasjonen beite-eng ser problemet ut til å være mindre siden årlig slått trolig reduserer både veksten og frøspredningen til sivplantene. Det viser seg at artene forekommer også i eng med intensiv drift, men tettheten er vesentlig lavere enn i beite. Det er klart at plantestørrelsen i eng blir mindre

enn i beite på grunn av regelmessig slått og mer konkurranse fra kulturgraset. En visuell analyse av jordprofiler utgravd i rutene med sivdekke, avslørte dårlig eller ufullstendig dreneringstilsand av jorda, uavhengig av driftsmåte. Dessuten ble det i jordprofilene fra eng med sivplanter på arealet, funnet lag med kompakt jord og dårlig struktur som er tegn på pakking. På områder med pakket jord og kjøreskader vil det være lett for siv å etablere seg grunnet dårlige vekstforhold, høy jordtetthet, høgt vanninnhold, lite luftporevolum, dårlig luftveksling, og økt lystilgang grunnet dårlig plantedekke. I rutene uten sivplanter var det moderat eller god drenering i jorda. Resultatene så langt viser at vekstbetingelser betyr mye for hvor sterk etableringen av siv i eng og beite blir. Dette ble bekrefte i et veksthuseksperiment hvor en studerte effekten av ulik jordfuktighet og innhold av organisk materiale i jorda på konkurransen mellom henholdsvis lyssiv og knappsiv og engrapp. I dette forsøket viste sivartene kraftig vekst ved høgt jordfuktighet i ren torv og i torv-sand-blanding, sammenlignet med engrapp. Vannmettet ren torv reduserte konkurranseevnen til engrapp, og graset produserte minimalt med overjordisk plantemasse og røtter. Derimot førte konkurransen med engrapp til stor reduksjon i overjordisk og underjor-

# sammenheng med jordtilstand

disk biomasse av siv i torv-sand som vekstmedium ved optimale og midt-dels optimale vannivå i jorda. Konklusjonen som kan trekkes av dette er at under optimale vekstbetingelser vil en konkurransesterk eng svekke sivartene. På dårlig drenerte områder vil siv ofte klare seg bedre enn gras og danne tette bestander.

## Sammenheng mellom utbredelse og agronomi

Myrjord utgjør 7 – 10 % av jordbruksarealet i Norge. Myrjordsarealene utgjør en vesentlig større andel i sør-vestlige, vestlige og nordlige deler av landet. Dyrking av myrjord er preget av flere problemer som er relatert til høyt vanninnhold, svak jordstruktur og utilstrekkelig luftveksling. På Vestlandet er ca. 8-10 % av dyrket areal dårlig drenert (SSB 2010). Ut fra karakterisering av jord ved jordsmonn-kartlegging ved utvalgsmetoden, er andelen jord som er karakterisert som ufullstendig eller dårlig drenert, vesentlig høyere (Jordsmonnstatistikk i de enkelte fylker, Rapport Skog og landskap/NIBIO). Ved dårlig dreneringstilstand får kulturplantene dårlige vekstforhold grunnet lite volum av luftfylte porer og dårlig luftveksling. Den negative virkningen av dårlig drenering forsterkes med de økte påkjenningene eng blir utsatt for gjennom bruk av større og tynge traktorer og maskiner. Lyssiv og knappsiv er lite næringskrevende og klarer seg bedre enn kulturplantene når forholdene ikke er optimale. Porefylt marg i stengelen av sivartene

hjelper til med å transportere oksygen ned til røttene, noe som gjør at plantene er godt tilpasset til våt og pakket jord. Stor årsnedbør på Vestlandet, og økte nedbørsmengder de seineste 10-årene, gjør at jorda på mye av grasarealene i midtre- og ytre strøk er vannmettet gjennom store deler av året. Sivartene konkurrerer godt med kulturplantene under slike forhold.

I spørreundersøkelsen kom det fram erfaring med at normalt sterk gjødsling reduserer innslaget av siv i enga, noe som også er registrert i tidligere feltforsøk. Resultatene viser at kontroll med sivplanter i jordbruksdrift bare kan oppnås om grunnleggende jordforhold er ivarettatt.

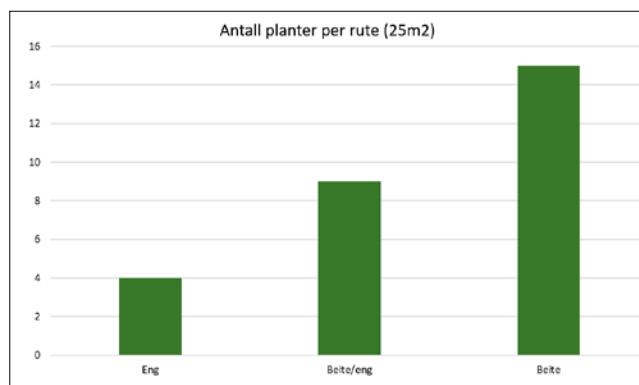
## Frøbanken

Fra 220 jordprøver av to sjikt (0 – 5 cm og 5 – 20 cm) spirte det totalt 2395 sivplanter i tre spirerunder. De øverste 5 cm av jorden hadde den rikeste frøbanken, særlig i beite som blei ekstensivt drevet. Jordprøvene fra dypere sjikt (5-20 cm) viste høyeste antall spirte planter i eng med intensiv drift, noe som trolig var forårsaket av forhistorien til de fleste engarealene, nemlig påkjøring av jord med rik frøbank av siv. Frøbanken kan forklare et felles inntrykk blant respondenter i spørreundersøkelsen at fornying av eng bare hjelper noen år. Det at også rutene uten forekomst av siv i beite inneholdt spor av sivfrø, tyder på at frø til sivartene spres over relativt store avstander. Sivartene har en svært tallrik frøsetning, og lyssiv og

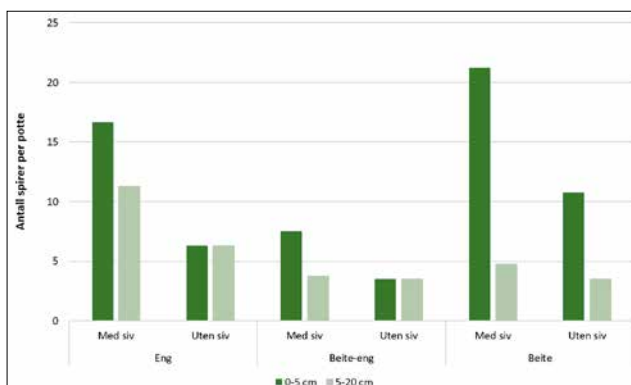


Eksempel på jordprofil med tegn på dårlig drenering. Jorda er påvirket av dreneringstiltak/omgraving. Øverste sjikt (0-30 cm) er humusrik sandig silt. Laget 30-70 cm er dominert av humus, til dels sterkt omdannet, men med noe innblanding av sandig silt. Undergrunn sandig silt. Foto: Wiktoria Kaczmarek-Derda.

knappsiv kan produsere henholdsvis 6000 og 4500 frø per stengel. Dessuten kan frøene overleve lenge i jorden, 60 år er nevnt i litteraturen. I en britisk undersøkelse ble det konkludert at lys påvirker frøspiringen og som en følge av dette er det en spiringstopp om sommeren. Frøplanter av siv etablerer seg som regel ikke i et uskadet etablert grasbestand, men forekommer i hull i grasdekke. Dårlig grasdekke fører til at deler av frøbanken spirer på grunn av økt lystilgang.



Det var klart flest sivplanter i registreringsrutene som lå i beite.



Antall spirte planter i frøbankanalyse av eng, beite-eng og i beite med og uten synlig siv (gjennomsnitt for tre fylker).

# Sivvekst og jordeigenskapar

## I. Jord og dreneringstilstand

I Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal har ein sett på jord- og dreneringstilstand og korleis dette verkar inn på førekomsten av knappsiv og lyssiv i eng og beite.

Samson Øpstad, Konrad Furset, NIBIO Fureneset  
Wiktorja Kaczmarek-Derda og Eivind Solbakken, NIBIO Ås  
Trond Børresen, NMBU

Til saman 14 lokalitetar vart undersøkte. Seks lokalitetar var eng slått to gonger årleg, tre lokalitetar var kombinasjon med slått og beiting og fem lokalitetar kun med beite. Alle lokalitetane låg i ytre deler av fylka. På kvar lokalitet vart det valt eit område med siv og eit utan siv. Innanfor ei observasjonsrute på 5 m x 5 m vart det tatt jordprøvar til fysiske og kjemiske parametarar.

Det vart grave profil i jorda ned til 50-70 cm djup og føreteke lagvis vurdering av jorda. På kvar prøvestad vart det teke ut stålsylindrar (100 cm<sup>3</sup>) som var nøyaktig fylt med uforstyrta jord i sjiktet 5-10 cm djupne, i alt seks sylindrar på kvar av rutene med og utan siv. Jordprøvane vart så analyserte for jordtettleik (g/cm<sup>3</sup>), porevolum (vol%), vassinnhald ved prøveuttak (vol%), vassinnhald ved definert dreneringssug 1m (vol%), luftinnhald ved definert dreneringssug 1m (vol%) og materialtettleik (g/cm<sup>3</sup>).

### Jorda sine bruksegenskapar

Jord er bygd opp av fast materiale og holrom som vi kallar porer. Porene i jorda er fylt med vatn og luft.



Sivbestand vart registrert, og det vart grave jordprofil og teke ut jordprøvar til fysisk- og kjemisk undersøking på observasjonsruter på 5 m x 5 m. To prøveruter i «rimeleg nærleik», ei rute der det vaks siv og ei rutet der det ikkje vaks siv. Foto: Wiktorja Kaczmarek-Derda.

Mengdeforholdet mellom vatn og luft varierer med fukttilstanden i jorda. Vassmetta jord er fri for luft. Ei finkorna mineraljord (leire, silt, sandig silt og siltig finsand) har mykje av fine porer, og lite av dei grove porene som er luftporer. Mineraljord er oftast bygd opp av partiklar med ulik kornstorleik. Pakking av finkorna jord, særleg i fuktig tilstand, gjer at det vert mindre av dei grove luftfylte porene. Porene tener også som transportveg for luft, vatn og næringsstoff i jorda. Vertikale porengangar og sprekkesystem tener som rotgangar og gjer at røtene trengjer djupare nedover i jorda enn i ei tettare jord med lite vertikale porengangar.

Organisk jord eller myr har ofte stor lagringsevne for vatn, men vassleiingsevna kan variera mykje grunna ulik omdanningsgrad av torvmaterialet. Humifiseringsgrad H2-H3 er lite omdanna, H4-H6 middels omdanna

og H7 og høgare er sterkt omdanna, også kalla brenntorv. Myrjord skil seg sterkt frå mineraljord når det gjeld volumetriske (luft-vatn) forhold, med lite fast materiale men mykje vatn og varierande mengde luft i profilet. Vassleiingsevna minkar med aukande omdanningsgrad. Organisk jord med høg omdanningsgrad held sterkt på vatnet, er krevjande å drenera, har lite luftporer og har dårleg luftveksling. Myrjord med høg omdanningsgrad må i område med mykje nedbør ordnast slik at mykje av vatnet renn av på overflata, då infiltrasjonsevna er for låg.

### Naturleg dreneringsgrad i jorda

Naturleg dreneringsgrad er den som over tid har prega utviklinga av jordsmonnet. Naturleg dreneringsgrad vert bestemt ut frå morfologiske trekk som farge i jorda, fargeflekker, reduserte grå-blå lag i jorda (mangel på luft), tjukne og eigenskapar ved humuslaget.

Dreneringstiltak rettar opp tilstanden i jorda, altså den aktuelle dreneringstilstanden, men det tek lang tid å endra dei morfologiske trekk som karakteriserer naturleg dreneringsgrad. På lite utvikla jordsmonn kan naturleg dreneringsgrad verta avgjort ut frå fuktforholda i jorda, plantesetnaden på staden, plas-

### Dreneringstilstand i jorda for 14 lokalitetar (6 eng, 3 kombinasjon eng og beite, 5 beite)

	Moderat god drenering	Ufullstendig drenering	Dårleg drenering	Svært dårleg drenering
Med siv (14)	1	1	12	
Utan siv (14)	6	3	5	

sering i terrenget og avlaupssituasjonen. Dreneringsklassane som vert nytta for inndeling er omtala i eigen faktaboks. Er dreneringstilstanden endra grunna tiltak som grøfting, omgraving, kanalisering/senkning av grunnvassnivå, og ikkje er i samsvar med dei morfologiske trekka ved jorda og jordprofilen, bør ein gjera vurdering og inndeling med grunnlag i fuktsituasjonen i jorda. Følgjande inndeling kan nyttast: (1) tørr, (2) svak fuktig, (3) svært fuktig, (4) våt.

Resultata frå dei 14 lokalitetane viser at dei fleste rutene med siv er på jord med dårleg dreneringstilstand. For ruter utan siv er dreneringstilstanden meir variert, med ei lita overvekt av ruter på jord med moderat god drenering og ufullstendig drenering.

### Jordart på dei undersøkte lokalitetane

#### Eng

Engareala er på dei fleste undersøkte stader danna av havavsetjingar. Dette er godt sortert materiale med silt og sand som dominerande kornfraksjonar og med lågt innhald av leire. Innhaldet av organisk materiale er høgare på ruter med siv enn utan, og det er tjukkare lag med organisk materiale slik at jorda på fire av seks prøvestader med siv er organisk jord, og dei to andre sandig silt. På ruter utan siv er det på ein prøvestad organisk jord, og på dei fem andre prøvestadene sandig silt (3) og siltig mellomandsand (2), og innhaldet av organisk materiale er høgt. Fire lokalitetar er dårleg drenert, ein lokalitet er ufullstendig



Våt myrjord i Ytre Sunnfjord. Myrjorda har høg omdanningsgrad og har låg infiltrasjonsevne. Det kjem sigevatn inn frå kringliggjande område, og grunnvatnet står høgt. På slike stader aukar siv i utbreiing. Foto: Johannes Folkestad.

drenert og ein moderat godt drenert. Dreneringsstand for rutene med eng utan siv er vurdert å vera betre.

#### Kombinasjon eng-beite

På areal med kombinasjon eng-beite er areala med siv definert som myr med tjukt organisk lag på to lokalitetar, og godt omdanna organisk jord i plogsjiktet med undergrunn av siltig mellomandsand på ein lokalitet. På areal der det ikkje er siv er jorda definert som siltig mellomandsand på to lokalitetar og myr/organisk jord på ein lokalitet. Dreneringstilstand er definert som dårleg drenert på alle lokalitetane.

#### Beite

På areal med beite er areala med siv definert som myr på tre lokalitetar, mineralblanda organisk jord på ein lokalitet og sandig silt på ein stad. På fem stader

med beite utan siv, er det mineralblanda organisk jord på ein lokalitet, siltig mellomandsand på tre og sand på ein stad. Dreneringstilstand for beite utan siv er vesentleg betre enn for beite med siv; tre har moderat god drenering, eit ufullstendig drenering og eit dårleg drenering, medan alle fem lokalitetane med siv har dårleg drenering.

### Oppsummering

Dreneringstilstanden verkar inn på førekkomsten av siv. I jord med høgt innhald av organisk materiale (myr/torvjord og mineralblanda moldjord) med ikkje tilfredsstillande drenering, synest siv vera meir vanleg førekommande. Siv er òg vanleg på finkorna mineraljord (siltig sand, sandig silt, jordartar med varierende innslag av leire) utan tilfredsstillande drenering.

## Dreneringsgrad

1. Overflødig sterk drenering. Fargen på jorda er gulbrun til stort djup og utan fargeflekker eller andre teikn på dårleg drenering. Opptre i skrånningar, haugar, ryggar og/eller i grovkorna jord.
2. God drenering. Jorda er raudleg, brun- eller gulaktig, der det er utvikla B-sjikt. Fargeflekkar kan førekoma djupare enn 90 cm.
3. Moderat god drenering. Øvre delen av jorda under matjordlaget/ploglaget er raudleg, brun- eller gulaktig. Fargeflekker førekjem vanlegvis djupare enn 60 cm.

4. Ufullstendig drenering. Jordsmonnet har lågare fargeintensitet enn i betre drenert jord av same opphavsmateriale. Fargeflekkar førekjem vanlegvis i B- og C sjiktet (høgare opp enn jord med moderat god drenering).
5. Dårlig drenering. Jorda er gråaktig og har ofte eit tjukt mørkfarga humussjikt. Fargeflekker førekjem heilt opp til humussjiktet.
6. Svært dårleg drenering. Jorda er gråblå heilt opp til humussjiktet. Grunnvasstanden er høg heile året, vanlegvis grunnare enn 30 cm.

Fargeflekker førekjem berre sparsamt heilt oppunder humussjiktet.

I tillegg må ein vurdera og karakterisera om dreneringsforholda er resultat av høg grunnvasstand, låg gjennomtrengelheit i jorda (låg infiltrasjon av vatn), ugjennomtrengelheit i jorda og sigevatn.

Kjelde: Tore E. Sveistrup. Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil. JORD og MYR nr. 2/1984, 30-77.

# Sivvekst og jordegenskapar

## II. Lite luft og mykje vatn i jorda aukar sivveksten

Samson Øpstad, NIBIO Fureneset  
Wiktorija Kaczmarek-Derda,  
NIBIO Ås, Trond Børresen og  
Øyvind Vartdal, NMBU

### Resultat frå jordfysisk undersøking

Jord med siv er kjenneteikna av høgt innhald av vatn og lågt innhald av luftfylte porar i jorda. Jordfysiske parametrar som jordtettleik, materialtettleik og glødetap (uttrykkjer mengde organisk materiale) forklarar skilnad i førekomst av siv. Høg materialtettleik uttrykkjer at jorda inneheld meir fastmarksjord (mineralmateriale), og motsett viser høge glødetapstal at jorda har meir av organisk materiale (torv, moldmateriale). Undersøkingane viste at ruter med sivplanter har lægre jord- og materialtettleik enn ruter utan sivplanter, og motsett har høgare glødetapsverdiar enn på ruter utan siv. Av dette ser ein at område med siv har mindre mineralmateriale i jorda og høgare innhald av organisk materiale.

Sylinderprøvene viste at mengde vatn i jorda var høgast på ruter med siv. Volumprosent luft i jorda er differansen mellom metningsvolum vatn og volumprosent vatn ved uttak. Volumprosent luft i jorda er på dei ulike lokalitetane svært lågt og er lågast på ruter/område med siv. Situasjonen er den same for lokalitet eng, kombinasjon eng-beite og beite. Skilnaden i luftvolum er ikkje statistisk sikker, delvis grunna stor variasjon i prøvematerialet. Utslaga i materialet peikar imidlertid i same retning, og det tyder på at når det er lite luftvolum og dermed dårlege oksygenforhold, så konkurrerer siv ut grasartar. Ved store nedbørmengder på Sør-Vestlandet og Vestlandet om hausten og vinteren, vil jorda vera våt i denne perioden, og innhaldet av luft i jorda er kritisk lågt over lang tid.

Når luftinnhaldet i jorda er så lågt ved prøveuttak (tabell 1), vil luftinnhaldet i jorda i våte deler av året, vera

kritisk lågt. For å vurdere luftinnhaldet og tilstanden i jorda ved eit definert nivå, nyttar ein som standard nivå for analyse luftinnhaldet målt i laboratorium ved 1 m dreneringssug eller tilsvarende trykk.

### Jordluft er viktig for grasvekst

Når luftvolumet i jorda er lægre enn 10 volum%, er det mindre enn det som er ynskjeleg for å oppnå normal plantevekst av engvokstrar. Særleg kritisk vil dette vera i område med jamt over mykje nedbør, og der innhaldet av luft i jorda over lengre tid er lågare enn 10 volumprosent, jamfør det låge innhaldet av luft i jorda ved prøveuttak (Tabell 1). Lågt luftvolum gjer at vilkåra for god og djup rotutvikling vert dårlegare. Kulturartar av gras stiller større krav til luftvolum og luftveksling i jord enn t.d. ugrasartar som tunrapp og knerevehale som er kjenneteikna ved å ha grunt rotsystem. Kløverartar set større krav til jordstruktur, luftvolum og luftveks-

### Volumprosent luft og vatn i jorda ved prøveuttak for ruter med og utan siv, og volumprosent luft i jorda ved 1 m dreneringssug målt i laboratorium for ruter med siv og ruter utan siv, alle ved djupne 5-10 cm.

Arealkategori	Volumprosent luft ved prøveuttak		Volumprosent vatn ved prøveuttak		Volumprosent luft i jorda ved 1 m dreneringssug målt i laboratorium	
	med siv	utan siv	med siv	utan siv	med siv	utan siv
Eng	2,9	5,6	63,6	56,8	7,9	10,3
Eng-beite	4,0	5,4	68,1	58,1	8,0	6,8
Beite	3,5	4,8	70,1	63,1	11,6	10,0

### Glødetap (%) og pH i jord på areal med og utan siv frå to sjikt, 0-5 cm og 5-20 cm.

#### Arealkategori eng (2. g. slått) kombinasjon eng-beite og beite.

Stader/sjikt	Glødetap (%)				pH			
	Ruter med siv		Ruter utan siv		Ruter med siv		Ruter utan siv	
	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
Eng	26,01	27,28	20,33	21,33	5,71	5,31	6,01	5,86
Eng-beite	29,40	25,06	22,95	18,20	5,63	5,73	5,58	5,70
Beite	29,30	30,96	17,72	19,62	5,50	5,54	5,70	5,70

ling enn kulturgrasartar. Siv transporterer oksygen til røtene gjennom eit porefylt vev i stengelen og er dermed godt tilpassa vekst på våt og pakka jord. Siv har såleis eigenskapar som gjer at det veks under tilhøve som er langt frå optimale vilkår for god grasvekst, og i kyst- og ytre fjordstrøk har dei konkurransefortrinn særleg i våte periodar haust- og vinterstid. Lyssiv, knappsiv og tunrapp er av dei få artane som kan ha vekst store deler av vinteren i kyst- og ytre fjordstrøk.

Funna gjort i feltstudia samsvarar med resultatata frå pottforsøk gjort i veksthus under definerte vilkår med jord- og vatn. Vassmetta torv reduserte konkurranseevna til gras (engrapp), og graset produserte lite med overjordisk plantemasse og røter. Ved høgt vassinnhald i ei torv-sandblanding synta siv kraftig vekst jamført med engrapp.

For jordfysiske parametrar som luftgjennomstrøyming i jord, vassgjennomstrøyming, og metta vassleiingsevne i jord, vart det ikkje funne skilnader mellom område med og utan siv. Dette er eigenskapar som varierer mykje i felt, og det er ofte vanskeleg å påvisa skilnader ved eit avgrensa prøveuttak.

### Verknad av moldinnhald, pH og andre kjemiske parametrar

Det er høgare glødetap på område med siv enn utan siv. Dette gjeld for alle arealtypepane. Samanhengen er tydelegast for beiteareala der ein fann høgare glødetap på sivareal både for sjikt 0-5 cm og 5-20 cm.

pH uttrykkjer kalktilstanden i jorda og forsøka viste at areal utan siv har høgare pH i jorda enn der det veks siv. Dette gjeld både i sjikt 0-5 cm og 5-20 cm. Innhaldet av Ca-AL (som uttrykkjer mengde kalsium) i jorda er også høgare der det ikkje er siv enn der det er siv. For beite og kombinasjon eng-beite er det ikkje sikre skilnader i pH og Ca-AL på område med og utan siv. For innhaldet



*Jordprofil: Øvre jordlag (0-16 cm) er moldrik siltig sand. Sjiktet under (16-21 cm) har sandig silt. I sjiktet 21-33 cm, sandig silt, er det tydelege fargeflekkar som skuldast vekslning i fuktforhold i jorda (reduksjons-oksidasjonsprosessar). Dei djupare laga ned til 70 cm er også sandig silt, med ein gradvis overgang til gråleg farge. Arealet har ufullstendig drenering. Dette området har ikkje siv. Området like ved, og som ligg i ei lita forsinking er våtare og har dårlegare naturleg drenering, har siv. Området med siv har eit høgare innhald av organisk materiale, og øvre jordlag (0-20 cm) er svært moldrik siltig sand.*  
Foto: Wiktoria Kaczmarek-Derda.

av fosfor i jord (P-AL) er det registrert høgare verdiar i eng og kombinasjonen eng-beite der det ikkje er siv enn der det er siv.

### Oppsummering

Luftvolumet i jorda ved uttak av jordfysiske prøver, var kritisk lågt, og med lågast verdi der det er siv. Når situasjonen med svært våt jord og lågt luftvolum varer ved over lang tid i nedbørrike område i ytre og midtre strok på Vestlandet, medfører det

konkurransefortrinn for siv. God dreneringstilstand og tilstrekkeleg luftvolum i jorda, er agronomiske forhold som må vektleggjast.

# Viktige ugrasarter i eng og beite

**Høymole, ulike tistelarter og vassarve er eksempler på arter som trives under ulike forhold både i eng og beite. Dette skyldes blant annet at de formerer seg og vokser på ulike måter.**

**Wiktorija Kaczmarek-Derda, Jan Netland, Kirsten S. Tørresen (NIBIO, Ås) og Lars Olav Brandsæter (NIBIO Ås; NMBU)**

## Hvilke planter er egentlig ugras?

I artikkelserien om lyssiv og knappsviv vil vi også peke på viktigheten av en del andre vanskelige ugras i grasmark.

Om en plante karakteriseres som ugras, har direkte sammenheng med hvor planten vokser og hva vokseplassen brukes til. I eng- og beite vil en planteart sjelden regnes som ugras hvis den beites av husdyr og ikke forårsaker en større nedgang i avling eller fôrkvalitet. Høyere innhold av proteiner og mineraler enn i gras gjør at man ikke nødvendigvis får et dårligere fôr av en eng med ugras. Det vil si at i eng og beite kan både ville og sådde planter benyttes som fôr og grensene mellom nyttige planter og ugras er mer flytende enn i åkerkulturene. Ulemper med ugras i eng og beite er først og fremst at de konkurrerer med kulturplantene om lys, plass og næring, reduserer fôrkvaliteten (eks. store høymoleplanter),

gir lavere avling pga. høyt innhold av vann (eks. løvetann), lav energi-produksjon (eks. høymole og hundekjeks). Noen arter blir også vraket av dyra på grunn av innhold av lite smakelige (eks. krypsoleie, høymole) eller giftige (eks. engsoleie) stoffer og disse plantene må også regnes som ugras.

## Savner skadeterskler ved engdyrking

Konseptet med økonomiske skadeterskler er godt etablert i teori og praksis i forbindelse med kontroll av andre skadegjørere som f.eks. insekter. Bortsett fra i korn er det ikke etablert noen terskler for ugrasbekjempelse. I eng og beite, er det vanskelig å vurdere skaden ugraset gjør, kanskje med unntak for forgiftninger pga. enkelte ugrasarter, siden ugrasartene noen ganger inngår i den nyttbare avlingen og andre tilfeller ikke. En kan si generelt at eng- og beitevekster bør gi høy avling uten innhold av giftige arter. At en mindre del av plantene vrakes av dyra er akseptabelt, men hvis ugraset overskrider 10-25% av total biomasse på arealet bør bekjempingstiltak vurderes. Erfaring og kunnskap om ugrasets biologi bør brukes for å beslutte om en skal, og hvordan ugraset skal bekjempes.

## Ugrasgrupper og ugrasarter i eng og beite

Ugrasartene grupperes ofte etter levealder og formeringsmåte. Dette er egenskaper som påvirker hvor de opptrer som ugras og er viktig å ta hensyn til ved valg av bekjempelsesstrategi. I følge ny plantevern forskrift bør plan-

tevernmidler brukes på en bærekraftig måte og alternative tiltak må vurderes. Her vil vi gi noen eksempler.

## Ettårige

Denne gruppen fullfører sin livssyklus i løpet av en vekstsesong og de kan forekomme i store mengder i gjenlegget der jord er bearbeidet, eksempelvis ved pløying. I etablert eng og beite kan de spire og etablere seg i åpninger eller hull i grassvoren etter f.eks. kjøre- eller tråkkeskader og etter vinterskade. Vanligvis har de ettårige ugrasartene rikelig frøproduksjon. Meldestokk er et vanlig sommerettårig ugras som ofte spirer rikelig når enga er fornyet om våren, men bare lever en sommer. Vassarve og gjetertaske klassifiseres som vinterettårige ugras siden de har evne til å overvintre dersom frøene spirer på høsten. Disse artene formerer seg bare med frø. Forekomsten av vassarve øker ved dårlig drenering og jordpakking. I gras- og kløvergjenlegg har MCPA brukt ved 2-4 bladstadiet vist å ha en bra effekt på meldestokk. Mot vassarve (og en rekke andre tofrøblada arter) kan blanding med Express + MCPA brukes i gjenlegget. Forebyggende tiltak i etablert eng og beite vil være å unngå kjøreskader og hard beiting, særlig om høsten, og opprettholde et tett bestand av kulturplantene. Pussing av gjenlegget vil ikke ha virkning mot vassarve og andre arter med lavtliggende vekstpunkt. Meldestokk og andre arter med vekstpunkt i toppen av planta blir borte etter pussing.

## Toårige

Toårige ugras som vegtistel, krusetistel og myrtistel utvikler bare røtter og en bladrosett i spiringsåret. I løpet av andre året, eller senere, setter disse artene blomster og frø før de dør. De etablerer seg mest i eldre eng og beite siden de har lav toleranse til kutting og klarer ikke konkurransen fra sterkvoksende kulturplanter. En myrtistel- eller krusetistelplante kan produsere i snitt

*Gjenlegg av eng ødelagt av høymoleplanter. Foto: Geir Paulsen.*





6-7 000 frø, noe lavere for vegtistel, om lag 2 500 frø. Disse artene kan motarbeides mekanisk, ved avhogging eller oppstikking før frøsetting og kjemisk med MCPA på rosettstadiet.

### **Flerårige**

Flerårige planter lever normalt lenger enn to år. I spiringsåret utvikler de en bladrosett og røtter. I andre året fortsetter de å utvikle rotsystemet og de fleste arter blomster og setter frø for første gang. Både flerårige stedbundne (eks. høymole, løvetann) og vandrende arter (eks. hundekjeks, krypsoleie, siv) er konkurransesterke planter og kan forekomme i både yngre, eldre eng og beite.

### **Tiltak mot høymole**

Høymoleartene (vanlig høymole, krushøymole, byhøymole) er de mest skadelige ugrasartene i grasmark. Stor frøproduksjon, sideskudd, og dessuten skudd fra rotbiter, er effektive spredningsmåter hos disse artene. Det viktigste kontrolltiltaket er å hindre frøspredning. Man bør unngå at fôrrester, som kan inneholde høymolefrø, kommer over i husdyrgjødselen. Tidlig slått og nedlegging i silo er et effektivt tiltak mot frøspredning. Eng med store bestander av høymole bør fornyes og valg av riktig tiltak i gjenleggsfasen kan ofte redusere behovet for bekjemping av høymole i senere år i kortvarig eng. Dyp pløying med godt skummeutstyr (forplog) på ploegen, viste å ha bra effekt på å redusere antallet av spirte høymoleplanter. Glyfosat-preparater, som brukes til brakking ved fornying av eng, kan kanskje bli forbudt fra 2018. I et pågående prosjekt (GrateGrass, finansiert av Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri og næringspartnere) har en sammenlignet ulike fornyingsmetoder med hensyn til å finne strategier som reduserer behovet for plantevernmidler i påfølgende engår. Forsøkene ble gjennomført på tre lokaliteter: Holt, Kvithamar og Særheim. Resultatene så langt viser at fornying med pløying og bruk av selektive ugrasmidler i normaldosser (Ariane S eller Express + MCPA) ga god ugrasbekjempelse. Rotorharving ga generelt mer ugras og redusert fôravlenging i forhold til pløying. Effekten av glyfosat på høymole varierte mel-



Rosetter av hundekjeks i etablert eng. Foto: Kirsten S. Tørresen.

lom lokaliteter. Ved valg av tiltak må det tas hensyn til lokale forhold.

### **Tiltak mot hundekjeks**

Hundekjeks er et ugras som trives godt i eng og beite med god nitrogen-tilgang, og ser ut til å ha økt etablering i grasmark over hele landet de siste tiår. Hundekjeks er flerårig, men bruker først 2-4 år for å utvikle den vegetative plantedelen før den blomster og dør. Den fornyer seg både ved frø og vegetativ spredning. Den vegetative formeringa har størst betydning for populasjonsveksten. Kutting som tiltak mot hundekjeks er ikke en effektiv metode siden produksjonen av sideskudd øker ved kutting. Særlig slått under blomstring stimulerer veksten av sideskudd. Slått så lavt som mulig, minst 4-5 ganger per år, har vist seg å redusere bestanden noe. Ved fornying av eng, har sprøyting ca. 3 uker før pløying med glyfosat-preparat blandet med Harmony 50 SX + klebemiddel gitt svært bra effekt. Pløying kan også være effektivt dersom de 4-5 cm øverste delene av rota, som har en høy evne til å spire tilbake, begraves dypt. I engårene og i beite kan sprøyting med for eksempel ugrasmidler som inneholder mekoprop-p (Duplosan Meko, Optica Mekoprop-p) på store rosetter (begynnende strekning før 1. slått) eller på gjenveksten etter 1. slått være effektivt. Harmony kan også brukes, spesielt etter 1. slått og om høsten.

### **Tiltak mot engsoleie**

Engsoleie og krypsoleie er noen av de vanligste ugrasene i kulturbeite, naturlig eng og eldre kunsteng. De forekommer ofte på fuktig jord, men engsoleie

også på tørrere områder. Engsoleie oppformerer og spres bare med frø, mens hos krypsoleie skjer formeringen både med frø og ved krypende, overjordiske rotslående stengler. Disse artene er ugunstig å ha på arealet siden engsoleie er giftig for storfe i frisk tilstand, mens krypsoleie kan føre til rødlig farge og usmak på melk. Dyrene vraker vanligvis soleier på beite, men vil spise de i tørre somrer når gjenveksten er dårlig. Et effektivt tiltak mot disse artene er å hindre frøsetting og frøspredning ved å slå tidlig, samt grøfting. Kjemiske tiltak mot soleier i varig eng og beite er med mekoprop-p eller/og MCPA.

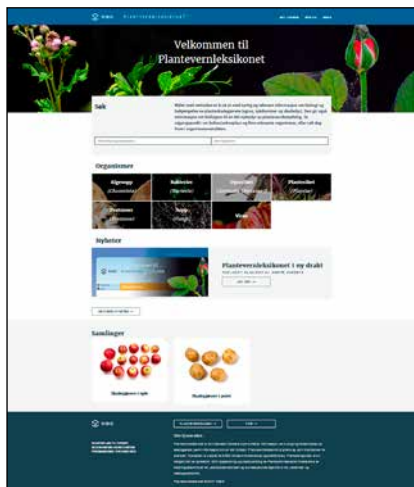
### **Tunrapp**

Langs vestkysten er tunrappen, som vokser i eng og beite, som oftest flerårig og kan i enkelte områder gjøre stor skade pga av framvekst av lange rotslående sideskudd. Mot tunrapp er det ingen kjemiske midler som kan brukes i gjenlegg til fôr eller eng og beite. Tunrappen er svak for skygging, men tåler bedre enn kulturgraset å vokse i jord med strukturskade. Forebyggende tiltak i etablert eng og beite vil være å unngå kjøreskader og hard beiting om høsten.

### **Gjennomtenkt kontrolltiltak viktig**

Bekjempelse av ugras i grasmark bør allerede startes ved fornying av enga. Her får man muligheter både til mekaniske og kjemiske tiltak. Med rasjonell ugraskontroll i gjenleggsåret legges grunnlaget for vellykket vekst hos kulturplantene, og ofte kan bekjemping av ugras i kortvarig eng da unngås. Eldre eng og beite får etterhvert mer ugras og det er viktig at bekjempelsestiltak tilpasses til egenskapene av de enkelte ugrasartene.

# Meir informasjon om siv



## Plantevernleksikonet

<http://leksikon.nibio.no>

Her finn ein nyttig og relevant informasjon om biologien til og tiltak mot planteskadegjerarar (ugras, sjukdommar og skadedyr).

Søk etter informasjon om lyssiv og knappsisv.

## Doktoravhandling 2016:83. NMBU, Ås

Wiktorja Kaczmarek-Derda (2016) Lyssiv (*Juncus effusus* L.) og knappsisv (*J. conglomeratus* L.) på Vestlandet – kontrolltiltak basert på ny biologisk kunnskap.

Avhandlinga byggjer på forsøk utført i prosjektet "Siv – eit aukande ugrasproblem i eng og beite" (2009-2014), og som artiklane i dette heftet omtalar.

Siv om våren; grøne stenglar i sivplantene i ein grassvor som ikkje har starta veksten.  
Foto: Johannes Folkestad.



Beitepussing er effektivt (grønt areal til venstre i biletet). Foto: Johannes Folkestad.



Beitepussing av grovaksne sivplanter seinhaustes (november). Gjentakande beitepussing om hausten fleire år på rad vil redusera plantesetnaden, evt. i kombinasjon med sprøyting på unge planter om våren. Foto: Liv Østrem

Frodig sivplante.  
Foto: Johannes Folkestad.



# Reduserte doser av MCPA- og mekoprop-midla

Ved regodkjenning av MCPA og mekoprop blei maks dose av desse midla brukt aleine sett til respektivt 240 ml og 200 ml per dekar. Dersom dei blir blanda kan det brukast 150 ml av kvar av dei per dekar.

Maksdosen av dei tresidige kombinasjonane av MCPA+2,4 DP+ mekoprop (Duplosan Super) blei derimot ikkje endra i denne omgangen. Det betyr at desse tresidige midla blir viktige mot ugras som må ha høge dosar for å få tilfredstillande verknad. Dette gjeld arter som hundekjeks, ryllik, stornesle, landøyda og dikesvineblom.

Mot siv-artane får desse endringane mindre å seia.

Butikkane kan selja middel med gamle etikettar ut dette året, noko som betyr at gamle dosar kan brukast ut 2018.

*Juni 2017, Jan Netland*



*Rett middel er viktig. Her er vist sivvekst to år etter sprøyting om våren med tre middel. Foto: Annbjørg Fludal.*



*Siv er ei dårleg beiteplante, og når grasen er nedbeita, er konkurransen liten og sivplantene kan bre om seg. Foto: Johannes Folkestad*



*Lyssiv (til venstre) har open kvast og knappsiv (til høgre) kompakt blomst. Foto: Johannes Folkestad*



*Pussing med ryddesag kan godt gjerast om hausten. Foto: Annlaug Fludal*



*Siv kan transportera oksygen til røtene gjennom eit porefylt vev i stengelen og er dermed godt tilpassa vekst på våte areal. Foto: Johannes Folkestad*



*Når siv er synleg i beite, har plantene vore der fleire år og samla seg næringsreservar til sterk vekst. Foto: Liv Østrem*



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

E. Korsmo

Unkrauttafeln - Weed plates - Planches des mauvaises herbes - Ugresplansjer



Nr. 125. *Juncus effusus* L.  
Flatter-Binse - Soft rush - Jonc épars - Lyssiv.

Nr. 126. *Juncus leersii* Marss.  
Knäuel-Binse - Common rush - Voisin du précédent, jonc aggloméré - Knoppstiv.

Korsmos ugrashage

<http://foto.bioforsk.no/fotoweb/ugras/no/index.fwx>

Nettsida gir digital tilgang til eit utval av 'Korsmos ugrasplansjar', supplert med nye foto av ugrasartar.