

Screening av ugrasmidlers selektivitet i gjenlegg og frøeng av tolv ulike grasarter

Trygve S. Aamlid¹, Geir K. Knudsen², Paula I. Lawicka², Hogne Prestegård² & Olav Langmyr²

¹NIBIO Grøntanlegg og vegetasjonsøkologi, ²NIBIO Landvik

trygve.aamlid@nibio.no

Innledning

Felleskjøpets Plantevernkatolog (2023) og Norgesførs Plantekulturhandbok (2023) inneholder stort sett likelydende tabeller over virkningen av ulike ugrasmidler på tofrøblada ugras og grasugas. Mindre informasjon er tilgjengelig om selektivitet, dvs. hvor sterke de ulike kulturgrasa som frøavles i Norge, er mot de samme ugrasmidlene. For å få mer kunnskap om dette starta vi på Landvik i 2022 et feltforsøk med screening av tolv ulike grasarters toleranse overfor 10 ulike ugrasmidler/doser/tankblandinger, sprøya på tre ulike tidspunkt/utviklingstrinn i gjenleggsåret og første engår. Inklusive usprøya kontrollruter for hver sprøytetid inneholder forsøket 12 grasarter x 11 ugrasmidler/doser/tankblandinger x 3 sprøytetider = 396 ruter. Ugrasmidlene finnes allerede på det norske markedet slik at det skal være mulig å søke minor use-godkjenning dersom bestemte behandlinger synes lovende ved frøavl av bestemte kulturgras. Men begrepet «screeningsforsøk» innebærer at forsøket ikke har gjentak og at det derfor ikke er mulig å utføre statistiske analyser. Registeringsprogrammet er dessuten begrensa til plantehøyde av kulturgraset og dekning av kulturgras og ugras på ulike tidspunkt, og rutene

er for små til sikker bestemmelse av frøavlinga. Planen er derfor at screeninga skal danne grunnlag for utvalg av de mest lovende behandlingene til videre utprøving i vanlige forsøk etter standarden «Good Experimental Practice» (GEP). Tre slike forsøk er allerede starta i 2023 (se følgende artikler i denne boka; Aamlid & Øverland 2024, Aamlid & Gunnarstorp 2024, Øverland & Aamlid 2024).

Anlegg, skjøtsel og foreløpige resultater fra screeningsforsøket i gjenleggsåret 2022 er beskrevet i fjorårets Jord- og plantekulturbok (Aamlid & Knudsen 2023). I denne artikkelen konsentrerer vi oss derfor om første engår 2023. Screeninga er finansiert av Norsk frøavlerlag og NIBIO.

Materiale og metoder

Såstriper (75 m lange og 1,35 m breie) av de tolv grasartene (i alfabetisk rekkefølge) bladfaks ('Leif'), engkvein ('Leirin'), engrapp ('Knut'), engsvingel ('Vestar'), flerårig raigras ('Figgjo'), hundegras ('Laban'), raisvingel ('Linnea'), rødsvingel ('Frigg'), sauesvingel ('Lillian'), strandrør ('Lara'), strandsvingel ('Swaj') og timotei ('Grindstad') var

Tabell 1. Preparat og doser ved sprøytetid A (5.juli 2022), B (25.august 2022), C (12.mai 2023) og D (24.august 2023)

Ledd	Preparat	Dose handels-prep./daa	Aktive stoff	Aktive stoff, g/daa
1	Usprøya (kontroll 1)	-	-	-
2	Ariane S (kontroll 2)	200 ml	fluroksypyr + klopyralid + MCPA	8 + 4 + 40
3	Broadway Star + PG26N ¹	7,5 g + 50 ml ¹	florasulam + pyrokssulam	0,107 + 0,53
4	Broadway Star + PG26N ¹	15 g + 50 ml ¹	florasulam + pyrokssulam	0,214 + 1,06
5	Agil	12 ml	propakvizafop	1,2
6	Agil	24 ml	propakvizafop	2,4
7	Agil	48 ml	propakvizafop	4,8
8	Alliance WG + Biowet ²	3,5 g + 12,5 ml ²	diflufenikan + metsulfuron-metyl	2,1 + 0,21
9	Axial	15 ml	pinoksaden	0,75
10	Axial	30 ml	pinoksaden	1,5
11	Alliance WG + Axil	3,5 g + 15 ml	diflufenikan + metsulfuron-metyl + pinoksaden	2,1 + 0,21 + 0,75

¹Spesialklebemiddel for Broadway Star, 50 ml/daa ²Klebemiddel, 0,05 % av væskemengden

sådd uten dekkvekst 14. juni 2022. Forsøkssprøyting av de ti preparatene/dosene (tabell 1) ble utført på tvers av såstripene 5. juli 2022 (sprøytetid A, kulturgraset på 1-2 bladstadiet, plantehøyde 2-8 cm), 25. august 2022 (sprøytetid B, kulturgraset 8-53 cm høyt), 12. mai 2023 (sprøytetid C, våren i første engår) og 24. august 2023 (sprøytetid D utført på de samme rutene som ved sprøytetid B ett år tidligere). Sprøytetid D var ikke med i den opprinnelige forsøksplanen, men ble lagt til for å få mer informasjon også om virkningen av høstsprøyting i engåra. Sprøyting ble utført med Nor forsøksprøyte med tre dysers bom (bombredde 1,5 m), sprøytetrykk 1,5-2,0 bar, væskemengde 25 l/daa og dysetype Teejet 10002. Sprøytedraga var 2 m breie med full overlapping på 1,0 m bredde i midten som ble brukt til alle registreringer.

Den 7. juli 2022 ble den delen av sårådene som skulle behandles ved sprøytetid B eller C, sprøytet med Ariane S, 200 ml/daa. Dette ble gjort for at tofrøblada ugras ikke skulle ta overhand i disse delene av forsøket.

I gjenleggsåret (2022) ble feltet ikke gjødslet før såing, men etter spiring fikk alle grasarter 4 kg N/daa i Fullgjødse^l® 22-2-12, den 12. juli. Den 27. august, to dager etter sprøytetid B, ble hele feltet unntatt raden med strandrør avpussa til 15 cm med fôrhøster. Avpussing av strandrør ble utelatt fordi denne arten gir mindre frøavling om den pusses i gjenleggsåret (Havstad 2023a). Høstgjødsling av samtlige arter med 3 kg N/daa i Fullgjødse^l® 22-2-12 ble utført 7. september 2022.

I første engår (2023) ble hele feltet vårgjødslet med 5 kg N/daa med Fullgjødse^l® 22-2-12, den 17. april, avpussa med fôrhøster til 15 cm stubbehøyde den 21. juli og deretter gjødslet med 3 kg N/daa i Fullgjødse^l® 22-2-12, den 25. juli. Det ble ikke sprøytet mot sopp eller insekter og ikke brukt vekstreguleringsmidler.

Registeringer i første engår omfatta plantehøyde av kulturgraset og dekningsprosent (kulturgras + tofrøblada ugras + grasugras + bar jord = 100 %) 12. mai (bare rutene som skulle behandles ved sprøytetid C), 30. mai (alle ruter behandla ved sprøytetid A, B og C), 24. august og 14. september (de to siste bare rutene som ble behandla både ved sprøytetid B og D). Dekningsprosenten ble bedømt visuelt og plantehøyder målt ved å strekke ut bladene av kulturgraset på tre eller fire tilfeldige steder pr. rute.

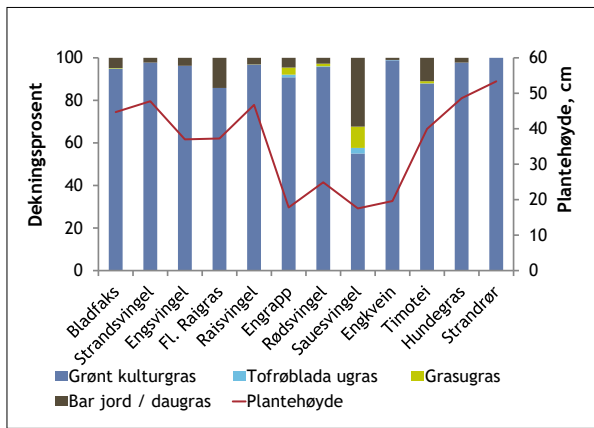
Resultater og diskusjon

Vekststart og utvikling av kulturgraset ved vårsprøyting

Grønnest gras ved vekststart 13. april 2023 ble notert i bladfaks, strandsvingel, engsvingel, raisvingel, engrapp rødsvingel, timotei og hundegras. Flerårig raigras, sauesvingel, engkvein og strandrør kom enten seinere i vekst eller var prega av mye daugras (bilde 1). At strandrør (lengst til venstre i bilde 1) hadde mye daugras skyldes at dette var eneste graset som ikke ble avpussa 27. august i gjenleggsåret. Ved sprøytetid C, en måned etter vekststart var alle grasarter i god vekst, men sauesvingel skilte seg ut med betydelig mer bar jord/daugras og grasugras (hovedsakelig tunrapp) enn de andre artene (figur 1). Ved dette sprøytetidspunktet hadde bladfaks, strandsvingel, raisvingel, timotei, hundegras og strandrør nådd en høyde på 40-50 cm, mens graset på engrapp-, rødsvingel-, sauesvingel- og engkveinrutene bare var halvparten så høyt (figur 1).



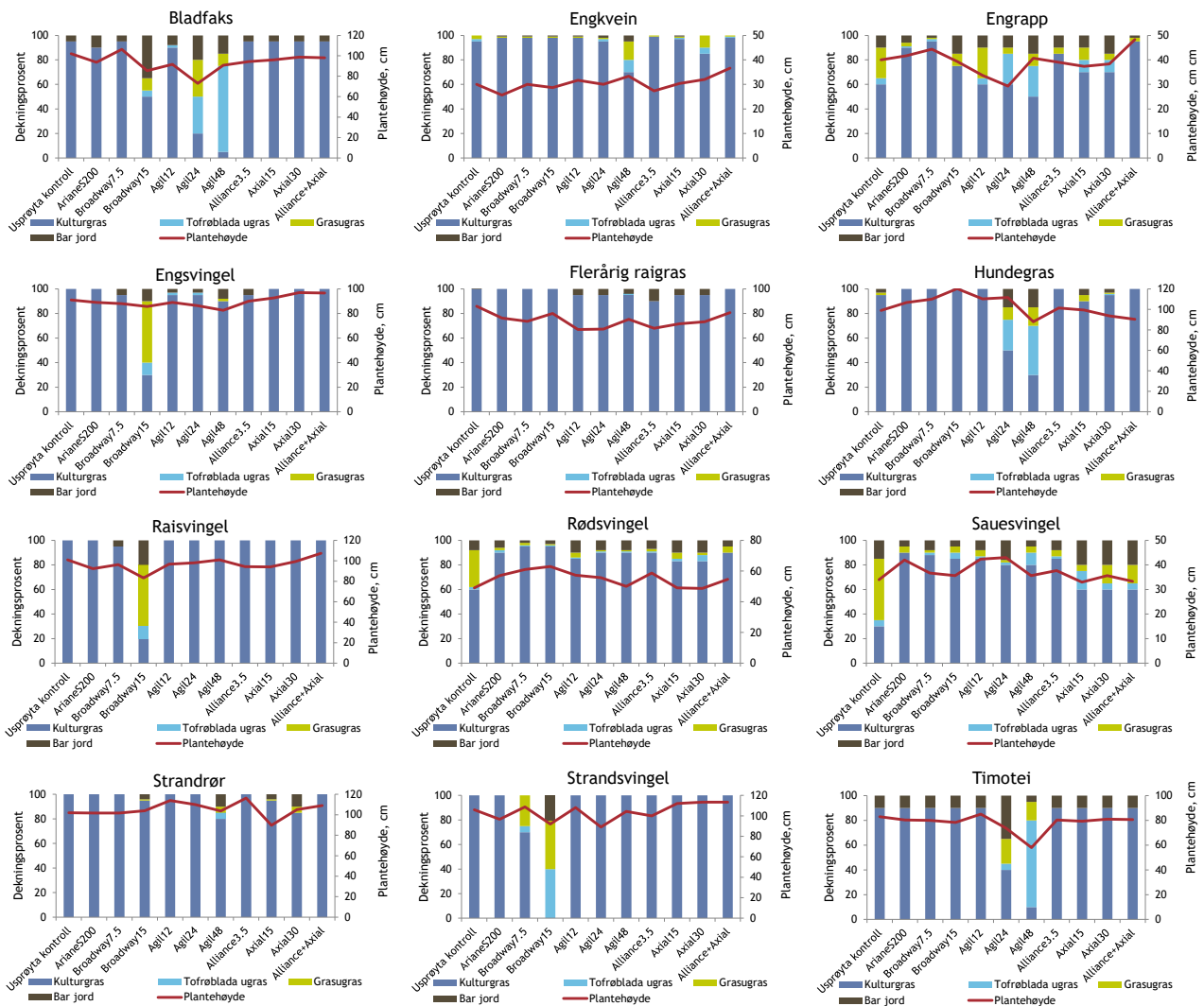
Bilde 1a,b. De ulike grasartene ved vekststart 13. april. I forgrunnen på bildet ses den delen av grasstripene som ikke hadde vært forsøksprøytet i 2022, men skulle behandles ved sprøytetid C. Foto: Trygve S. Aamlid.



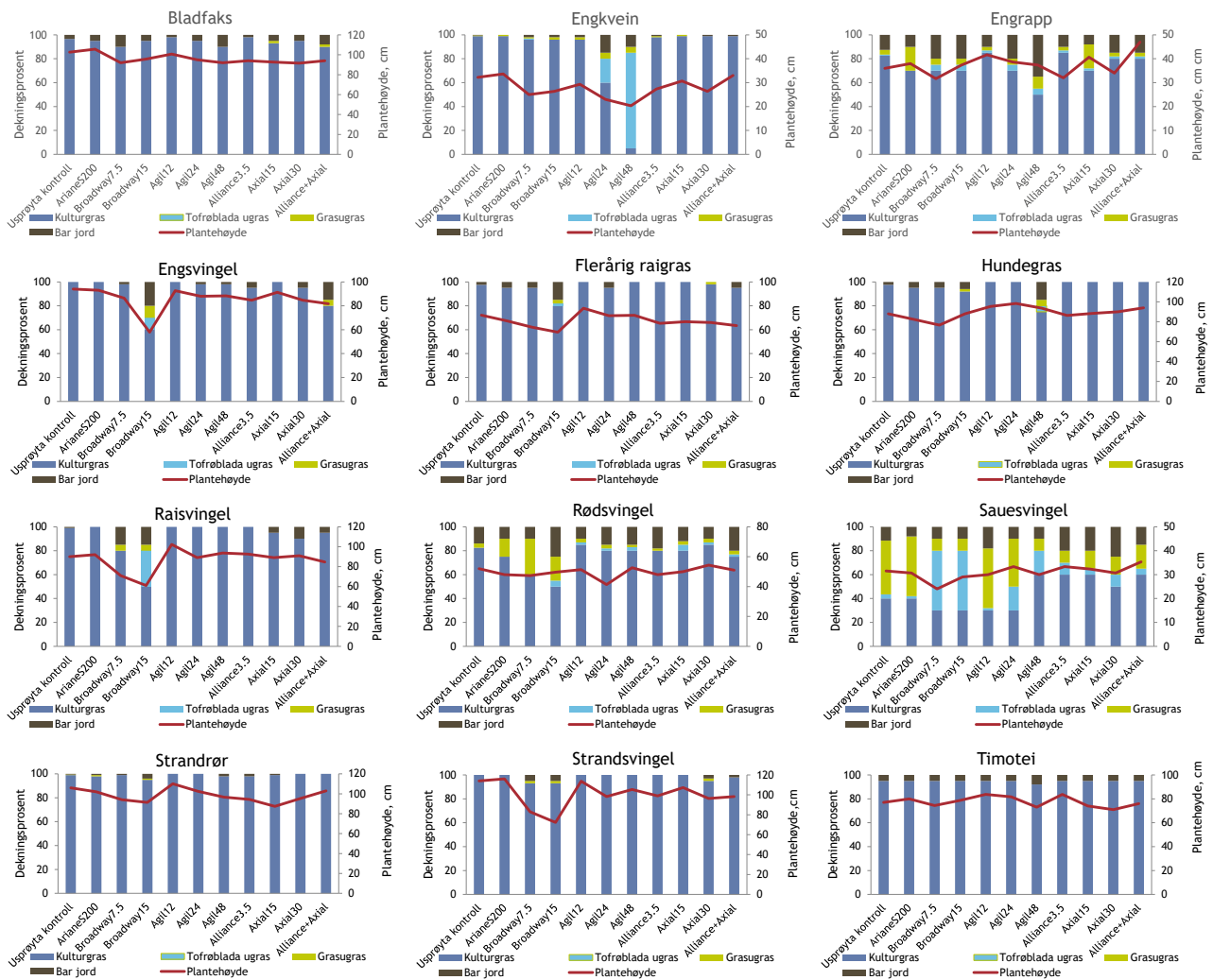
Figur 1. Dekningsprosent og plantehøyde av de tolv kulturgrasa ved sprøytetid C (12.mai 2023) i den delen av feltet som ikke var forsøksprøyta i 2022.

Toleranse for sprøyting i gjenleggsåret

Det generelle bildet ved bedømming 30.mai var at kulturgrasa i liten grad hadde klart å reparere kraftige skader påført ved sprøyting på 1-2 bladstadiet (jf. figur 2 med figur 1 i fjorårets artikkel). Mer moderate skader påført ved tidlig sprøyting med reduserte doser eller sprøyting på godt etablerte planter ti uker etter såing, (jf. figur 3 med figur 2 i fjorårets artikkel) ble derimot reparert, iallfall med hensyn til dekningsprosent. Ved tolking av figurene er det rimelig å anta at dekningsprosenten gir best inntrykk av sprøyteskaden ved bedømming nær ett år etter sprøyting på 1-2 bladstadiet (figur 2), men at plantehøyden gir nyttig tilleggsinformasjon, spesielt etter høstsprøyting (figur 3).



Figur 2. Virkning av sprøyting på 1-2 bladstadiet i gjenleggåret (5. juli 2022) på dekningsprosent (kulturgras + tofrøblada ugras + grasugras + bar jord = 100 %) og plantehøyde av de tolv kulturgrasa ved bedømming 30. mai 2023.



Figur 3. Virkning av tidlig høstspøyting i gjenleggåret (25. aug. 2022) på dekningsprosent (kulturgras + tofrøblada ugras + grasugras + bar jord = 100 %) og plantehøyde av de tolv kulturgrasa ved bedømming 30. mai 2023.

Bladfaks

De store skadene påført ved tidlig spøyting med Broadway Star (15 ml/daa) eller Agil (24 og 48 ml/daa) i gjenleggsåret viste seg som dårlig dekningsprosent av bladfaks og stort oppslag av tofrøblada ugras og tunrapp i første engår (figur 2). Etter høstspøyting med de samme preparat og doser var det derimot bare ubetydelig skade året etter (figur 3). Axial, som allerede har minor use-godkjenning i bladfaks for spøyting i dosen 70-90 ml/daa på minst 15 cm høye planter i gjenleggsåret, viste som venta god selektivitet ved høstspøyting (figur 3). De reduserte dosene og tankblandinga med Alliance WG som ble brukt i dette forsøket gav heller ingen skade ved spøyting på 1-2 bladstadiet / 8 cm høye planter (figur 2). Dette samsvarer bra med tidligere forsøk (Aamlid *et al.* 2018).

Engsvingel, strandsvingel, raisvingel og flerårig raigras

Uansett om det var spøyta tidlig (figur 2) eller seint (figur 3) viste engsvingel, strandsvingel, raisvingel og flerårig raigras ingen eller bare ubetydelig reduksjon i dekningsprosent eller plantehøyde etter spøyting med største dose (48 ml/daa) Agil i gjenlegg uten dekkvekst. De foreløpige resultatene fra GEP-forsøk som presenteres i neste artikkel i denne boka (Aamlid & Øverland 2024) viser imidlertid at vi, inntil flere resultater foreligger, ikke bør bruke mer enn 24 ml/daa i engsvingelgjenlegg med dekkvekst. Tidlig behandling med Broadway Star kan prøves videre i flerårig raigras, men i svingel-artene er det stor fare for skade dersom dosen kommer opp i 15 ml/daa. Høstspøyting med Broadway Star i flerårig raigras og breiblada svingel synes også mindre aktuelt, da slik behandling forårsaka kraftig høydereduksjon, ikke bare ved siste registrering

i gjenleggsåret (figur 2 i fjorårets artikkel), men også i første engår (figur 3). Axial til ulike tider i gjenleggsåret gav lite synlig skade i første engår, men her skal vi, på samme måte som for Agil, være forsiktig med å overføre resultatene med dosen 30 ml/daa til gjenlegg med dekkvekst (Aamlid & Øverland 2024).

Hundegras

Hundegraset viste synlig skade i første engår dersom dosen av Agil av i gjenleggsåret var over 12 og 24 ml/daa ved sprøyting henholdsvis på 1-2 bladstadiet (figur 2) og om høsten (figur 3). Forutsatt gjenlegg uten dekkvekst var førsteårsenga av hundegras ikke negativt påvirket av Broadway Star eller Axial i ulike doser. Det samme gjaldt for tankblandinga av Axial og Alliance WG.

Rødsvingel og sauesvingel

I gjenlegg av disse artene har Agil minor use-godkjenning i doser på opptil 150 ml/daa «fra juli og utover når kulturplantene er etablert». Der andre grasarter enn kveke er problemet viser figurene 2 og 3 at det kan være like bra å sprøyte med en lavere dose (48 ml/daa i rødsvingel og 24 ml/daa i sauesvingel) allerede på 1-2 bladstadiet. Rødsvingel tålte også tidlig sprøyting med Broadway Star (figur 2) mens samme preparat gjorde stor skade ved sprøyting på etablerte planter om høsten (figur 3). I de prøvde dosene fungerte Axial, Alliance WG og tankblandinga mellom dem også rimelig bra ved begge sprøytetider i gjenleggsåret, men Axial er lite aktuell så lenge vi har tilgang på Agil i rødsvingel og sauesvingel. Alliance WG kan være et alternativ til Ariane S ved høstsprøyting i gjenlegg med mye stemor, rødvetann eller veronika, men da kommer vi minst like langt ved å bruke DFF alene.

Engrapp

De reineste førsteårsengene av engrapp uten verken tunrapp eller tofrøblada ugras ble observert etter tidlig sprøyting med Broadway Star (7,5 ml/daa) eller tankblanding av Alliance WG og liten dose Axial (figur 2). Disse behandlingene bør prøves som alternativ til tidlig sprøyting med Hussar Plus OD (5 ml/daa + Mero olje, som i dag er 'standard' ved gjenlegg av engrapp uten dekkvekst, Aamlid & Havstad 2023). Agil i dosen 12 ml/daa fungerte brukbart ved høstsprøyting på veletablerte planter i samsvar med dagens minor use-godkjenning, men 24 ml/daa var i grenseland ved høstsprøyting, og selv 12 ml/daa var for tøff ved sprøyting på 1-2 bladstadiet. Rein Axial kan prøves videre om høsten,

og er da mest aktuell i tankblanding med Alliance WG.

Engkvein

Med unntak for største dose Agil og største dose Axial viste engkvein god toleranse for alle preparat og preparatkombinasjoner på 1-2 blad-stadiet (figur 2). Om høsten må dosen av Agil begrenses til 12 ml/daa (figur 3). De positive resultatene med andre preparat, spesielt tidlig sprøyting med Broadway Star, må også verifiseres i gjenlegg med dekkvekst.

Timotei

Ved siden av bladfaks og hundegras var timotei den arten som ble mest skada etter sprøyting med Agil i dosene 24 eller 48 ml/daa på 1-2 bladstadiet (figur 2). Ved gjenlegg uten dekkvekst hadde timotei derimot god toleranse mot Broadway Star, Axial og Axial + Alliance WG på dette stadiet. Ved høstsprøyting påvirket ingen av preparatene neste års dekningsprosent, men største dose Agil og Axial gav en liten høydereduksjon. I et oppfølgingsforsøk i timoteigjenlegg med vårhete som dekkvekst var det derimot betydelig skade ved vekstavslutning i gjenleggsåret etter høstsprøyting med Axial (30 ml/daa) eller Agil (24 ml/daa) (Aamlid & Gunnarstorp 2024, denne boka). Siden gjenlegg med dekkvekst er helt dominerende ved frøavl av timotei, er det viktig for å fullføre sistnevnte og gjerne flere forsøk med frøhøsting i engåret før innsending av eventuelle minor-use søknader om bekjemping av grasugras i timotei.

Strandrør

Med unntak for Broadway Star (15 ml/daa), Agil (48 ml/daa) eller Axial (begge doser) ble det ikke observert redusert dekning eller plantehøyde i første engår etter tidlig sprøyting med ulike preparat og doser i gjenleggsåret (figur 2). Ruter sprøyta med Broadway Star hadde overraskende nok kommet seg til tross for kraftig skade i gjenleggsåret (Aamlid & Knudsen 2023). Ved høstsprøyting gav Broadway Star, på samme måte som Axial og økende dose Agil, en viss høydereduksjon i første engår, men dekninga av strandrør var 100% på alle ruter (figur 3). I et forsøk etablert i Vestfold i 2023 med bekjemping av hønsehirs i strandrørgjenlegg ble det observert totalskade i gjenleggsåret etter sprøyting med Broadway Star i dosen 7,5 ml/daa på 25 cm høye strandrørplanter, dvs. en mellomting mellom sprøytetid A og B (Øverland & Aamlid 2024, denne boka), og det er lite sannsynlig at disse rutene vil komme seg i første engår på samme måte som etter

sprøytetid A på Landvik. En mulighet kan være at strandrørgjenlegget på Landvik var så kraftig og karbonrikt at de sprøyteskadde rutene ble reparert med underjordiske utløpere fra naborutene, noe som i så fall vil innebære totalskade ved sprøyting av større arealer. Inntil videre vil vi uansett frarå bruk av Broadway Star i strandrørgjenlegg.

Toleranse for sprøyting om våren i første engår

Mens vi ved bedømming av grasartenes toleranse overfor ulike behandlinger i gjenleggsåret først og fremst la vekt på dekning av kulturgras, ugras og bar jord i første engår, er det ved vårsprøyting i engåret like relevant å bedømme toleransen ut fra plantehøyde, dvs. vekstreduksjon de første ukene etter sprøyting. Figur 4 er basert på høydemålinger og graderinger 18 dager etter sprøyting, men

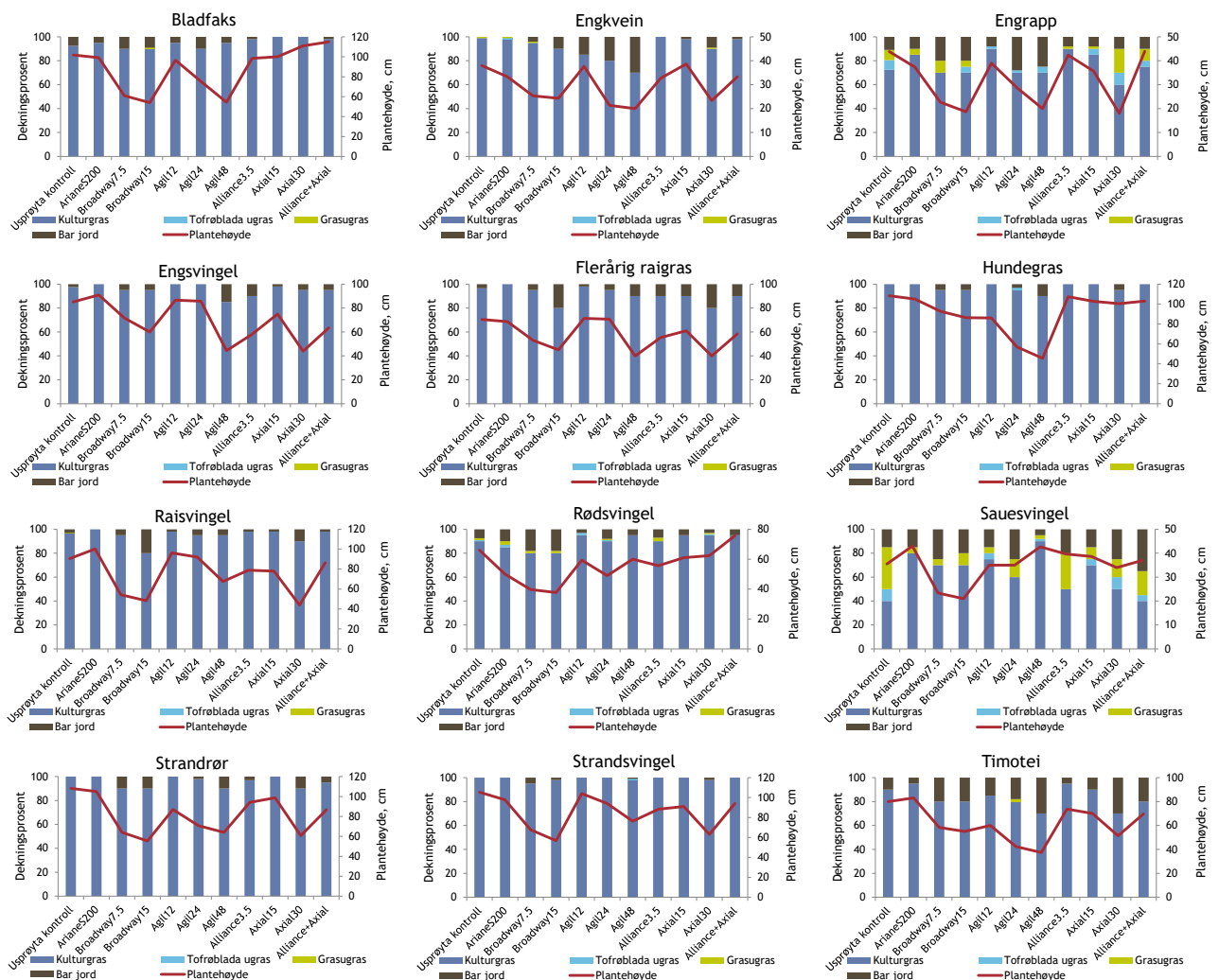
ved diskusjon av resultatene tar vi også hensyn til notater om antall frøstengler og størrelse på frøtoppene etter skyting.

Bladfaks

Begge doser Broadway Star og største dose Agil gav kraftig vekstreduksjon og svært få frøstengler (figur 4, bilde 2). De andre behandlingene er aktuelle for videre prøving. Axial, som allerede har minor use-godkjenning, gav de høyeste plantene og 100% dekning av bladfaks.

Engsvingel, strandsvingel, raisvingel og flerårig raigras

Også disse artene viste liten toleranse for Broadway Star og største dose Agil i engåret (figur 4). Vårsprøyting med 24 ml/daa Agil kan prøves



Figur 4. Virkning av sprøyting om våren i første engår (12. mai 2023) på dekningsprosent (kulturgras + tofrolblada ugras + grasugras + bar jord = 100 %) og plantehøyde av de tolv kulturgrasa ved bedømming atten dager seinere.

videre da det var liten forskjell i selektivitet mellom denne dosen og 12 ml/daa. Av midler som primært virker på tofrøblada ugras var Alliance WG mindre skånsom enn Ariane S, men på grunn av bedre virkning mot stemorsblomst og rødtvetann kan preparatet prøves videre, gjerne i kombinasjon med liten dose Axial. Sprøyta alene var Axial for tøff i dosen 30 ml/daa.

Hundegras

Hundegras tålte ikke Agil i doser over 12 ml/daa om våren i engåret (bilde 2 og 3). I likhet med bladfaks hadde hundegras derimot god toleranse for Alliance WG, Axial og tankblandinga mellom dem. Broadway Star reduserte veksten, men utslaget var mindre dramatisk enn i de fleste andre artene.

Rødsvingel og sauesvingel

Broadway Star var for tøff i de finblada svingelartene. Dagens praksis ble bekrefta med de reineste og beste frøengene etter sprøyting med største dose Agil. Rødsvingel tolererte også Alliance WG, Axial og tankblandinga mellom dem, men største dose Axial og tankblandinga var for tøff i sauesvingel.

Engrapp

Minste dose Agil gav ei høyvokst engrappfrøeng med lite ugras (figur 4), men etter skyting var det færre frøstengler enn på usprøyta ruter og ruter sprøyta med Ariane S (data ikke vist). Broadway Star, de

to største dosene av Agil og største dose Axial var helt klart for tøff i engåret. Alliance WG var litt mer selektiv enn Ariane S, og tankblandinga med 15 ml/daa Axial kan også være aktuell for videre prøving.

Engkvein

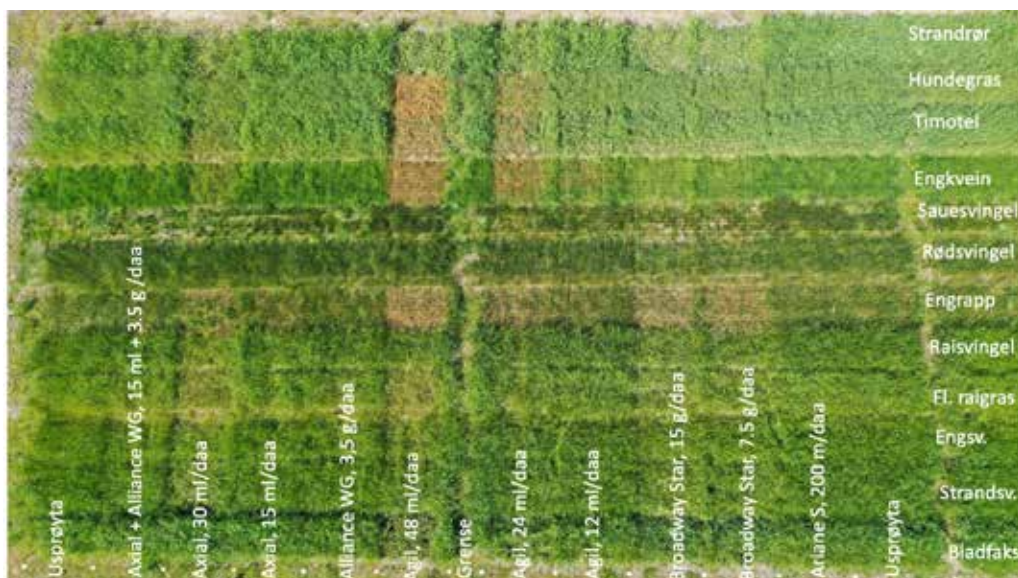
Den reineste engkveinfrøenga ble oppnådd ved sprøyting med Axial, 15 ml/daa, men i samsvar med Tørresen *et al.* (2014) viste høydemålingene at det er farlig å gi høyere dose av dette preparatet (bildene 2 og 3). Minste dose Agil gikk ikke ut over plantehøyden, men gav ei tynnere frøeng med mer bar jord enn usprøyta kontroll og ruter sprøyta med Ariane S. Økning av Agil-dosen til 24 eller 48 ml/daa gav kraftig vekstreduksjon og synes derfor uaktuell om våren i engåret, på samme måte som begge doser av Broadway Star.

Timotei

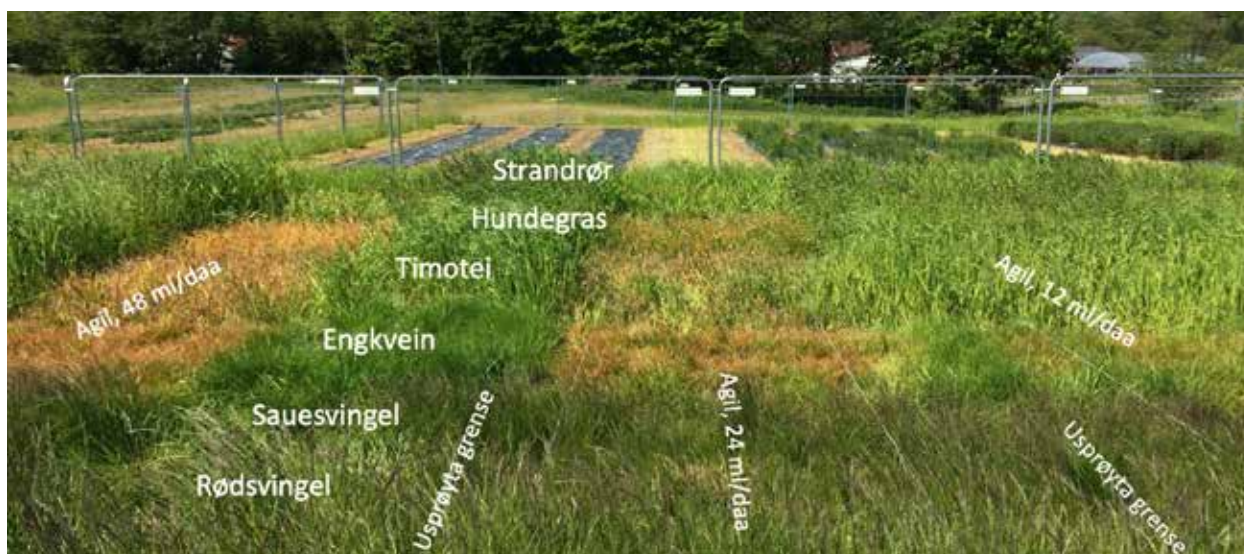
Timotei var følsom for Broadway Star (begge doser), Agil (alle tre doser) og Axial (30 ml/daa) om våren i engåret. Alliance WG gav også mindre plantehøyde enn Ariane S. Axial i dosen 15 ml/daa kan prøves videre, men det er tvilsomt om dette er noe godt alternativ til vårsprøyting med Hussar Plus OD (16 ml/daa + Mero), som er dagens anbefaling i frøeng med mye markrapp (Havstad 2023b).

Strandrør

Vårsprøyting med begge doser Broadway Star, største dose Agil og største dose Axial førte ikke



Bilde 2. Dronefoto tatt 1. juni av den delen av forsøket som var sprøyta 12. mai i første engår. Foto: Geir K. Knudsen.



Bilde 3. Utsnitt fra den delen av forsøket som var sprøytet 12. mai i første engår. Bilde tatt 1. juni 2023. Foto: Trygve S. Aamlid.

bare til kraftig høydereduksjon, men gikk også ut over dekningsprosenten av strandrør. De eneste behandlingene som er aktuelle for videre prøving er Alliance WG, Agil i dosen 12 ml/daa og Axial i dosen 15 ml/daa, sistnevnte eventuelt i tankblanding med Alliance WG.

Ettervirkning av sprøyting om høsten i gjenleggsåret og virkning av sprøyting om høsten i første engår

Sprøytetid D var ikke med i planen ved etablering av screeningsforsøket i 2022, men ble lagt til i 2023 for å få mer kunnskap om virkninga av høstsprøyting i etablert frøeng. Viktigste årsak til dette var at vi følte at sprøytinga som var utført i kraftige gjenlegg uten dekkvekst (sprøytetid B) to dager før avpussing ikke gav tilstrekkelig informasjon om grasartenes toleranse for høstsprøyting. Ved å pusse førsteårsengene i slutten av juli og gradere dekning og plantehøyde før ny sprøyting i slutten av august, var målet å få mer kunnskap både om ettervirkningen av høstsprøyting i gjenlegget og om toleransen for gjentatt behandling i engåret.

Bladfaks

Bedømming ved sprøytetid D viste ingen ettervirkning av sprøyting ett år tidligere på dekning eller plantehøyde i bladfaks (figur 5). Ny sprøyting med Broadway Star, de to høyeste dosene av Agil, Alliance WP og minste dose Axial førte til lavere planter ved registrering 14. september, men ikke verre enn etter sprøyting med Ariane S (figur 6).

Som i mange andre arter hadde imidlertid rutene som var sprøytet med Broadway Star et betenkelig gulskjær som gjør dette preparatet mindre aktuelt for høstsprøyting etter avpussing (bilde 4).

Engsvingel, strandsvingel, raisvingel og flerårig raigras

I disse fire artene var redusert dekning av kulturgras og/eller mer bar jord etter høstsprøyting med Broadway Star (15 ml/daa) i august 2022 fortsatt tydelig ett år seinere (figur 5). I engsvingel var det i tillegg negativ ettervirkning av tankblanding av Alliance WG og Axial (figur 5). Ny sprøyting med Broadway Star eller Alliance WG + Axial reduserte plantehøyden og satte dekninga av kulturgras ytterligere tilbake, og strandsvingel var i tillegg følsom for største dose Axial, på samme måte som ved registrering om høsten i gjenleggsåret (Aamlid & Knudsen 2023). Mindre toleranse overfor Agil ved høstsprøyting i første engår enn i gjenleggsåret skyldes muligens at virkningen var akkumulert over to år, men ny sprøyting med 12 ml/daa var uansett trygt i alle de fire artene.

Hundegras

Samtlige hundegrasruter hadde dårlig dekning av kulturgras ved sprøyting en måned etter avpussing, men den lave plantehøyden på ruter sprøytet med Ariane S, begge doser Broadway Star (bilde 4) og til dels usprøytet kontroll skyldes ujevnheter i feltet og må ikke tillegges for stor vekt. Responsen til økende doser Agil var derimot reell, og de samme gjelder den gode toleransen overfor Alliance WG, Axial og tankblandinga mellom dem.

Rødsvingel og sauesvingel

Uansett behandling var dekinga av begge disse artene, og spesielt sauesvingel, langt bedre enn i gjenleggsåret. Det var også få ettervirkninger av høstsprøyting ett år tidligere (figur 5). Ny behandling bekrefta den gode toleransen for høstsprøyting ikke bare med Agil, men også med Axial, inkludert tankblandinga Axial + Alliance WG (figur 6). Dagens minor use-godkjenning for Agil i rødsvingel og sauesvingel nevner ikke høstsprøyting i engåra, så her er det behov for en mindre justering av tilleggsetiketten.

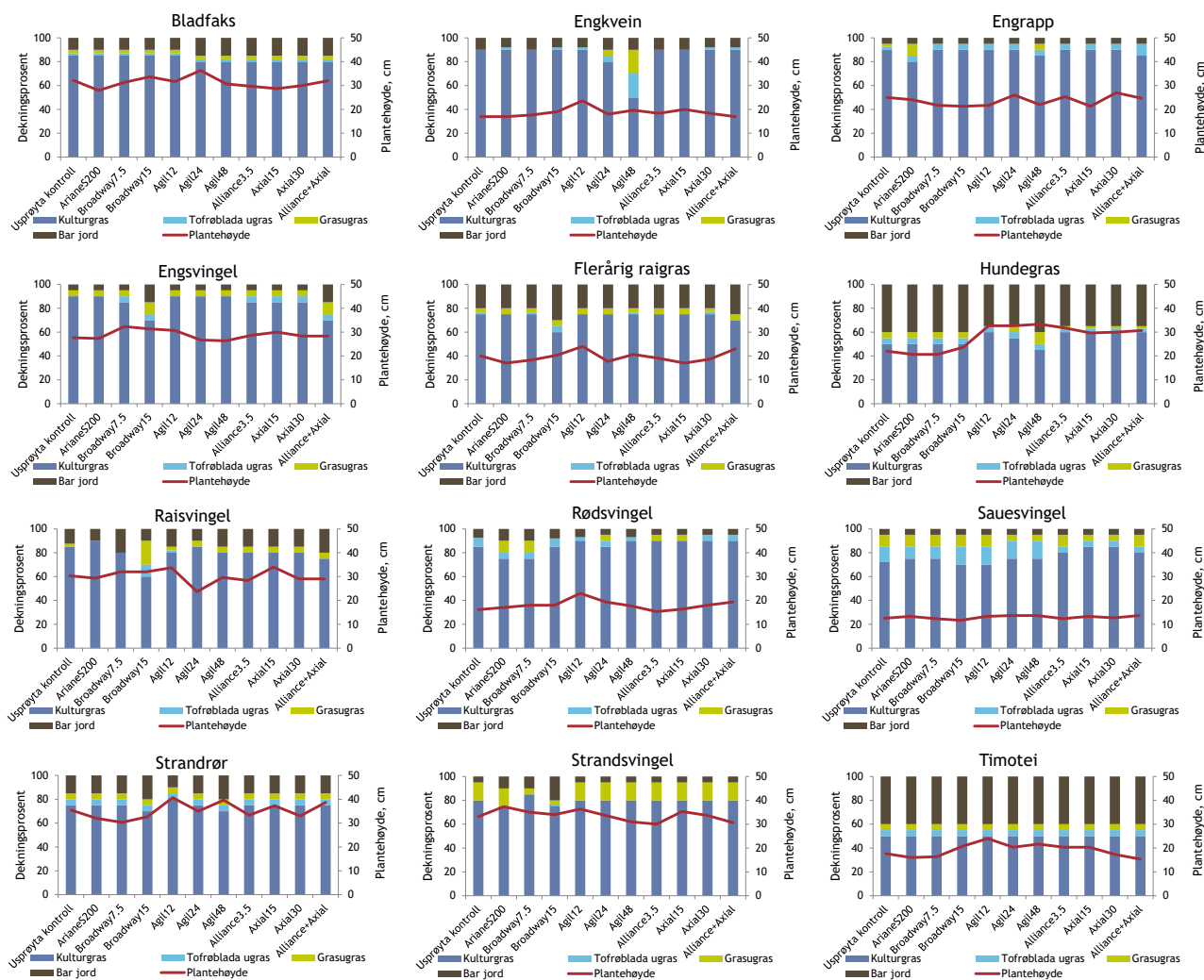
Engrapp

Som for sauesvingel var dekinga av engrapp i alle forsøksledd bedre og ugrasforekomsten mindre om høsten i engåret enn om høsten i gjenleggsåret.

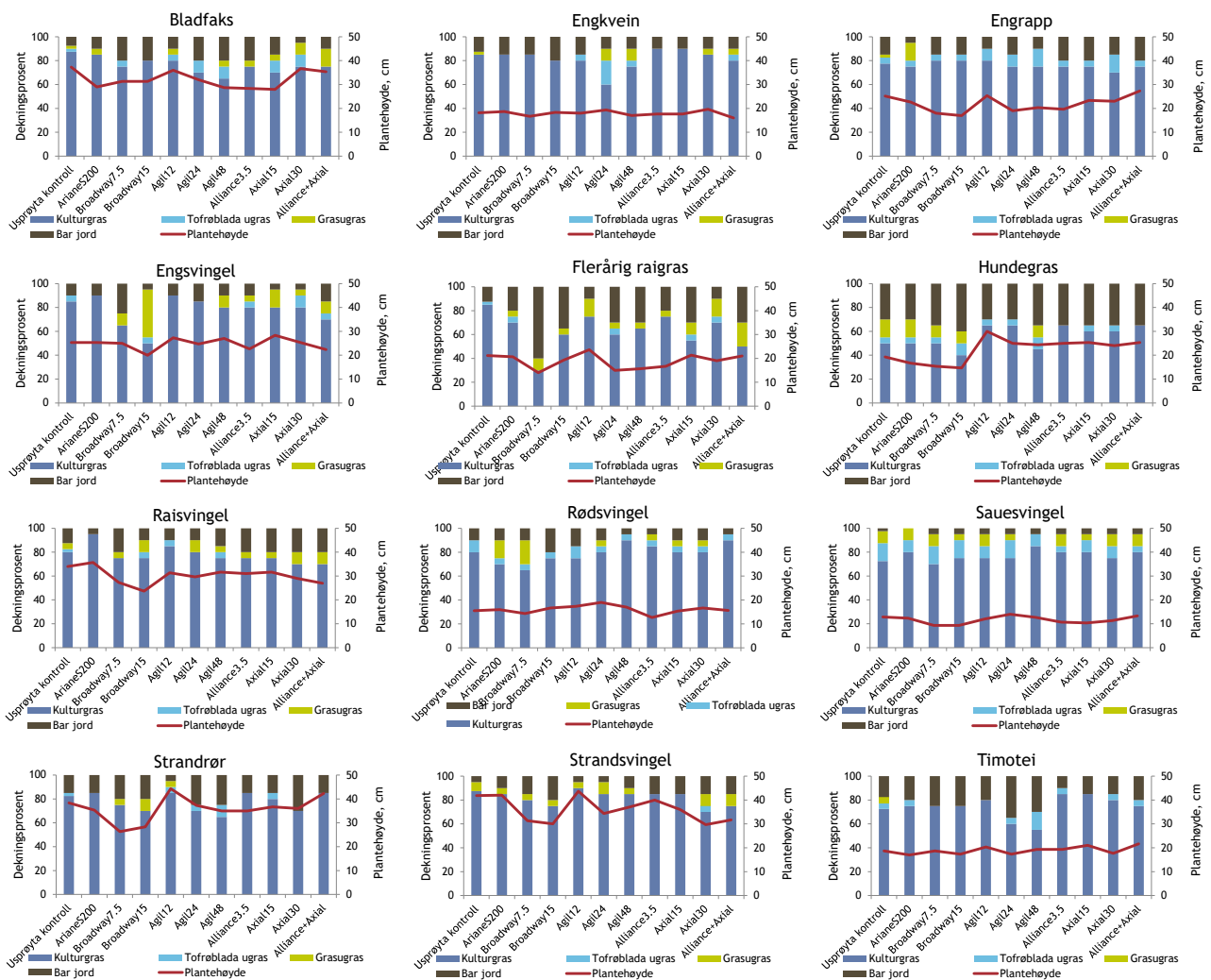
Bortsett fra mer tunrapp på ruter sprøytta med Ariane S enn med de andre preparatene var det liten ettervirkning av behandlingene ett år tidligere (figur 5). Bedømming tre uker etter sprøyting 24. august viste god toleranse for alle preparat unntatt Broadway Star (bilde 4), om høsten i førsteårsenga (figur 6). En interessant observasjon var mindre tofrøblada ugras og bedre deking av engrapp etter to års høstsprøyting med Alliance WG enn med Ariane S (figur 6)

Engkvein

Ved sprøyting i august 2023 var det fortsatt betydelig skade etter behandling med de to største dosene av Agil ett år tidligere (figur 5). Etter ny sprøyting var dekinga av engkvein dårligere der det var brukt 24 ml/daa enn når det var brukt 48 ml/daa (figur



Figur 5. Ettervirkning av sprøyting 25. august i gjenleggsåret 2022 på dekningsprosent (kulturgras + tofrøblada ugras + grasgras + bar jord = 100%) og planteheide av de tolv kulturgrasa 24.august 2023. Frøenga av samtlige arter var avpussa med forhøster til 15 cm stubbehøide 21. juli og deretter gjødsla med 3 kg N/daa i Fullgjødsel 25. juli 2023.



Figur 6. Akkumulert virkning av høstsprøyting i gjenleggsåret (25. august 2022) og første engår (24. august 2023) på dekningsprosent (kulturgras + tofroblada ugras + grasugras + bar jord = 100 %) og plantehøyde 14. september 2023.



Bilde 4 a,b. Gulfarging og redusert vekst etter to års høstsprøyting med Broadway Star. Bilde tatt 14. september 2023. Foto: Trygve S. Aamlid.

6); dette må skyldes en tilfeldighet og understreker bare at dosen av Agil ikke bør overskride 12 ml/daa, verken ved høstsprøyting eller vårsprøyting. Beste dekning etter to års høstsprøyting hadde ruter behandla med Alliance WG eller minste dose Axial.

Timotei

Tre uker etter avpussing hadde strågraset timotei mer bar jord og mindre plantehøyde enn de andre fôrgrasa, men det var liten ettervirkning av behandlingene ett år tidligere (figur 5). Tre uker etter ny høstsprøyting hadde dekningsprosenten kommet seg unntatt på ruter sprøya med 24 eller 48 ml Agil/daa (figur 6), og i motsetning til de andre artene var timoteirutene like grønne etter høstsprøyting med Broadway Star (bilde 4).

Strandrør

Ved sprøytetid D hadde strandrør høyere planter på ruter høstsprøya med Agil, Alliance WG eller Axial enn på ruter høstsprøya med Ariane S eller Broadway Star ett år tidligere. Dekningsprosentene var derimot ganske like (figur 5). Høstsprøyting med Broadway Star (bilde 4) eller de to største dosene av Agil gav en kraftigere reduksjon i plantehøyde og/eller dekning (figur 6) enn tilsvarende sprøyting på upussa, halvmeterhøye planter i gjenleggsåret. De reineste strandrørrutene ved siste registrering 14. september 2023 hadde vært høstsprøya i to år med Ariane S eller med tankblandinga Axial + Alliance WG.

Oppsummering

Ulike doser av grasugrasmidlene Broadway Star, Agil/Zetrola og Axial ble sammenlikna med usprøya kontroll og de to midlene Ariane S (dagens standard) og Alliance WG mot tofrøblada ugras i et screeningsforsøk for å teste midlenes selektivitet i tolv ulike grasarter på ulike utviklingsstadier. Grasartene ble sådd uten dekkvekst 14. juni 2022 og preparatene sprøya på grasartenes 1-3 bladstadium (5. juli 2022), på kraftig, upussa gjenlegg 10 uker etter såing (25. august 2022), om våren i første engår (12. mai 2023) eller en måned etter avpussing av frøenga i første engår (24. august 2023). Siste sprøyting ble lagt til i ettertid og gjennomført på de samme rutene som var behandla 25. august 2022. Forsøket hadde bare ett gjentak og registeringsprogrammet var begrensa til dekningsprosent og plantehøyde av kulturgraset på ulike tidspunkt etter sprøyting. Målet med screeninga var å finne ut hvilke behandlinger som er

mest lovende for videre utprøving i ordinære forsøker også frøavling og frøvarens renhet bestemmes.

Grasartenes toleranse for ulike preparat/doser/tankblandinger på ulike utviklingstrinn som grunnlag for videre utprøving og eventuelle minor-use søknader er oppsummert i tabellene 2-4. Slik det framgår av fotnotene i tabell 3 er det ved høstsprøyting viktig å skille mellom høstsprøyting før avpussing av kraftige gjenlegg uten dekkvekst og høstsprøyting i svakere gjenlegg etter tresking av dekkveksten, samt sprøyting på gjenveksten etter tresking og avpussing i engåra. For engkvein, engsvingel, flerårig raigras, hundegras, raisvingel, strandsvingel og timotei er det også viktig å etterprøve anbefalingene i tabell 2 i gjenlegg med dekkvekst.

Den viktigste årsaken til at Alliance WG var med i dette forsøket var at vi ønska å teste om den antagonistiske effekten mellom pinoksaden og metsulfuron-metyl (Peppers 2019) ville gjøre tankblandinga av Axial og Alliance WG mer selektiv enn rein Axial. Her viste resultatene er liten økning i selektiviteten i engkvein, engrapp og strandrør ved tidlig sprøyting i gjenleggsåret, og i engrapp og hundegras ved høstsprøyting i engåret, men ellers var effekten marginal og til dels negativ i de storfrøa svingelartene. Hvis tankblandinga av Axial og Alliance WG skal ha noen for seg, bør den øke selektiviteten av Axial-doser iallfall opp til 30 ml/daa, slik det nå testes i pågående forsøk i timotei (Aamlid & Gunnarstorp 2024, denne boka). Brukt alene gav Alliance WG mindre eller lik vekstreduksjon sammenlikna med Ariane S i alle arter unntatt engsvingel ved tidlig sprøyting i gjenleggsåret, men forskjellen var forbigående, og i første engår var Alliance ikke noe alternativ til Ariane S i noen av artene unntatt engrapp.

Tabell 2. Toleranse (bedømt i første års frøeng) for sprøyting med ulike ugrasmidler/doser/tankblandinger på 1-2 bladstadiet i gjenlegg uten dekkvekst av ulike grasarter. Forklaring: ++: Behandlinga er allerede godkjent på ordinær etikett eller som minor use, +: Behandlinga bør prøves videre i ordinære GEP forsøk, (+): Behandlinga kan prøves videre, men selektiviteten er sannsynligvis for lav, -: Behandlinga er for tøff for videre utprøving

	Ariane S, 200 ml/daa	Broadway Star, 7,5 ml/daa + PG26N	Broadway Star, 15 ml/daa + PG26N	Agil, 12 ml/daa	Agil, 24 ml/daa	Agil, 48 ml/daa	Alliance WG, 3,5 g/daa + Biowet	Axial 15 ml/daa	Axial 30 ml/daa	Alliance WG, 3,5 g + Axial, 15 ml/daa
Bladfaks	++	(+)	-	+	-	-	+	++	++	+
Engkvein	++	+	+	+	+	-	+	+	-	+
Engrapp	++	+	(+)	-	-	-	+	-	-	+
Engsvingel	++	(+)	-	+	+	(+)	(+)	+	(+)	+
Fl. raigras	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hundegras	++	+	+	+	-	-	+	+	+	+
Raisvingel	++	(+)	-	+	+	+	+	+	+	+
Rødsvingel	++	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)
Sauesvingel	++	+	(+)	+	+	-	+	-	-	-
Strandrør	++	-	-	+	+	(+)	+	+	(+)	+
Strandsvingel	++	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Timotei	++	+	+	+	-	-	+	+	+	+

Tabell 3. Toleranse for sprøyting i slutten av august / begynnelsen av september med ulike ugrasmidler/doser/tankblandinger i gjenlegg uten dekkvekst og første års frøeng av ulike grasarter. Forklaring som i tabell 2

	Ariane S, 200 ml/daa	Broadway Star, 7,5 ml/daa + PG26N	Broadway Star, 15 ml/daa + PG26N	Agil, 12 ml/daa	Agil, 24 ml/daa	Agil, 48 ml/daa	Alliance WG, 3,5 g/daa + Biowet	Axial 15 ml/daa	Axial 30 ml/daa	Alliance WG, 3,5 g + Axial, 15 ml
Bladfaks	++	+ ¹	+ ¹	+	+	+	+	++	++	+
Engkvein	++	+ ¹	+ ¹	+	-	-	+	+	+	+
Engrapp	++	(+)	(+)	+	(+)	-	+	(+)	(+)	+
Engsvingel	++	(+)	-	++	+	+ ²	+	+	+	-
Fl. raigras	++	-	-	++	+ ²	+ ²	+	+	+	-
Hundegras	++	+ ¹	+ ¹	+	+	(+)	+	+	+	+
Raisvingel	++	-	-	++	+	+ ²	+	+	-	-
Rødsvingel	++	-	-	++	++	++	+	+	+	+
Sauesvingel	++	-	-	++	++	++	+	+	(+)	+
Strandrør	++	+ ¹	+ ¹	+	+ ²	+ ²	+	+	+	+
Strandsvingel	++	-	-	++	+	+ ²	+	+	-	-
Timotei	++	+	+	+	+ ²	+ ²	+	+	(+)	+

¹ Gjelder i kraftige gjenlegg uten dekkvekst. Broadway Star må ikke brukes på gjenveksten etter avpussing i engåra.

² Gjelder kraftige gjenlegg uten dekkvekst. Om høsten i første engår må dosen av Agil begrenses til 24 ml/daa i engsvingel, raisvingel og strandsvingel og 12 ml/daa i flerårig raigras, strandrør og timotei.

Tabell 4. Toleranse overfor ulike ugrasmidler/dose/tankblandinger sprøyta om våren i første års frøeng av ulike grasarter. Forklaring som i tabell 2

	Ariane S, 200 ml/daa	Broadway Star, 7,5 ml/daa + PG26N	Broadway Star, 15 ml/daa+ PG26N	Agil, 12 ml/daa	Agil, 24 ml/daa	Agil, 48 ml/daa	Alliance WG, 3,5 g + Biowet	Axial 15 ml	Axial 30 ml	Alliance WG, 3,5 g + Axial, 15 ml
Bladfaks	++	-	-	+	+	-	+	++	++	+
Engkvein	++	-	-	(+)	-	-	+	+	-	(+)
Engrapp	++	-	-	(+)	-	-	+	+	-	(+)
Engsvingel	++	(+)	-	+	+	-	(+)	(+)	-	(+)
Fl. raigras	++	(+)	-	+	+	-	(+)	(+)	-	(+)
Hundegras	++	(+)	(+)	+	-	-	+	+	+	+
Raisvingel	++	-	-	+	+	-	+	(+)	-	+
Rødsvingel	++	-	-	++	++	++	+	+	+	+
Sauesvingel	++	-	-	++	++	++	(+)	+	-	-
Strandrør	++	-	-	+	-	-	+	+	-	+
Strandsvingel	++	-	-	+	+	-	+	(+)	-	(+)
Timotei	++	-	-	-	-	-	+	(+)	-	-

Referanser

Felleskjøpet 2023. Plantevern 2023. 236 s.

Havstad 2023a. Frøavl av strandrør. Dyrkingsveiledning, april 2023. 11 s.

<https://nibio.no/tema/mat/korn-og-frovekster/froavl>

Havstad, L.T. 2023b. Frøavl av timotei. Dyrkingsveiledning, april 2023. 18 s.

<https://nibio.no/tema/mat/korn-og-frovekster/froavl>

Norgesfôr 2023. Plantekultur Håndbok 2023. 384 s.

Peppers, J.M. 2019. Efficacy and Antagonism of Pinoxaden Alone and in Combination with Other Pesticides for Annual Grass Control. Master-Thesis, Auburn University, Alabama, USA. 75 s. <http://etd.auburn.edu/bitstream/handle/10415/6960/Thesis%201.1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Tørresen, K.S., Øverland, J.I. & Aamlid, T.S. 2014. Bekjemping av markrapp ved frøavl av engkvein. Bioforsk Fokus 9 (1): 242-244. (Jord- og plantekultur 2014).

Øverland, J.I. & Aamlid, T.S. 2024. Bekjemping av hønsehirse ved gjenlegg til strandrørføeng. NIBIO Bok 10(x): xxx-xxx. (Jord og plantekultur 2024, denne boka).

Aamlid, T.S. & Gunnarstorp, T. 2024. Selektivitet av grasugrasmidler etter tresking av dekkveksten i gjenlegg til timoteifrøeng. NIBIO Bok 10(x): xxx-xxx. (Jord og plantekultur 2024, denne boka).

Aamlid, T.S. & Havstad, L.T. 2023. Frøavl av engrapp. Dyrkingsveiledning 2023. 17 s. <https://nibio.no/tema/mat/korn-og-frovekster/froavl>

Aamlid, T.S. & Knudsen, G.K. 2023. Screening av ugrasmidlers selektivitet i gjenlegg av tolv ulike grasarter NIBIO Bok 9(1): 191-199. (Jord og plantekultur 2023).

Aamlid, T.S., Valand, S., Hanedalen, P.I., Bjerva, H.J., Pettersen, T. & Hetland, O. 2018. Tidspunkt for sprøyting med Axial og kombinasjon av Hussar OD og Axial ved frøavl av bladfaks. NIBIO BOK 4(1): 215-221. (Jord og plantekultur 2018).

Aamlid, T.S. & Øverland, J.I. 2024. Selektivitet av grasugrasmidler i gjenlegg til engsvingelføeng. NIBIO Bok 10(x): xxx-xxx. (Jord og plantekultur 2024, denne boka).