

Konsekvensutredning avseende
utfasning av växtskyddsmedel
med verksamma ämnen som
kan bilda trifluorättiksyra (TFA)

**Herbicider i svensk jordbruks- och
trädgårdsproduktion**

Regeringen har genom Livsmedelsstrategin specificerat att Växtskyddsrådet, under ledning av Jordbruksverket, ska arbeta för att uppnå ett hållbart växtskydd.

Denna sammanställning är framtagen efter initiativ från Växtskyddsrådet och är ett led i Växtskyddsrådets uppdrag att stödja implementeringen av Livsmedelsstrategin. De i rådet ingående organisationerna kan trots detta ha avvikande inställning till slutsatser som framkommer i rapporten, och Växtskyddsrådet som helhet kan därför inte per automatik betraktas gemensamt stå bakom innehållet.

Författare

Anneli Lundkvist, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Mikael Gilbertsson, Research Institutes of Sweden, RISE

Marcus Pedersen, HIR Skåne AB

Rikard Andersson, NBR Nordic Beet Research

Innehåll

1. Sammanfattning	5
2. Inledning.....	7
2.1. Bakgrund till uppdraget	7
2.2. Syfte och frågeställningar.....	9
2.3. Avgränsningar	9
2.4. Eventuella begränsningar i metod eller data.....	9
3. Kartläggning av berörda växtskyddsmedel	10
3.1. Identifierade produkter och verksamma ämnen som omfattas	10
3.1.1. Diflufenikan	10
3.1.2. Pyroxsulam	11
3.1.3. Bflubutamid	11
3.1.4. Kemikalieinspektionens beslut 20 november 2025.....	11
3.2. Vilka grödor som berörs	11
3.3. Vilka ogräs som medlen används mot	12
3.4. Användningens omfattning och betydelse i svensk odling.....	13
3.4.1. Arealer och betydelse av diflufenikan	13
3.4.2. Arealer och betydelse av pyroxsulam	13
3.4.3. Arealer och betydelse av bflubutamid.....	14
3.5. Identifiering av områden där kemiska alternativ saknas	15
3.5.1. Tillgång till bflubutamid och pikolinafen.....	15
4. Alternativa lösningar på kort och lång sikt.....	16
4.1. Möjliga alternativa herbicider	16
4.2. Växtskyddsteknik och metodik för minskad herbicidanvändning	19
4.2.1. Förebyggande odlingsmetoder	20
4.2.2. Fysikalisk ogräsreglering	23
4.2.3. Kemisk ogräsreglering	24
4.3. Bedömning av effekt, tillgänglighet, kostnad och praktisk genomförbarhet	27
5. Konsekvensanalys vid ett förbud	29
5.1. För respektive gröda som identifierats i kartläggningen.....	29
5.1.1. Höstspannmål - diflufenikan och bflubutamid	29
5.1.2. Höstspannmål - ekonomiska konsekvenser diflufenikan	30
5.1.3. Gräsfröodlingar - diflufenikan.....	31
5.1.4. Hortikulturella grödor - diflufenikan	33
5.1.5. Höst- och vårspannmål - Pyroxsulam	33
5.2. Herbicidresistens.....	37
5.2.1. Bakgrund för att förstå herbicidresistens	37
5.2.2. Target-site resistens.....	37
5.2.3. Non Target-site resistens	37

5.3. Risk för ökade problem med ogräs	38
5.3.1. Örtogräs	38
5.3.2. Gräsogräs	43
5.4. Påverkan på odlingens produktionsförutsättningar	47
6. Åtgärdsförslag och utfasningsstrategier	48
6.1. Möjliga åtgärder för att mildra effekterna av ett förbud	48
6.2. Dispenser eller undantag för kritiska behov	48
6.3. Förstärkt rådgivning, utbildning och kunskapsöverföring	49
6.4. Introduktion av nya alternativ	49
6.5. Behov av forskning, innovation & utveckling av regelverk	50
7. Internationell utblick	51
7.1. Erfarenheter från Danmark	51
7.2. Ekonomiska konsekvenser i Danmark	52
7.3. Beslut danska Miljöstyrelsen	53
8. Diskussion	53
8.1. Beslut KemI 20 november 2025	53
9. Slutsatser	54
9.1. Sammanfattning av de viktigaste resultaten	54
10. Referenser	56
11. Bilagor	62
11.1. Förteckning över berörda produkter och verksamma ämnen	62
11.1.1. Diflufenikan	62
11.1.2. Pyroxsulam	62
11.1.3. Beflubutamid	62

1. Sammanfattning

Kemikalieinspektionen har identifierat fem PFAS-klassade herbicider som kan bilda trifluorättiksyra (TFA): pyroxsulam, diflufenikan (DFF), beflubutamid, pikolinafen och fluazifop-p. Av dessa har framför allt diflufenikan och pyroxsulam stor användning i Sverige. Beflubutamid används i mer begränsad omfattning, medan pikolinafen och fluazifop-p används i ringa eller ingen omfattning.

Diflufenikan, pyroxsulam och beflubutamid används främst i höstspannmål.

Diflufenikan används även i vårspannmål, gräsfrövallar och vissa hortikulturella grödor där alternativa herbicider är begränsade. All användning av beflubutamid och den övervägande delen av diflufenikan sker på hösten, medan pyroxsulam används uteslutande på våren. Årligen behandlas över 300 000 hektar med diflufenikan och minst 200 000 hektar med produkter innehållande pyroxsulam.

Effekter på ogräskontroll

Diflufenikan och beflubutamid verkar främst mot örtogräs, medan pyroxsulam används mot gräsogräs. För diflufenikan saknas i nuläget ett givet ersättningsalternativ för bekämpning av örtogräs i höstspannmål, utöver beflubutamid och pikolinafen. Detta gäller både effektmässigt och ur resistensperspektiv. För pyroxsulam finns få likvärdiga alternativ.

Ett förbud mot framför allt diflufenikan, pyroxsulam och beflubutamid skulle minska möjligheterna att kontrollera viol, veronika, baldersbrå, kamomill, våtarv, vallmo och blåklint samt flyghavre, renkavle, åkerven, losta och rajgräs. Flera av dessa ogräsarter kan utan effektiv bekämpning minska spannmålsskörden med över 50 procent.

Ett totalförbud mot samtliga PFAS-klassade herbicider som kan bilda TFA skulle, i avsaknad av alternativ, få betydande påverkan i spannmålsodlingen, särskilt genom att flera höstgroende ogräs inte skulle kunna kontrolleras på ett effektivt sätt.

Höstspannmål - konsekvenser för skörd och ekonomi

Svenska fältförsöksserier visar att utebliven behandling med diflufenikan på hösten kan innebära 4–5 procent lägre skörd och cirka 10 procent sämre ogräseffekt i höstvete. På nationell nivå motsvarar detta cirka 200 miljoner kronor i uteblivet skördevärde per år.

Vid en skördenivå på sju ton per hektar kan täckningsbidrag 2 (TB2) minska med upp till 40 procent i drabbade odlingar. I beräkningarna har inte beaktats effekter av försämrad tröskkapacitet eller ökad energiåtgång till följd av högre ogrästryck.

Kostnader för ökad mekanisk ogräsbekämpning beräknas reducera täckningsbidraget med ytterligare 200–300 kronor per hektar, motsvarande cirka 100 miljoner kronor nationellt. Sammantaget bedöms ett totalförbud mot samtliga TFA-bildande herbicider innebära stora kostnader för svensk höstveteodling och kräva förändringar i odlingssystemet.

Gräsfröodling

Svensk konventionell gräsfröodling (exklusive vallbaljväxter) omfattade cirka 8 100 hektar år 2024. Det svenska försöksunderlaget för att bedöma effekterna av bortfall av diflufenikan är begränsat. Danska studier indikerar att ett bortfall kan innebära ett årligt ekonomiskt tapp på cirka 25 miljoner kronor under svenska förhållanden, beräknat utifrån 2 940–4 620 kronor per hektar (omräknat med valutakurs 1,40 SEK/DKK).

Särskilt utsatta är ängsgröe, rödsvingel och rajgräs. För ängsgröe riskerar hela täckningsbidraget att uttraderas vid normala skördenivåer. Ängssvingel och timotej bedöms påverkas i mindre utsträckning.

Trädgårdsgrödor

I vissa trädgårdsgrödor, särskilt i morötter, palsternacka och rotpersilja, är utbudet av herbicider begränsat och där har diflufenikan stor betydelse för ogräskontrollen.

Långsiktiga effekter och resistens

Flera aktuella ogräsarter har visat benägenhet att utveckla resistens mot ALS-hämmare (HRAC-grupp 2). Diflufenikan, beflubutamid och pikolinafen tillhör HRAC-grupp 12 och utgör en viktig herbicidgrupp för att minska risken för resistensbildning mot ALS-hämmare.

Ett bortfall av HRAC-grupp 12-medel skulle minska möjligheten att variera verkningsmekanismer och därmed öka risken för ytterligare resistensutveckling. På längre sikt kan detta påverka ogräsfloras sammansättning och tillgången till effektiva bekämpningsstrategier.

Alternativa åtgärder och regulatorisk situation

Det finns inga registrerade herbicider som direkt ersätter diflufenikan eller beflubutamid för örtogräskontroll i höstspannmål. Pendimetalin, isoxaben och flumioxazin är exempel på herbicider med verkningsprofiler som i vissa avseenden liknar de aktuella HRAC-grupp 12-produkterna. Dessa ämnen är dock i dagsläget inte godkända för denna användning i Sverige och deras eventuella framtida användning beror på utfallet av regulatoriska prövningar. Aklonifen, som är registrerad i höstspannmål, kan delvis mildra effekterna av ett förbud.

För pyroxsulam finns få likvärdiga alternativ. Ett förbud skulle göra bekämpningen av konkurrensstarka gräsogräs som losta, flyghavre, renkavle och åkerven mer utsatt och försvåra hanteringen av dessa arter.

Kemikalieinspektionen omprövar i nuläget endast produkter innehållande diflufenikan, inte övriga TFA-bildande ämnen. Samtidigt pågår fortlöpande omprövningar på EU-nivå, vilket kan påverka ämnernas status oberoende av nationella beslut.

Anpassnings- och kunskapsbehov

Ett totalförbud skulle kräva förändringar av nuvarande odlingssystem. Förebyggande åtgärder som varierad växtföljd och fördröjd sådd kan minska ogräsförekomsten men begränsas av lönsamhet och marknadsvillkor.

Mekanisk ogräsbekämpning (blindharvning, radhackning etcetera) är kapacitetsmässigt begränsad och effekten beror av flera faktorer som redskapsval, behandlingstidpunkt, väder (främst nederbörd) och markförhållanden (jordart, stenförekomst). På kort till medellång sikt bedöms dessa metoder inte kunna ersätta kemisk bekämpning i större skala. Utvecklingen inom precisionsbekämpning kan på längre sikt bidra till minskad användning och möjliggöra mer begränsade godkännanden, men är ännu inte brett etablerad.

För att hantera konsekvenserna krävs ytterligare kunskap genom kortsiktiga fältförsök (1–3 år) och långsiktiga odlingssystemförsök (>3 år). Följande områden behöver särskilt belysas genom forskning och innovation i syfte att utarbeta riktlinjer för hur ogräs kan kontrolleras och skördenivåer upprätthållas i spannmålsodling, gräsfrövallar och trädgårdsgrödor även om de aktuella PFAS-herbiciderna tas bort:

- kombinationer av mekanisk och kemisk bekämpning,
- användning av ny teknik i godkännandeprocesser,
- potentiella ogräsarter som kan bli problematiska i framtiden, identifiering av arter med befintlig eller framtida resistens,
- systematisk kartläggning av resistensläget i Sverige och den långsiktiga utvecklingen av ogräsfloran med ändrade odlingssystem och klimatförhållanden.

2. Inledning

Växtskyddsrådet har i uppdrag att systematiskt och strategiskt analysera behov och tillgång till effektiva växtskyddsmetoder i svensk växtodling (det s.k. Major use-arbetet). Uppdraget omfattar att identifiera användningsområden där tillgången till verksamma ämnen eller metoder är begränsad eller riskerar att begränsas.

Sverige står inför en möjlig utfasning av växtskyddsmedel som innehåller ämnen som kan bilda trifluorättiksyra (TFA). En sådan utveckling kan påverka tillgången till centrala växtskyddsmedel inom flera grödor och användningsområden.

Mot denna bakgrund har Växtskyddsrådet genomfört en konsekvensutredning i syfte att analysera hur en utfasning kan påverka svensk livsmedelsproduktion, inklusive effekter på skördenivåer, kvalitet, resistensstrategier och ekonomiska förutsättningar.

2.1. Bakgrund till uppdraget

PFAS (per- och polyfluorerade alkylsubstanter) har tillverkats sedan 1950-talet och används på grund av sina tekniska egenskaper i många olika typer av varor och kemiska produkter. Inom EU finns verksamma ämnen godkända för användning i växtskyddsmedel som definieras som PFAS.

PFAS-ämnen i växtskyddsmedel har under senare år uppmärksammats eftersom flera av

dem kan brytas ned till den mycket persistenta och mobila metaboliten trifluorättiksyra (TFA). TFA har påvisats i ökande halter i olika delar av miljön. Europeiska kemikaliemyndigheten har 2025 publicerat det förslag som lämnats in av tyska myndigheter om harmoniserad klassificering av TFA som reproduktionstoxiskt ämne kategori 1B (ECHA, 2025). Förslaget är under remiss och vetenskaplig granskning, och ett slutligt EU-beslut väntas senare i processen. Flera vetenskapliga publikationer beskriver att TFA är extremt persistent och att ackumuleringen i miljön kan vara praktiskt taget irreversibel på relevant tidsskala (Arp et al., 2024; Joerss et al., 2024; Jagani et al., 2025).

Modelleringsstudier och miljömätningar indikerar att användning av PFAS-klassade växtskyddsmedel kan utgöra en betydande källa till TFA i grundvatten i jordbruksområden i Sverige, i jämförelse med den tillförsel som sker via atmosfärisk deposition. En studie från SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB) visar att medianhalten av TFA i grundvattenprover från jordbruksmark uppgår till cirka 0,9 µg/l (CKB, 2024). Detta kan jämföras med EU:s generella grundvattenkriterium för relevanta metaboliter på 0,1 µg/l enligt gällande vägledningsdokument (SANCO, 2021).

Under 2025 beslutade den danska miljöstyrelsen att förbjuda 33 produkter som innehåller något av sex PFAS-klassade verksamma ämnen som kan bilda TFA. De danska besluten som fattats med stöd av artikel 44.3 i förordning (EG) nr 1107/2009, innebär att artikel 44.4 blir tillämplig. För medlemsstater i samma zon medför detta en skyldighet att pröva om motsvarande produktgodkännanden ska återkallas eller ändras, med beaktande av nationella förhållanden (Förordning (EG) 1107/2009). I november 2025 meddelade Kemikalieinspektionen att omprövningen ska vara genomförd senast i april 2028 (Kemikalieinspektionen, 2025a). Omprövningen omfattar samtliga 38 produkter på den svenska marknaden som innehåller något av följande verksamma ämnen: diflufenikan, flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol eller tau-fluvalinat.

Utöver dessa 38 produkter finns ytterligare 14 produkter i Sverige som innehåller något av nio andra verksamma ämnen som kan bilda TFA. För dessa har Kemikalieinspektionen i nuläget inte inlett nationella omprövningar utan inväntar pågående EU-processer av respektive verksamt ämne. Om nya vetenskapliga rön eller förändringar i unionslagstiftningen tillkommer, eller om beslut i andra medlemsstater ändrar förutsättningarna, kan även dessa produktgodkännanden behöva omprövas.

En utfasning av växtskyddsmedel som kan bilda TFA påverkar tillgången till växtskyddsmetoder inom svensk jordbruks- och trädgårdsproduktion. Effekterna berör bland annat resistensstrategier, tillgång till alternativa verksamma ämnen samt möjligheten att upprätthålla skördenivå och kvalitet. Det finns i dagsläget ingen samlad analys av vilka effekter detta kan få för livsmedelsproduktion och landets ekonomi. Växtskyddsrådet genomför därför en konsekvensutredning för att analysera vilka användningsområden som påverkas och vilka effekter detta kan få för produktion och ekonomi.

Konsekvensutredningen är indelad i följande fyra fokusområden som presenteras i separata delrapporter:

- Potatisodling i Sverige
- Insekticider i jordbruks- och trädgårdsproduktion
- Herbicider i jordbruks- och trädgårdsproduktion
- Fungicider i jordbruks- och trädgårdsproduktion

2.2. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna rapport är att sammanställa konsekvenser av ett eventuellt förbud mot de herbicider Kemikalieinspektionen har beslutat att ompröva. Rapporten ger även en bild av konsekvenser för utfasning av andra verksamma ämnen där TFA kan bildas vid nedbrytning.

Uppdraget omfattar en kartläggning av berörda växtskyddsmedel, en analys av konsekvenserna av ett förbud mot dessa, en kartläggning av alternativa medel och metoder samt förslag om åtgärder för att hantera konsekvenserna.

2.3. Avgränsningar

Uppdraget var att analysera effekterna av ett förbud mot alla de herbicidprodukter, som enligt Kemikalieinspektionens sammanställning (KemI), bedöms kunna bilda TFA, se [avsnitt 11.1](#). Under arbetets gång meddelade KemI i november 2025 att det i dagsläget enbart är diflufenikan som kommer omprövas av herbiciderna. I konsekvensutredningen har vi fortsatt på spåret i grunduppdraget, men kommenterat vad det av KemI för tillfället beslutade förfaringssättet kommer få för påverkan.

2.4. Eventuella begränsningar i metod eller data

Det svenska försöksunderlaget när det gäller enskilda verksamma ämnen eller enskilda växtskyddsmedel är begränsat. Ofta är produkterna provade i en strategi där flera herbicider ingår och där det är svårt att särskilja enskilda herbiciders bidrag till totaleffekten. I många försöksserier ingår i dag av kostnadsskäl inte skörd av försöken utan enbart en gradering av ogräseffekterna, vilket gör det svårt att utvärdera de ekonomiska konsekvenserna.

Än mer begränsat är det när det gäller fältförsök kring icke-kemiska metoder. När det gäller effekterna i de mindre användningsområdena, som exempelvis gräsfrö och trädgårdskulturer, saknas till stora delar försöksunderlag som gör det möjligt att i detalj bedöma de ekonomiska konsekvenserna.

Det finns också tydliga brister i rapporteringen kring försålda mängder och användning i praktiken. För de mer långsiktiga effekterna kring exempelvis utvecklingen av ogräspopulationer över tid i olika odlingssystem och bekämpningsstrategier saknas till stora delar relevanta data.

Allt detta medför en stor osäkerhet, särskilt avseende de ekonomiska konsekvenserna ett förbud mot de aktuella PFAS-herbiciderna kan få.

3. Kartläggning av berörda växtskyddsmedel

3.1. Identifierade produkter och verksamma ämnen som omfattas

När det gäller herbicider är det totalt fem verksamma ämnen som har ett godkännande i Sverige och som finns med på den lista som KemI sammanställt över växtskyddsprodukter som klassas som PFAS-ämnen, se [avsnitt 11.1](#). Utöver dessa fem ämnen är det ytterligare två ämnen som finns med på listan, men som nyligen inte fått fortsatt godkännande. De två är flufenacet och tritosulfuron och behandlas inte vidare i denna rapport.

De kvarvarande ämnena är diflufenikan, pyroxsulam, beflubutamid, pikolinafen samt fluazifop-p. De två sistnämnda hade åtminstone under 2024 ingen försäljning registrerad i statistiken från KemI kring ”Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2024” (Kemikalieinspektionen, 2025b). Av den anledningen är det därför inte möjligt att utvärdera konsekvenserna av ett eventuellt tillbakadragande. De verksamma ämnena i herbicider delas in i grupper efter hur de verkar i växten. Klassificeringen görs av HRAC (Herbicide Resistance Action Committee, 2025). Det finns 25 olika HRAC-grupper och denna klassificering är global och gäller över hela världen. Det kan konstateras att pikolinafen tillhör samma kemiska grupp som diflufenikan (pyrimidinkarboxamider), har samma verkningsätt och klassas även i samma HRAC-grupp (12) som beflubutamid. Totalt finns, i HRAC Mode of action Classification 2024, sju verksamma ämnen i den gruppen och alla sju har den problematiska trifluorgruppen.

Fluazifop-p tillhör samma grupp (HRAC-grupp 1), som många andra liknande gräsherbicider på marknaden och har inte någon särställning avseende effekt eller resistens.

De tre återstående ämnena, diflufenikan, pyroxsulam och beflubutamid, utreds vidare i rapporten. Diflufenikan och pyroxsulam bedöms ha en omfattande användning medan beflubutamid i dagsläget har en begränsad användning.

3.1.1. Diflufenikan

Diflufenikan finns för närvarande registrerad i 13 produkter, både som singelprodukt och i kombination med andra verksamma ämnen. Exempel på sådana andra verksamma ämnen är prosulfokarb, florasulam och halauxifen. Diflufenikan har haft en mångårig användning i Sverige och i många andra länder i Europa. Utöver ordinarie registrering finns tre produkter med utvidgat produktgodkännande för mindre användningsområde (UPMA). Den första registreringen av diflufenikan var i produkten Cougar 26 april 1993, då i kombination med isoproturon. Diflufenikan tillhör grupp 12 i klassning enligt HRAC. Denna grupp hämmar enzymet PDS (fytodesaturas) som krävs för produktionen av karotenoider (pigment som skyddar växter mot ljusskador).

3.1.2. Pyroxsulam

Pyroxsulam finns för närvarande i sju registrerade produkter, alltid i kombination med andra verksamma ämnen. Exempel på sådana är florasulam, aminopyralid och pinoxaden. Första tidpunkten för registrering av en produkt innehållande pyroxsulam var Broadway 2 januari 2011. Pyroxsulam tillhör grupp 2 i klassning enligt HRAC. Denna grupp hämmar enzymet ALS (acetolaktatsyntas) som krävs för syntesen av aminosyror.

3.1.3. Beflubutamid

Beflubutamid finns i dag endast registrerad i produkten Beflex 500 SC. Beflubutamid blev, genom Beflex 500 SC, registrerad för användning i Sverige första gången så sent som 16 februari 2024. Beflubutamid tillhör, precis som diflufenikan, grupp 12 i klassning enligt HRAC.

3.1.4. Kemikalieinspektionens beslut 20 november 2025

Beslutet från Kemikalieinspektionen (2025a) att ompröva produkter innehållande de verksamma ämnena diflufenikan (herbicide), flonikamid (fungicide), fluazinam (fungicide), fluopyram (fungicide), mefentriflukonazol (fungicide), tau-fluvalinat (insecticide), men åtminstone i nuläget inte herbicideprodukter innehållande beflubutamid, pyroxsulam, pikolinafen eller fluazifop-p, får åtminstone på kort-medellång sikt, betydelse för konsekvenserna på ogrässidan.

Konsekvenserna av ett eventuellt förbud mot diflufenikan mildras på kort sikt av att de båda likvärdiga ämnena beflubutamid och pikolinafen i nuläget inte berörs.

Användningen av pyroxsulam kommer tills vidare att kunna fortsätta.

För fluazifop-p kan det möjligen bli en framtida användning även om bedömningen är att användningen i så fall blir av liten omfattning. Detta baserat på att det redan idag finns ett flertal likvärdiga alternativ på marknaden.

Parallellt löper också de ordinarie omprövningsprocesserna på EU-nivå för respektive verksamt ämne. Beroende på när ett berört verksamt ämne ska upp för omprövning på EU-nivå kan det påverka en potentiell utfasning. Verksamma ämnen som bildar TFA och är med på KemI:s lista för översyn kan påverkas tidigare och verksamma ämnen som inte är med i översynen, men också potentiellt bildar TFA kan påverkas.

3.2. Vilka grödor som berörs

Diflufenikan finns i produkter registrerade för användning under både höst och vår i höstvet, höstråg, höstkorn, rågvete samt på våren i vårkorn, vårvete och havre. Det finns också produkter med ett utvidgat godkännande för användning i gräsfrövall (exempelvis ängsgröe, rödsvingel, rajgräs, ängssvingel och timotej), morot, palsternacka, rotpersilja och plantskoleväxter på frilandsodling. Pyroxsulam finns i berörda produkter registrerade för användning på våren i grödorna höstvet, höstråg, rågvete och vårvete.

Beflubutamid är enbart registrerad för höstanvändning och i grödorna höstvete, höstråg, rågvete och höstkorn.

Mot bakgrund av detta är det spannmål, gräsfrö och hortikulturella grödor som omfattas av konsekvensanalysen.

3.3. Vilka ogräs som medlen används mot

Både diflufenikan och beflubutamid tillhör samma grupp (HRAC 12) när det gäller verkningsätt och klassning i resistenshänseende och har i huvudsak effekt mot örtogräs. De har också en viss effekt på flera gräsarter, men normalt sett behöver det också ske en komplettering med annan produkt eller verksamt ämne för att nå tillfredsställande gräseffekt.

För både diflufenikan och beflubutamid kan särskilt nämnas goda effekter på vanligt förekommande vinterannuella (höstgroende) ogräs som viol, veronika, våtarv, plister, förgätmigej, baldersbrå, lomme och penningört. Under gynnsamma betingelser kan goda effekter också uppnås på arter som vallmo och blåklint. Bland gräsogräs har främst beflubutamid också en god effekt mot åkerven (Jordbruksverket, 2025b). I Danmark framhävs också effekten på vitgröe av diflufenikan, men den effekten bygger då på tidig behandling (gärna innan uppkomst) med relativt höga doser. I Kemisk ogräsbekämpning 2025 (Jordbruksverket, 2025b) är vitgröeeffekten bedömd som svag, men kan vid högre doseringar möjligen vara måttlig.

När det gäller pyroxsulam, är det främst effekterna på gräsogräs som värderas högst. Där finns också effekter på en del örtogräs, men i och med att den alltid säljs i produkter som innehåller ytterligare verksamma ämnen med örtogräseffekt är det svårt att helt värdera effekten av enbart pyroxsulam. Gräseffekten är dock lättare att bedöma och då bedöms pyroxsulam kunna ge god till mycket god effekt på viktiga gräsogräs som exempelvis åkerven, renkavle, rajgräs, sand- och luddlost, flyghavre, kvickrot och kärrgröe (Jordbruksverket, 2025b).

Vid ett förbud mot främst diflufenikan, pyroxsulam och beflubutamid kommer bekämpningsmöjligheterna att minska mot bland annat viol, veronika, baldersbrå, kamomill, våtarv, vallmo och blåklint, flyghavre, renkavle, åkerven, losta och rajgräs. Ett flertal internationella studier har visat att utan någon bekämpning alls skulle flera av ogräsarterna kunna minska spannmålssköörden med över 50 % (Flessner et al. 2021; Gharde et al. 2018; Oerke 2006; Storkey et al. 2021a, b). Det är alltså centralt att kunna hålla ogräsen borta från dagens effektiva spannmålsodling om inte skörd och därmed ekonomi ska påverkas negativt.

Bland dessa arter har dessutom flertalet visat sig vara benägna att utveckla herbicidresistens mot främst ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) (Herbicide Resistance Action Committee, 2025).

3.4. Användningens omfattning och betydelse i svensk odling

Enligt Kemikalieinspektionens statistik över försålda kvantiteter bekämpningsmedel under 2024, såldes 16,7 ton diflufenikan och 6,6 ton beflubutamid (Kemikalieinspektionen, 2025b). För pyroxsulam har representerande företag inte kunnat ange hur mycket som såldes, men då ämnet ingår i ett flertal allmänt använda produkter, torde antalet behandlade hektar vara betydande. Senast det fanns uppgifter om försåld mängd pyroxsulam var år 2021 och då såldes 2,1 ton (Kemikalieinspektionen, 2022).

3.4.1. Arealer och betydelse av diflufenikan

Om den genomsnittliga dosen av diflufenikan antas vara 50 g/ha (motsvarande 0,1 l/ha av en produkt med koncentrationen 500 g/l), skulle den försålda mängden räcka till drygt 330 000 ha. Den huvudsakliga användningen bedöms vara på hösten i höstspannmål, men det förekommer också användning i höstspannmål på våren samt i vårspannmål och i en begränsad mängd i gräsfrövall och trädgårdsgrödor. Särskilt för höstbehandlingen mot örtogräs i höstspannmål är diflufenikan en nyckelsubstans där det i nuläget inte finns något likvärdigt alternativ förutom beflubutamid och pikolinafen (HRAC-grupp 12).

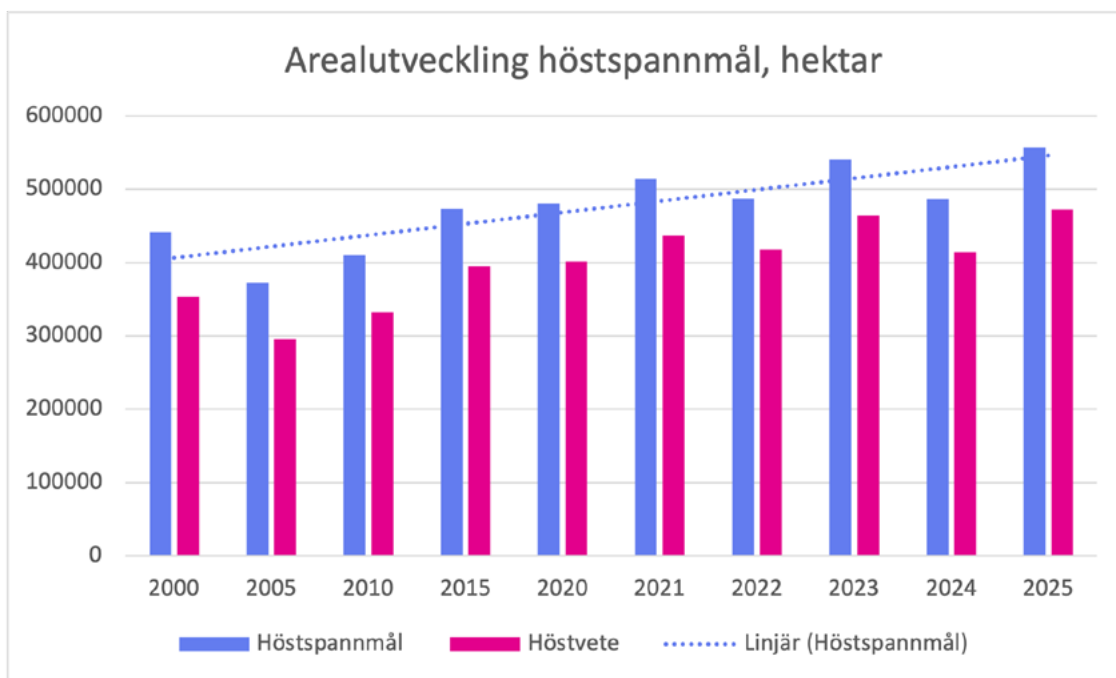
Enligt en bedömning av Jörgen Persson, vallfröexpert på Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare (Persson, 2025) behandlas cirka 80–90 % av alla konventionella gräsfröodlingar någon gång med en produkt innehållande diflufenikan. Diflufenikan är en viktig del i att få en så ogräsfri fröråvara som möjligt. I rapporten “Växtskyddsmedel i jord- och trädgårdsbruket 2021, Användning i grödor” (Statistiska centralbyrån, 2022) framgår att ungefär 40 % av fröodlingarna behandlas med ogräsmedel årligen. I den arealen ingår också vallbaljväxterna som i nuläget inte behandlas med diflufenikan. Dessutom är liggtiden för flera av de stora gräsfröslagen som exempelvis timotej och rödsvingel åtminstone två år, men ofta är det bara under etableringsåret eller det första fröåret som det är aktuellt att bekämpa ogräsen med diflufenikan. Därefter är konkurrensen från frögrödan bättre och örtogräsen har svårt att etablera sig.

Även i vissa av trädgårdsgrödorna och särskilt i morötter, palsternacka och rotpersilja, där utbudet av herbicider i övrigt är begränsat, har diflufenikan en stor betydelse för ogräskontrollen (Andersson, 2025). Både diflufenikan och beflubutamid tillhör, som nämnts samma HRAC-grupp och är tydliga resistensbrytare i förhållande till exempelvis ALS-hämmare i HRAC-grupp 2.

3.4.2. Arealer och betydelse av pyroxsulam

Utifrån försåld mängd av pyroxsulam 2021 och en medeldos av 11 gram pyroxsulam per hektar (motsvarande en dos på ca 165 g/ha av basprodukten Broadway) uppskattas den behandlade arealen till ungefär 190 000 ha. Uppskattningen är osäker eftersom uppgifter om försåld mängd saknas för senare år, men rimligen har användningen inte minskat under denna tid. Arealen vete, främst höst- men även vårvete, har enligt Jordbruksverkets statistikdatabas (Jordbruksverket, 2025a) över jordbruksmarkens

användning under åren 2000–2025 stadigt ökat, om än med några hack i kurvan (figur 1). Eftersom den absoluta merparten av användningen av pyroxsulam sker i vete är trenden snarare en ökad än minskad användning. Uppskattningsvis behandlas numera mer än 200 000 ha med pyroxsulam.



Figur 1. Arealutvecklingen i Sverige för höstvete och totalt för höststråså under åren 2000–2025. Observera femårsintervallerna fram till 2020 och därefter enskilda år (Jordbruksverket, 2025a)

Den ökande förekomsten av besvärliga gräsgräs i Sverige, som exempelvis renkavle, losta och rajgräs, har gjort att användningen av produkter innehållande pyroxsulam definitivt fyllt ett behov. Sett till odlingssäkerhet och ekonomi är höstvete för många lantbrukare den viktigaste grödan, vilket leder till ökad odling. I kombination med förändrade klimatförhållanden och brukningssätt förflyttas problematiken med gräsgräs också stadigt norrut och särskilt för bekämpning av losta är antalet tillgängliga verksamma ämnen mycket begränsade. Utöver pyroxsulam är det i princip bara produkter innehållande propoxikarbazon (HRAC-grupp 2) som kan förväntas ge någon betydande effekt mot losta i höstspannmål (Jordbruksverket, 2025b). Effekten av pyroxsulam mot åkerven är generellt också mycket god och stabil, både i försök och praktisk användning, så länge det inte finns någon resistensproblematik.

3.4.3. Arealer och betydelse av beflubutamid

För beflubutamid är enbart höstbehandling i höstspannmål aktuell med nuvarande registrering av produkten Beflex 500 SC. Om den genomsnittliga dosen sätts till maxdosen 250 g/ha (0,5 l Beflex/ha) motsvarar den registrerade försålda mängden 2024 en användning på drygt 26 000 ha.

3.5. Identifiering av områden där kemiska alternativ saknas

För höstbehandling av örtogräs i höstspannmål finns förutom produkter som innehåller diflufenikan eller beflubutamid i dagsläget enbart prosulfokarb (HRAC-grupp 15) och aklonifen i produkten Chanon (HRAC-grupp 34), med registrering från 4 juli 2025. I spannmål finns aklonifen också registrerad sedan tidigare i produkten Mateno Duo, men den innehåller också diflufenikan (mer om aklonifen och produkten Chanon under rubriken 4.1).

Det innebär i praktiken att bekämpningsmöjligheten för vanliga höstgroende arter som baldersbrå/kamomill, blåklint, näva, veronika-arter och viol på hösten riskerar att bli begränsad.

Utöver resistens- och effektmässiga utmaningar för flera av ogräsarterna, finns det också en ökad risk för uppförökning av klumprotsjuka när spillrapsen inte effektivt kan bekämpas på hösten.

Prosulfokarb har också starka begränsningar i användningsvillkoren kopplade till tidpunkt, temperatur och avstånd till andra grödor, vilket delvis exkluderar areal för möjlig bekämpning på hösten. För effektiv behandling av viol och veronika-arter på våren är alternativen också begränsade. Prosulfokarb har också den egenskapen att den bryts ner förhållandevis snabbt och långtidseffekten kan därför förväntas vara svagare än för exempelvis diflufenikan.

För behandling med aklonifen i produkten Chanon är enbart behandling innan uppkomst möjlig. Dessutom är det inte möjligt att tankblanda med en produkt innehållande prosulfokarb i rågvete, råg och höstkorn. För en bredare strategi där fler ogräsarter bekämpas blir det därför nödvändigt med två behandlingar på hösten i dessa grödor. Kapaciteten att hinna med att behandla alla höstsådda fält med aklonifen innan uppkomst kan också bli svår att hantera.

Bekämpning av råttsvingel i gräsfröodlingar av ängsgröe och rödsvingel kan i dag endast ske med produkten Mateno Duo, som innehåller diflufenikan. Bekämpning av vitgröe i rödsvingelfrövallar sker i huvudsak med det verksamma ämnet jodosulfuron som är en ALS-hämmare (HRAC-grupp 2). Bedömningen är dock att ALS-resistent vitgröe är ett ökande problem och då återstår i nuläget bara diflufenikan (Persson, 2025).

3.5.1. Tillgång till beflubutamid och pikolinafen

Om nuvarande beslut från KemI att inte ompröva produkter innehållande främst beflubutamid, men även pikolinafen, består, kommer diflufenikan att mer eller mindre fullt ut kunna ersättas för höstbehandling av höstspannmål. Beroende på prissättning och tillämpade dosintervall kan behandlingskostnaden öka något. Med nuvarande registrering finns dock ingen möjlighet till motsvarande ersättning i vårspannmål, gräsfröodlingar eller trädgårdsgrödorna.

4. Alternativa lösningar på kort och lång sikt

4.1. Möjliga alternativa herbicider

Det är av stor vikt att hitta kemiska alternativ till HRAC-grupp 12-herbiciderna diflufenikan, pikolinafen och beflubutamid. Detta då samtliga tre verksamma ämnen i gruppen är TFA-bildande substanser. De alternativa herbicider som diskuteras nedan är exempel på ämnen med relevanta verkningsprofiler. Möjligheten att använda dem i Sverige beror dock på om ansökningar lämnas in och på utfallet av prövningar enligt förordning (EG) nr 1107/2009.

Aklonifen (HRAC-grupp 32): För behandling med aklonifen i den nyligen registrerade produkten Chanon är enbart behandling innan uppkomst möjlig. Dessutom är det inte möjligt att tankblanda med en produkt innehållande prosulfokarb i rågvete, råg och höstkorn. För en bredare strategi där fler ogräs bekämpas blir det därför nödvändigt med två behandlingar på hösten i dessa grödor. Kapaciteten att hinna med att behandla alla höstsådda fält med aklonifen innan uppkomst kan också bli svår att hantera.

Eftersom Chanon är en ny produkt på marknaden är det svårt att veta hur den fungerar i praktiken och också vilka ogräsarter den fungerar väl på. På etiketten anges mycket god effekt på våtarv, vallmo, baldersbrå och åkerven. God effekt anges på vitgröe och måttlig effekt anges på viol. Andreas Malmqvist, på Nordisk Alkali (Malmqvist, 2025) anger också mycket goda effekter vid dosen 1,35 l/ha på lomme, näva, plister, snärjmåra, spillraps och åkerven. Måttliga effekter anges för arterna blåklint, kamomill, åkerbinda, renkavle, råttsvingel och rajgräs.

Isoxaben (HRAC-grupp 21): Isoxaben är registrerad i Sverige i form av produkten Gallery (isoxaben 500 g/l) ([tabell 1](#)), användningsområde mot ogräs i frilandsodlingar av jordgubbar, vinbär, hallon, krusbär och plantskoleväxter. I Tyskland finns produkten Cleanshot (florasulam 40 g/l + isoxaben 610 g/l) registrerad för användning i stråsäd på hösten, som bland annat innehåller isoxaben. Produktprofilen för isoxaben liknar delvis HRAC-grupp 12 herbiciderna diflufenikan, pikolinafen och beflubutamid.

Mängden isoxaben som fås ut vid maxdosen 95 g/ha av produkten Cleanshot motsvarar 57,95 g isoxaben. De i Sverige registrerade doseringarna av produkten Gallery ger 37,5 g/ha isoxaben vid 75 ml/ha, respektive 62,5 g/ha isoxaben vid 125 ml/ha.

Tabell 1. Bekämpningseffekt (%) av produkten Gallery 500 SC (500 g/l isoxaben) vid dos 75-125 ml/ha på ett antal ogräsarter (Corteva Agriscience Sverige, 2023).

Produkt	Dos ml/ha	Effektgradering %	
		70–90	>90
Gallery 500 SC	75–125	svinmålla harkål trampört åkerbinda åkerviol	baldersbrå våtarv raps åkersenap nattglim vallmo förgätmigej plister lomme backtrav jordrök gullkrage blåklint veronika-arter

Isoxaben har en verkningsprofil som delvis liknar de berörda HRAC-grupp 12-herbiciderna och skulle i teorin kunna bidra till örtogräskontroll i höstspannmål. Möjligheten att använda ämnet i Sverige beror dock på om en ansökan lämnas in och på utfallet av en regulatorisk prövning enligt gällande regelverk. Det är framför allt viol som isoxaben tappar på, men i blandning med andra tillgängliga produkter uppnås en tillfredsställande effekt.

Isoxaben som ren produkt är registrerad för användning i stråsäd i Belgien bland annat via preparatet AZ 500. Registrerad dos för AZ 500 i spannmål på hösten är 0,15–0,2 l/ha. Isoxaben har en minor use i olika grönsakskulturer i Belgien. Den belgiska minor use användningen omfattar morötter, palsternacka, rotselleri, svartrot, pepparrot m.fl. Gallery är registrerad i Sverige och finns som ett utvidgat produktgodkännande (UPMA) i kepalök. Produkten är dock relativt fytotoxisk mot grödan och används därför inte i praktisk odling. Vilka möjligheter som finns för ansökan om UPMA eller villkorsändring för Gallery i andra grödor som drabbas av ett förbud bör utredas vidare.

Effekten av isoxaben mot ogräs i gräsfrö till skörd, är mer oklar då ingen information har kunnat hittas kring användning i olika fröslag.

Pendimetalin (HRAC-grupp 3): Pendimetalin är registrerad för användning i samtliga EU-länder förutom Sverige. Pendimetalin har en bred palett av grödor som den kan användas i på EU-nivå. Registreringen för produkten Prowl Aqua (455 g/l pendimetalin) i Belgien omfattar 53 olika grödor och det finns minor use godkännande för ytterligare 49 olika grödor. Om pendimetalin skulle bli godkänt i någon gröda i Sverige skulle det i princip kunna finnas möjlighet att ansöka om utvidgat produktgodkännande för mindre användningsområden. En sådan utveckling förutsätter dock både en ansökan från produktinnehavaren och att produkten uppfyller kraven i den regulatoriska prövningen. Pendimetalin är en produkt som används mycket brett i Europa då den ger en minimal grödpåverkan i godkända grödor.

Pendimetalinprodukter är möjliga att använda i samtliga stråsådeslag precis som diflufenikan, beflubutamid och pikolinafen. De två kritiska arterna viol och veronika spp kan hanteras med pendimetalin i stråsäd.

Den danska registreringen för produkten Stomp CS (455 g/l pendimetalin) är 1,0 l/ha ([tabell 2](#)). Vilket är en relativt låg dosering för en pendimetalinprodukt i EU.

Tabell 2. Bekämpningseffekt av produkten Stomp CS (455 g/l pendimetalin) vid dos 1,0 l/ha mot spillraps och ett antal ogräsarter. Effekter angivna tagna från den danska etiketten för produkten Stomp CS (BASF Danmark, 2026).

Produkt	Dos l/ha	Effektgradering %	
		60–85	>85
Stomp CS (455 g/l pendimetalin)	1,0	spillraps åkeren	vallmo åkerviol svinmålla våtarv lomme plister veronika

Vid 1,0 l/ha Stomp CS kontrolleras arterna viol och veronika spp som blir svåra att bekämpa om diflufenikan, beflubutamid och pikolinafen försvinner. Även andra arter som HRAC-grupp 12 produkterna är effektiva mot (våtarv, vallmo m.fl.) kontrolleras. Även på åkeren där beflubutamid är det verksamma ämnet i HRAC-grupp 12 som ger effekt har pendimetalinprodukt en lucka att fylla som resistensbrytare och på arealer där prosulfokarbprodukter inte kan användas på grund av de användarrestriktioner som omfattar dessa produkter.

Flumioxazin (HRAC-grupp 14): Flumioxazinprodukter Bridge Extra 50 WG/ SumiMax är registrerade i Tyskland för behandling i höstveten på hösten i BBCH 00-14. Flumioxazin tillhör HRAC-grupp 14. Då det bara finns ytterligare ett verksamt ämne som tillhör grupp 14 registrerad i Sverige hade flumioxazin tillfört ytterligare ett verksamt ämne från HRAC-grupp 14. Bifenox är registrerad i Sverige i form av produkten Fox 480 SC. Produkten är registrerad i vårraps och användningen är i princip obefintlig. Nackdelen är att flumioxazin endast är registrerad i höstveten. Varför de andra höstsådda spannmålsslagen inte finns med är oklart, men kan bero på mindre god tolerans mot flumioxazin. Sett i ett ogräsperspektiv har flumioxazin en intressant profil som ersättare till diflufenikan, beflubutamid och pikolinafen ([tabell 3](#)).

Tabell 3. Bekämpningseffekt av produkten Bridge Extra 50 WG (500 g/kg flumioxazin) vid full/rekommenderad dos (60 g/ha) vid höstanvändning i höstveten. Effekter angivna tagna från författarnas egna (normalt de procentsiffror som anges med de effektgraderingar som beskrivs) (Certis Belchim Tyskland, 2025).

Produkt	Dos g/ha	Effektgradering %			
		Svag effekt <40	Måttlig effekt 40–70	God effekt 70–90	Mycket god effekt >90
Bridge Extra 50 WG (500 g/kg flumioxazin)	60	renkavle	spillraps körvel blåklint näva	jordrök vallmo snärjmåra vitgröe åkeren	baldersbrå veronika viol plister förgätmigej våtarv

Den aktiva substansen har mycket god effekt på viol och veronika (flera arter) som är de två örtogräs som utmärker sig mest vid en förlust av de tre HRAC-grupp 12 produkterna. För andra kritiska arter som baldersbrå och våtarv visas mycket god effekt samt god effekt mot vallmo och snärjmåra.

För gräsogräs uppnås god effekt på både åkerven och vitgröe, vilket gör att flumioxazin kan ses som en ersättare till betflubutamid på åkerven och en starkare effekt på vitgröe.

Flumioxazin har en svag effekt på renkavle, men skulle kunna användas som en stöttepelare i renkavlestrategier precis som framför allt diflufenikan och beflubutamid gör i dag. Den ger också möjlighet att få en god bekämpning av åkerven och vitgröe på arealer där prosulfokarbprodukter inte kan användas på grund av de restriktioner som finns för de produkterna. Flumioxazinprodukter har en liknande effektprofil som produkten Beflex har.

Pyraflufenetyl (HRAC-grupp 14): Pyraflufenetyl är godkänt i Sverige för användning till ogräsbekämpning och nedvissning i potatis i form av produkten Mizuki (Kemikalieinspektionen, 2026). År 2025 blev produkten Ecopart Flex som innehåller pyraflufenetyl registrerad i Frankrike för användning i stråsäd (Nichino Europe Co. Ltd., 2023). I England är produkten Blackbird registrerad för användning i stråsäd (SIPCAM, 2023). Att få fram effektdata är svårt för den aktiva substansen i spannmål. Etiketten för Blackbird indikerar bra effekt på baldersbrå, våtarv, veronika-arter, plister, åkerviol, spillraps och åkersenap samt måttlig effekt för snärjmåra, vallmo och lomme. Pyraflufenetyl ser ut att kunna vara ett alternativ till HRAC-grupp 12-produkterna då den aktiva substansen kan hantera veronika och åkerviol. Jämförs effekterna som visas för halv dos av Mizuki i potatis, är det jämförbart med informationen som finns för den engelska produkten Blackbird. Halv dos av Mizuki är mest relevant jämfört med de 6,3 g/ha pyraflufenetyl som fås ut vid full dosering med produkten Blackbird i England (SIPCAM, 2023).

4.2. Växtskyddsteknik och metodik för minskad herbicidanvändning

Integrerat växtskydd (IPM) innebär att man på ett systematiskt och hållbart sätt hanterar ogräs och skadegörare inom växtodlingen (se exempelvis: Jordbruksverket, 2022, 2023). Grundidén med IPM är att arbeta förebyggande samt kontrollera skadegörare genom att kombinera olika metoder och tekniker. I följande avsnitt redovisas olika metoder och tekniker för att reglera ogräs i växtodlingen. Grundprincipen är att kombinera olika metoder som biologiska, mekaniska, kemiska och odlingstekniska, för att minska beroendet av kemiska växtskyddsmedel och samtidigt skydda miljö och hälsa. IPM bygger på noggrann övervakning av grödor och skadegörare, riskbedömning samt användning av åtgärder som är effektiva och långsiktigt hållbara. Målet är att hålla skadegörarnivåerna under ekonomiskt skadliga gränser, snarare än att helt eliminera dem, vilket bidrar till ett mer motståndskraftigt odlingssystem.

För en del av de svåraste gräsogräsen krävs dock att den samlade bekämpningseffekten är relativt hög. Beroende av odlingssystem visar brittiska studier att det krävs minst 90–95 % vid bekämpning av exempelvis renkavle för att inte bygga upp fröbanken i jorden (Agriculture and Horticulture Development Board, 2026; Jordbruksverket,

2026). Byggs fröbanken upp kommer ogräsproblematiken över tid att bli ett större och större problem. För att nå så pass höga effekter över tid är IPM en grundbult i systemet.

4.2.1. Förebyggande odlingsmetoder

4.2.1.1. Växtföljd

Växtföljden har stor effekt på ogräsfloran (se exempelvis: Jordbruksverket 2023; Lundkvist 2014). Används växtföljder med mycket höstsådda grödor gynnas huvudsakligen vinterannuella ogräs ([tabell 4](#)). Vid höstgroning övervintrar dessa ogräs i vegetativt stadiet och blommar och sätter frö följande sommar. Många av de vinterannuella ogräsen kan dock också gro under våren och senare sätta frö. Domineras växtföljden av vårsådda grödor ökar mängden sommarannuella ([tabell 5](#)). Dessa ogräs gror på våren och sätter frö samma år.

Tabell 4. Vinterannuella (höstgroende) ogräs som ger problem i höst- och vårsådda grödor (Jordbruksverket 2023; Lundkvist 2014).

Örtogräs	Gräsogräs
baldersbrå	luddlosta
blåklint	rajgräs
förgätmigej	renkavle
lomme	sandlosta
penningört	vitgröe
rödplister	åkerven
snärjmåra	
skatnäva	
vallmo	
veronika	
viol	
våtarv	
åkerviol	

Tabell 5. Sommarannuella (vårgroende) ogräs som ger problem främst i vårsådda grödor (Jordbruksverket 2023; Lundkvist 2014).

Örtogräs	Gräsogräs
gullkrage	flyghavre
hampdån	hönshirs
jordrök	
nattskatta	
pilört	
trampört	
åkerbinda	
åkerhyllan	
åkersenap	
åkerspergel	

Växtföljder med mycket stor andel höstsådda grödor används generellt i slättbygderna i Götaland och Svealand. Detta har gett ökande problem med höstgroende ört- och gräsogräs. Speciellt gräsogräsen ger ofta stora problem i dessa växtföljder. Detta inte minst när man använder sig av konceptet plöjningsfri odling, vilket ofta gynnar gräs- och rotogräs (kvickrot, kärrgröe, åkertistel etcetera) (Jordbruksverket 2023).

Genom att använda en mer varierad växtföljd förebyggs många ogräsproblem. Ett effektivt sätt att kontrollera ovan nämnda vinterannuella ogräs är att använda mer vårsådda grödor i växtföljden. En annan effektiv åtgärd är att inkludera vallar i växtföljden. En tät och konkurrenskraftig vall konkurrerar effektivt med ogräs om ljus, vatten och näring och minskar deras tillväxt och uppförökning (Jordbruksverket, 2023; Lundkvist 2014).

Växtföljden styrs dock av lönsamhet och höstvet och höstraps är viktiga avsalugrödor (cash crops) för många företag. Det kan göra det ekonomiskt svårt att lägga in mer vårsådda grödor eller vall, som dessutom kan vara svårt att få avsättning för.

4.2.1.2. Falsk såbädd

Inför sådd av höstspannmål finns det, åtminstone i södra Sverige, en teoretisk möjlighet att tillämpa metoden med falsk såbädd. I praktiken sker det också i form av grunda bearbetningar med olika varianter av kultivatorer mellan skörd av föregående gröda och etableringen av höstspannmål. Att skapa en färdig såbädd flera veckor innan sådd är dock inte vanligt, även om det ur ogrässynpunkt skulle vara fördelaktigt och reducera mängden ogräs som gror i grödan. Praktiska bekymmer som risk för uttorkning, känslighet för större nederbörds mängder och ett större antal överfarter gör tillämpningen vanskelig och kostsam.

4.2.1.3. Senarelagd såtidpunkt

Att förskjuta såtidpunkten för höstspannmål på hösten är en metod som tillämpas bland annat för att hantera gräsogräs som renkavle, men har också stor inverkan på örtogräs. En tumregel är att 10–14 dagar senare sådd kan halvera förekomsten av ogräs (Jordbruksverket, 2025c). Av de höstsådda stråsädesslagen är det normalt höstvet som lämpar sig bäst för senare sådd. För exempelvis höstkorn är situationen annorlunda. Höstkorn behöver en större grad av bestockning på hösten och har därmed behov av en tidigare såtidpunkt.

Såtidpunkten är dock alltid en avvägning mellan tid, kapacitet och att utnyttja ett såfönster då förhållanden är goda. Med en senare sådd ökar också risken att komma in i perioder med ostabilt väderläge, vilket i värsta fall kan omöjliggöra sådd. En risk som av naturliga skäl ökar med stigande grad av lerhalt, men som också påverkas av var i landet man befinner sig.

Försöksmässigt har en senare såtidpunkt för höstvet i södra Sverige generellt gett låg påverkan på skördenivån i förhållande till en normal såtidpunkt. Det finns bekräftat bland annat genom en försöksserie L7-170 under åren 2011–2013, Såtidpunkt höstvet och vårsäd, där det ekonomiska nettot som ett medeltal över tio försök var högre vid en såtidpunkt runt den 1 oktober i förhållande till en mer normal runt den 15 september. Nettot för sådd den 15 oktober låg på samma nivå som sådd den 15 september (Yngveson, 2013).

Längre norrut visar resultat från Lantmännens strategiförsök 2023–2025 (Lantmännen, 2026) att såtidpunkten kan ha större påverkan på skördeutfallet i form av en högre skörd vid tidigare sådd, men att där också finns skillnader i hur olika sorter reagerar.

För att långsiktigt kunna hantera ökande problem med både gräs- och örtogräs är en förskjuten såtidpunkt en bra grundstrategi.

Även klimatförändringarna driver på motivet att flytta fram såtidpunkten. Enligt data från Malmslätt, Östergötland har optimal såtidpunkt i förhållande till temperatursumman i teorin flyttats fram två veckor mellan perioderna 2000–2009 och 2020–2023.

Den i praktiken tillämpade såtidpunkten är dock till stora delar oförändrad över tid (Arvidsson, 2024).

Samtidigt ökar andelen av höstvetarealen som har höstvete som förfrukt. Den utvecklingen är särskilt tydlig i de mellansvenska slättbygderna där nu andelen närmar sig 50 %. I Skåne sker det också en ökning över tid, men både ökningstakt och den totala andelen är tydligt lägre. Motsvarande andel av höstvetarealen med höstvete som förfrukt är där runt 25 % (Arvidsson, 2024).

En ökad andel höstvete och då också vete som förfrukt till vete driver normalt på ogräsproblematiken inte minst vad gäller besvärliga gräsogräs. I kombination med att såtidpunkten i praktiken inte verkar att justeras är detta en långsiktigt svårhanterad utveckling, som behöver brytas. Det är dessutom en problematik som förstärks om centrala herbicider försvinner.

4.2.1.4. Betydelsen av en konkurrensstark gröda för att minimera ogräsförekomst

En konkurrensstark gröda är en av de mest effektiva förebyggande strategierna för att minska ogrässtrycket i spannmålsodling. Genom att optimera grödans etablering och tillväxt är det möjligt att begränsa ogräsens möjlighet att konkurrera om ljus, vatten och näring (se exempelvis: Fogelfors, 2025; Lundkvist 2014).

Radavståndet har stor inverkan på hur snabbt grödan kan sluta beståndet och därmed skugga ogräset. Smalare radavstånd leder till snabbare markskuggning och minskar ljusmängden som når ogräsen vilket hämmar deras tillväxt. Traditionella radavstånd på 12–15 cm i spannmål ger god täckning, men samtidigt gör smala radavstånd det svårare att komma åt kvarvarande ogräs mellan raderna.

Även grödans bestockningsförmåga, dvs. grödans förmåga att bilda flera skott per planta, är avgörande för att skapa ett tätt bestånd. Att välja en sort med hög bestockningsförmåga och rätt kvävetillförsel främjar en snabb och jämn täckning av markytan. Detta minskar utrymmet för ogräs att etablera sig.

Mellangrödor (täckgrödor) mellan huvudgrödorna kan kraftigt reducera ogräsets etableringsmöjligheter genom att täcka marken och konkurrera om resurser under perioder då huvudgrödan inte växer. Dessutom kan mellangrödor förbättra jordstrukturen och bidra till biologisk ogräsbekämpning genom att störa ogräsens livscykel.

Det finns även såteknik som kan underlätta för etablering av en jämn och tät gröda. Ett exempel är varierbar giva där både utsädesmängd och gödning kan anpassas

till exempelvis jordart. Nyligen har även precisionssåteknik, som tidigare använts till exempelvis majs och sockerbetor, blivit tillgänglig för spannmålsodling. Precisionssåteknik möjliggör extremt exakt placering av frön med jämnt avstånd både inom raden och mellan raderna. Detta ger en optimal plantfördelning och förbättrar grödans konkurrenskraft genom att varje planta får tillräckligt med utrymme och resurser för snabb tillväxt. En jämn och tät gröda är en nyckelfaktor för att minimera ogräsförekomst.

4.2.2. Fysikalisk ogräsreglering

Ogräs är en av de största utmaningarna i spannmålsodling, särskilt i system med minskad eller ingen användning av kemiska växtskyddsmedel. För att uppnå god ogräskontroll krävs en kombination av förebyggande och direkta åtgärder. Nedan beskrivs centrala mekaniska och tekniska metoder som används eller utvecklas för ogräsbekämpning (Fogelberg, 2007; Jordbruksverket, 2011; Sjöskog, 2023).

Det har funnits en trend under senare år mot att tillämpa reducerad jordbearbetning. För att reducera ogräsmängden är jordbearbetning i alla dess former bra. Ultragrund bearbetning stimulerar ogräsfrön att gro efter skörd, vilket möjliggör bekämpning innan nästa gröda etableras. Djupare bearbetning, som kultivering och i synnerhet plöjning är effektivt mot fleråriga ogräs.

Det finns också mer specialiserade redskap för reducering av fleråriga ogräs som tistel och kvickrot. Redskapen består av kraftiga fingrar monterade på en trumma som drivs via kraftuttag på traktorn. Med stor hastighet roterar fingrarna ner i jorden och kastar upp rötter som hamnar på ytan för att sedan torka ut. Plogen är ett effektivt redskap som bearbetar jorden och vänder ner ogräsfrön och rot- och rhizombitar till ett djup där de inte kan gro.

En metod som just nu utvecklas och testas är horisontell och vertikal rotskärning. Metoden bygger på att de fleråriga rotsgräsens rötter skärs av under markytan och hämmar tillväxten med minimal störning. I en nyligen publicerad artikel utvärderades rotskärning i tre utlagda försök i Norge och Sverige (Ringselle et al., 2025b). Resultaten varierade en del men i ett försök nåddes mycket god effekt mot kvickrot (*Elymus repens*) där kvickrotens ovanjordiska biomassa minskade med cirka 80% och åkermolkens (*Sonchus arvensis*) biomassa minskade med 52 % jämfört med obehandlade försöksrutor. Metoden fortsätter att utvecklas och utvärderas i olika försök.

Blindharvning är ofta något som tillämpas inom ekologisk odling och utförs efter sådd men innan grödan har kommit upp. Metoden bekämpar örtogräs som groer före grödan men kräver god timing för att undvika skador. Efter att spannmålsgrödan kommit upp och har ett par blad kan ogräsharvning tillämpas för att bekämpa nyligen grodda örtogräsfrön. Harvarna består ofta av flexibla pinnar som vibrerar och skadar och lösgör nygrodda örtogräs. Harvarna finns i stora arbetsbredder som ger en bra kapacitet. Metoden ger ingen effekt mot fleråriga ogräs.

Radhackning/radrensning är en metod som använts länge inom trädgårdsodlingen. Även inom majs, sockerbetsodling samt ekologisk spannmålsodling är radrensning vanligt förekommande. Redskapen kan utrustas med en mängd olika varianter på verktyg och efterredskap men för radrensning i spannmålsodling består verktyget

oftast av ett gåsfotsskär eller a-skär med ett eventuellt efterföljande redskap i form av fingerräfsa. Metoden är effektiv mot örtogräs och till viss del mot mindre plantor av fleråriga ogräs. I dag är det vanligt förekommande att radrensningsredskapen köps med en sidledesreglerande styrning som kamera eller gps-styrning. Detta medger att skären kan bearbeta nära grödraden. Flera fabrikat anger att de kan bearbeta 2–2,5 cm från grödraden. Metoden fungerar bäst på radavstånd från 25 cm och större men har även testats vid mindre radavstånd som vid 12,5 cm med viss framgång. Fördelen med mindre radavstånd är att grödans bestånd är tätare och konkurrerar bättre. Nackdelen är att en mindre total yta bearbetas samt att tidsfönstret innan grödraderna sluter sig är relativt litet vilket begränsar kapaciteten. Tekniken för sidlägesstyrningen förbättras snabbt med teknik som 3d-kamera och AI-baserad bildanalys.

I växande gröda finns utvecklade redskap för att selektivt klippa eller skära av ogräs. Dels finns det redskap som med knivförsedda tallrikar skär av allt ogräs som sticker upp ovanför grödan, dels finns det redskap som selektivt kammar igenom grödan och skär av de ogräs som är grövre i stjälken än grödan. Metoden fungerar bäst för stråstyva ogräs som åkertistel och baldersbrå (Tavaziva et al. 2019, Verwijst et al., 2017)

Det finns även avancerad teknik för att bekämpa ogräs på individnivå med hjälp av laser eller elektricitet, vilket kan ersätta kemiska växtskyddsmedel. Laserweeder är för närvarande ensam på marknaden inom sitt segment, men andra alternativ väntas lanseras snart. Redskapen består oftast av olika moduler, där varje modul har en kamera med bildanalyssystem som styr flera lasrar. Arbetsbredden kan justeras upp till tolv meter genom att lägga till fler moduler efter behov. Med laser kan bekämpningen bli mycket exakt, ända ner till millimeternivå. Laserweeder uppges nå en effektiv kapacitet på 0,6 till 1,2 hektar per timme beroende på ogräsen förekomst och storlek.

Elektrisk ogrärensning har varit uppe till diskussion under en längre tid. Det finns något enstaka märke på marknaden som till exempel Zasso. Det pågår forskning av till exempel RISE och SLU för att utveckla tekniken och öka kapaciteten (Ringselle et al., 2025a).

4.2.3. Kemisk ogräsreglering

Bomsprutor är den vanligaste tekniken att applicera ogräs- och växtskyddsmedel med i jordbruket. De har över lång tid utvecklats och uppfyller krav om bland annat appliceringstekniken som främst ska hantera vindavdrift för att uppfylla miljökrav. Med olika munstyckstekniker kan avdriften hanteras, vilket dock påverkar droppstorlek och täckning. Det kan också ställas krav på avdriftsreduktion för att få använda vissa produkter. Test och godkännande av munstycken görs av Julius Kühn Institute (JKI), Tyskland. Kapaciteten är oftast hög på en bomspruta. En 24 meters bomspruta har en kapacitet från ca 5 ha/h medan en 36 meters kan nå över 12 ha/h. Det möjliggör sprutning vid optimal tidpunkt på dagen då vind, temperatur, mm kan begränsa sprutfönstret.

Sektionsavstängning är en teknik som funnits på marknaden länge. Tekniken bygger på satellitnavigeringssystem (GNSS) och gör det möjligt att stänga av sprutsektioner där överlappning annars skulle ske. Detta minskar dubbelbehandling och sparar både medel och kostnader. Bredden på en sektion varierar men finns ner till enskilt munstycke.

Beroende på fältform uppskattas hektardosen kunna minskas 5 till 15% jämfört med att köra utan denna funktion (Johansson et al., 2023).

En effektiv metod för att minska användningen av kemiska växtskyddsmedel är att anpassa insatserna efter behov. På tekniksidan sker en ständig utveckling mot mer precis applicering av preparat. Varierbar dosering (VRA) är en annan teknik som innebär att dosen anpassas efter en styrfil, ofta efter grödans status och ogrästryck. Styrfiler kan skapas utifrån data från till exempel drönare, satellitbilder eller sensorer. Det är numera relativt vanligt att en ny traktor med växtskyddsspruta kan hantera styrfiler. Däremot finns det i dag inte någon självklar metodik om hur man varierar sin dos. I ett avslutat innovationsprojekt som letts av Agroväst utvecklades en metod där man utgick utifrån Jordbruksverkets dosnyckel och digitaliserade den genom att med hjälp av drönare kartera gröda och ogräs och med hjälp utav en AI-baserad modell identifiera ogräs till antal och storlek och utifrån det göra styrfiler. I projektet konstaterades det vara svårt att träna en global modell som fungerar under olika förutsättningar och grödor (Gilbertsson, 2025).

Ytterligare ett sätt att minska den totala mängden preparat är att kombinera mekaniska och kemiska metoder så kallad radsprutning. Radsprutning är särskilt intressant i radodlade grödor men kan även användas i spannmål vid bredare radavstånd. Här finns två varianter: en där kemisk behandling sker både i raden och mellan raderna men med olika dos, och en där kemisk behandling sker i raden medan mekanisk ogräsbekämpning används mellan raderna. Radsprutningen görs med appliceringsutrustning monterad på radhackan och ofta används skyddshuvar för att säkerställa att grödan inte skadas av det använda preparatet. Lundkvist et al. (2015, 2016) visade att skörd kan bibehållas eller till och med öka jämfört med bredsprutning i ettåriga grödor. Samtidigt kan hektardosen av preparat minskas rejält. Vid till exempel 25 cm radavstånd och sprutning i åtta cm brett band kan hektardosen minskas med upp till 70% jämfört med bredsprutning. Nackdelar med metoden är att den är kapacitetsbegränsande och kan vara väderkänslig. Det är inte alltid bra sprutväder är detsamma som bra radrensningsväder. Numer finns även möjligheter att radspruta med en bomspruta.

Punktsprutning (Patch & Spot spraying) är tekniker som endast behandlar de delar av fältet där ogräs förekommer. Det bygger på kamerateknik och bildanalys (som ofta bygger på AI-modeller) för att identifiera områden av grönt (ogräs) eller enskilda ogräsplantor. Bildanalys som bygger på AI-modeller är ofta specifika till någon eller några grödor och ogräs. I dag är det vanligast att det finns modeller för grönsakskulturer. Patch spraying riktar sig mot större sammanhängande ytor medan spot spraying är mer precis, punktsprutning. De flesta företag som säljer växtskyddssprutor kan tillhandahålla teknik för punktsprutning. Beroende på olika faktorer har upp till 90% reduktion av hektardos visats jämfört med bredsprutning.

Den mest avancerade metoden är att spruta direkt på enskilda ogräsplantor. Det kräver tätare munstycksplacering eller annan appliceringsteknik för att endast träffa blad och stam. I dag finns det utvecklade maskiner för precisionsbekämpning, särskilt i grönsaksodlingar men även i vissa andra radodlade grödor. Några exempel som används av lantbrukare i Sverige och Europa är ARA Field Sprayer, Spotspraying, RUMEX och Kilter. De flesta kan beskrivas som täckta bomsprutor med extra tätt placerade munstycken, utom Kilter som fungerar som en autonom robot och

applicerar individuella droppar enligt ett mönster på 6 x 6 mm. Kilter är framtagen för att kunna spruta glyfosat eller pelargonsyra både mellan och i rader, främst inom trädgårdsodling. De övriga modellerna är konstruerade för att användas med både vanliga lantbrukskemikalier och glyfosat/pelargonsyra, och kan arbeta både mellan och i rader beroende på gröda.

ARA Field Sprayer har testats av JKI som utrustning för minskad avdrift inom kategorierna Ackerbau och Grünland, vilket klassificerar den på samma sätt som traditionella bomsprutor. Övriga modeller, som bygger på samma princip, kan därför också betraktas som bomsprutor. För att sprutorna ska fungera krävs det en algoritm som kan skilja ogräs från grödan som ska behandlas. Därför är antalet grödor där denna teknik kan användas begränsat, men nya grödor läggs hela tiden till. Kapaciteten för denna typ av högpresionssprutor är låg om det jämförs med en konventionell lantbruksspruta med bom. Ecorobotix uppger en effektiv kapacitet (utan ställtider) på upp till 4 ha i timmen vid en viss hastighet och sex meters arbetsbredd.

Växtskyddsmedel godkänns utifrån ett eller flera användningsområden och annan användning är således inte tillåten. Teknikutvecklingen går fort och med högpresionssprutor finns möjlighet till att behandla enskilda ogräs utan att grödan behandlas. Tekniken ger möjlighet att kunna använda totalbekämpningsmedel som glyfosat och pelargonsyra i framför allt radodlade grödor. Registreringen för glyfosat-preparat eller pelargonsyra-preparat täcker inte denna användning. Undantaget är produkten "Finalsan Ogräs Effekt koncentrat Proffs" som har ett UPMA för precisionsapplicering i grönsaker, men godkännandet täcker inte andra radodlade grödor. Ur användarsynpunkt hade det varit bra med ett godkännande även för glyfosat, då denna produkt uppför sig på ett annat sätt i växten och även dödar rötter jämfört med pelargonsyra som bränner av bladverket men lämnar roten intakt. Ett godkännande kräver dock mycket försöksdata och det är oklart hur intressant en sådan användning är för registreringsinnehavarna av de olika produkterna. I till exempel frövallar som inte ska gå till konsumtion är det lättare. Där finns nu godkännande för glyfosatprodukter som ger möjlighet till användning av precisionsbekämpning i frögrödor.

Drönarsprutning används i stora delar av världen, som Asien och Amerika, men är inte tillåtet inom EU då det är generellt förbud mot flygbesprutning. Anledningen till förbud mot flygbekämpning är framför allt vindavdriften. Undantag ges inom EU, vilket sker inom vinodlingen då odlingarna ligger i sluttningar vilket begränsar förutsättningarna för användning av traditionell teknik. Det är heller inte möjligt att med dagens preparat att spruta med de låga vätskemängder som är vanligt utanför EU, ner mot 10 l/ha vilket möjliggör behandling av stora arealer med drönare som kan bära med sig 150 l.

Drönarsprutning skulle kunna motiveras av att förekomst av vissa problemogräs kan bekämpas vid ett enskilt tillfälle. En tankblandning med bomsprutan ska ta flera ogräsarter vid samma spruttillfälle, vilket begränsar möjligheten till mer avgränsad fläck- eller punktbekämpning. För drönarsprutningens acceptans, främst ur miljöperspektiv, behöver appliceringstekniken förbättras/utvecklas liksom kunskapen om effekt vid den praktiska drönarsprutningen.

4.3. Bedömning av effekt, tillgänglighet, kostnad och praktisk genomförbarhet

Föregående kapitel tog upp både teknik som minskar mängden kemiska växtskyddsmedel per hektar och olika mekaniska alternativ för ogräsbekämpning. Här kategoriseras dessa tekniker utifrån effekt, tillgänglighet, kostnad och praktisk genomförbarhet ([tabell 6](#)).

Ett snabbt sätt att minska den totala mängden verksamt ämne är att använda teknik som på något sätt reducerar åtgången av växtskyddsmedel. Under senare år har teknikutvecklingen gått fort inom segmentet växtskyddssprutor. Tekniker som sektionsavstängning, varierbar dosering och punktsprutning finns alla på marknaden. Sektionsavstängning har relativt låg investeringskostnad medan teknik för punktsprutning har hög investeringskostnad. Johansson et al. (2025) menar att det största hindret för investering i precisionssprutningsteknik är den höga investeringskostnaden och eventuella årliga licensavgifter som i regel betalas på grödnivå för att kunna använda maskinen i den specifika grödan.

Effekten varierar stort mellan teknikerna. Med sektionsavstängning kan minskningen i hektardos vara någonstans mellan 5–15% medan minskningen för punktsprutning kan vara upp till 90%. Sektionsavstängning har hög praktisk genomförbarhet medan den är låg för varierbar dos. Arbetet med precisionsbekämpning kräver ofta mer planering och ibland extra insamling av fältdata, som exempelvis ogräskartering med drönare, men när utrustningen väl är kalibrerad blir arbetet ofta lika smidigt som med traditionell besprutning.

Högprecisionssprutor gör avläsningen av ogräs i fält, vilket gör dem smidiga att använda då det inte är någon direkt förberedelse tid jämfört med en konventionell bom spruta. De är förhållandevis dyra i inköp och det tillkommer som regel licensavgifter varje år som bygger på hur många grödor som innehavaren av maskinen vill ha tillgång till. Höga kostnader för maskinerna gör att det krävs grödor som har möjlighet att betala tillbaka kostnaden för investeringen, vilket inte alltid är fallet i grödor som kan drabbas av en utfasning av i dag använda växtskyddsmedel.

Precisionsbekämpning kan skapa möjligheter för att lindra konsekvenserna av verksamma ämnen som bildar TFA. Om ett verksamt ämne som bildar TFA reduceras i dosering och fortsatt kan vara tillgänglig kan den totala mängden TFA-bildande växtskyddsmedel som tillförs systemet potentiellt reduceras. Reduktion sker då genom att en mindre areal kan behandlas jämfört med traditionell behandling. Tekniken påverkar inte tillgången till verksamma ämnen och kan därför inte ersätta bortfall av centrala växtskyddsmedel.

En möjlighet med högprecisionssprutor, skulle vara om det kunde ges möjlighet att få tillgång till preparat som i dag inte är godkända i grödan, alternativt möjliggöra ett fortsatt godkännande för en produkt som riskerar att försvinna. Att kunna använda preparat som inte är selektiva i grödan kan vara en möjlighet, tack vare den höga precision som dessa sprutor ger. Sprutorna applicerar en mindre mängd sprutvätska som är riktad mot ogräs och på så vis kommer grödan inte i kontakt med preparatet. Glyphosat eller preparat som i dag används i till exempel spannmål skulle kunna vara aktuella i ett sådant scenario. I morötter, som skulle drabbas av ett förbud för diflufenikan, skulle

högpresisionsstrutning, med i dag inte tillgängliga medel öka möjligheterna till en effektiv och skonsam bekämpning utan diflufenikan i framtiden.

För närvarande ska precisionsbekämpning ses främst som en risk- och exponeringsreducerande åtgärd, snarare än som ett alternativ till förlorade möjligheter till kemisk bekämpning. På sikt kan tekniken skapa nya möjligheter i odlingen.

Mekanisk ogräsbekämpning ger lantbrukaren flera verktyg, men kräver noggrann timing, anpassning efter väder och större arbetsinsats än kemiska strategier. Att harva eller hacka innebär fler körningar på fältet samtidigt som en begränsad arbetsbredd och framföringshastighet oftast ger en lägre kapacitet än kemisk ogräsreglering.

Effekten av mekaniska metoder beror mycket på vädret. Torrt väder krävs ofta för bästa resultat och regn direkt efter behandlingen kan snabbt låta ogräset återkomma. Det gäller alltså att kunna agera snabbt när prognosen är rätt. På steniga eller ojämna marker kan vissa redskap vara svårare att använda. Jordarten påverkar också valet av redskap. Den optimala tidpunkten för mekanisk bekämpning är begränsad, eftersom man inte vill skada grödan för mycket. Mekaniska och integrerade metoder kan minska risken för resistens och således spara pengar på längre sikt. Vidare kräver mekaniska metoder ofta investering i flera olika redskap för att få en bred bekämpning av både ettåriga och fleråriga ogräs som till exempel ogräsharv, radhacka och ogrässkärare. Kapaciteten är oftast lägre än kemiska alternativ vilket ökar arbetskostnaden.

Det finns flera nya avancerade tekniker som med hög precision bekämpar ner till enskilda ogräs. Denna teknik är för närvarande mer anpassad för att användas i trädgårdsodling då redskapens kapacitet ofta är låg samtidigt som investeringskostnaden ofta är hög. Detta kommer sannolikt att förändras på lite längre sikt och kanske kan det då bli realistiskt att använda tekniken även i spannmålsodling.

Spannmålsodling har generellt låga täckningsbidrag. En övergång till mekanisk ogräsbekämpning gör sannolikt att täckningsbidragen kommer att minska ytterligare. På intäktssidan kan vi räkna med en lägre skörd och på kostnadssidan framför allt ökad arbets- och maskinkostnad men något lägre kostnad för insatsvaror.

En bidragskalkyl för höstvet (foder) där kemisk ogräsreglering ersätts med mekanisk (ogräsharvning + 2 ggr radrensning) uppskattas ge ett minskat täckningsbidrag (TB2) på 200–300 kr per hektar. Total kostnad för hela Sverige blir då ca 100 miljoner kr räknat på 300 000 hektar.

Tabell 6. Kategorisering utifrån effekt, tillgänglighet, kostnad och praktisk genomförbarhet av metoder/tekniker som minskar mängden kemiska växtskyddsmedel per hektar samt olika mekaniska alternativ för ogräsbekämpning. Bedömningarna utgår från författarnas erfarenheter och resultat från publicerade studier.

Metod / teknik	Effekt	Tillgänglighet	Kostnad	Kommentar
Falsk såbädd	Medel	Hög	Låg	Bra mot höstgroende ogräs; väderkänslig
Senarelagd såtidpunkt	Medel-hög	Hög	Låg	Kan halvera ogräsförekomst
Konkurrensstark gröda	Medel-hög	Hög	Låg	Sortval, radavstånd, precisionssådd
Blindharvning / ogräsharvning	Medel	Hög	Låg	Effektiv mot små ogräs; kräver tajming
Radhackning / radrensning	Hög	Medel-hög	Medel-hög	Kamera/GPS-styrning; bäst vid ≥ 25 cm rad
Undervegetationskärning / rotoagräredskap	Medel	Låg-hög	Låg-medel	Under utveckling; jordartsberoende
Plöjning / djup kultivering	Medel-hög	Hög	Låg	Systemeffekt mot fröbank och rotoagräs
Sektionsavstängning	Låg	Medel-hög	Låg-medel	Standard på moderna sprutor
Varierbar dosering (VRA)	Medel-hög	Medel	Medel	Kräver styrfiler och sensordata
Radsprutning	Medel-hög	Låg-medel	Medel	Kombinerar mekanik och kemi; radgröda; väderkänslig
Patch spraying	Medel	Medel	Medel	Kamera; områdesvis sprutning
Högpresionssprutning (ARA, Kilter)	Hög	Låg	Hög	Kamera; hög investeringskostnad; låg kapacitet
Laser	Hög	Låg	Hög	Kamera; hög investeringskostnad; låg kapacitet
Drönarsprutning	Medel	Låg	Medel	Inte godkänt; vindavdrift

5. Konsekvensanalys vid ett förbud

5.1. För respektive gröda som identifierats i kartläggningen

5.1.1. Höstspannmål - diflufenikan och beflubutamid

Under åren 2021 till 2025 lades årligen 4–5 försök ut i försöksserien L5-3021 (Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår) ([tabell 7](#)). Under de nämnda åren fanns det med ett led som behandlats med en produkt innehållande diflufenikan (Legacy alternativt Mateno Duo) på hösten och som kompletterats med produkten 0,75 l/ha Zypar på våren. Som jämförelse ingick där också ett led där det enbart behandlades

med 0,75 l/ha Zypar på våren. Om ledet med diflufenikan på hösten och Zypar på våren, som ett medeltal av alla fyra årens försök sätts till relativtal 100 i ogräseffekt, hamnar ledet med enbart Zypar på våren på relativtal 90. Görs motsvarande beräkning för skördeutfallet, hamnar ledet med enbart Zypar på våren på ett relativtal på 96 (Hushållningssällskapet, 2025).

Tabell 7. Resultat från försöksserien L5-3021 (Örtogräs inklusive blåklint i höstvetete, höst och vår) åren 2021–2025. Ogräseffekt (% , relativtal) åtta veckor efter sista vårbehandling och skörd av höstvetete (kg/ha, relativtal) (Hushållningssällskapet, 2025).

År	Antal försök	Ogräseffekt % (rel. tal)		Skörd kg/ha (rel. tal)	
		diflufenikan -produkt (höst) + Zypar (vår)	Zypar (vår)	diflufenikan -produkt (höst) + Zypar vår	Zypar (vår)
2025	4	98% (100)	84% (86)	9 435 kg/ha (100)	8 690 kg/ha (92)
2024	5	97% (100)	89% (92)	8 070 kg/ha (100)	7 755 kg/ha (92)
2023	5	96% (100)	80% (83)	7 342 kg/ha (100)	7 402 kg/ha (101)
2022	4	96% (100)	86% (90)	10 524 kg/ha (100)	9 673 kg/ha (92)
2021	5	100% (100)	99% (99)	9 347 kg/ha (100)	9 059 kg/ha (97)
Medel		97% (100)	88% (90)	8 944 kg/ha (100)	8 516 kg/ha (96)

Skulle resultaten översättas till hela odlingen av höstspannmål, handlar det därmed om ungefär 5 % lägre skörd och ungefär 10 % lägre ogräseffekt i jämförelsen med eller utan en diflufenikanprodukt på hösten.

I vissa situationer finns alternativ som delvis skulle kunna kompensera för en utebliven behandling med diflufenikan, men precis som även de danska utredningarna påpekar, finns i dagsläget inga likvärdiga alternativ om både diflufenikan och för Sveriges del också beflubutamid försvinner.

Kopplat till den redovisade försäljningen av diflufenikan, skulle användningen kunna motsvara en behandling på 50–70 % av höstspannmålsarealen. I Skåne är uppskattningen att 80–90 % av arealen ett normalår behandlas på hösten med diflufenikan, medan det därefter sker i avtagande omfattning upp mot Mälardalen.

5.1.2. Höstspannmål - ekonomiska konsekvenser diflufenikan

Vi antar att medelskörden för den behandlade höstvetetearealen är 7000 kg/ha och att den behandlade arealen är 300 000 ha. 5 % lägre skörd utifrån försöksresultaten ovan skulle då innebära drygt 100 000 ton lägre skörd totalt sett till ett ungefärligt värde på 200 miljoner kronor. I Hushållningssällskapetets produktionsgrenskalkyler för växtodling - efterkalkyler för år 2024 - södra Sverige (HIR Skåne & Hushållningssällskapet Kalmar Kronoberg Blekinge, 2025), är täckningsbidrag 2 beräknat till ungefär 1700 kr/ha för en fodervete gröda med en avkastning på 7 ton per hektar. Täckningsbidrag 2 är det ekonomiska nettot, när de rörliga produktionskostnaderna är frändragna, liksom fasta maskinkostnader och arbete, men inte arrende- eller markkostnaden. På intäktssidan är inte gårdsstödet inkluderat. Om vi för enkelhetens skull värderar en avkastningsminskning på 5 % till 700 kr/ha och inte tar hänsyn till förändringen av skördeberoende kostnader i samband med torkning och transport av den lägre skörden, innebär den lägre skörden en

sänkning av täckningsbidraget med ungefär 40 %. Allt annat lika skulle det för en högre skördenivå innebära en lägre procentuell påverkan på täckningsbidraget, samtidigt som det faktiska förlorade värdet i kronor per hektar blir högre.

5.1.3. Gräsfröodlingar - diflufenikan

Ett förbud kommer innebära stora utmaningar med ökad ogräsförekomst i de flesta arterna av gräsfrö (Persson, 2025).

Om diflufenikan försvinner finns risken att det blir minskad odling av:

- Grönytegräsen främst ängsgröe, engelskt rajgräs, men även rödsvingel och rörsvingel får mer vitgröe i odlingarna vilket är svårt att rensa bort i de grödorna där. Det används Hussar i ängsgröe och rödsvingeln, men det börjar dyka upp vitgröe som är resistent mot Hussar. Utöver denna produkt finns inget alternativ i dessa grödor.
- I rödsvingel och ängsgröe, finns inget, utöver Mateno Duo, som har effekt på det svårbekämpade gräsogräset råttsvingeln.
- I vit- och alsikeklöver ökar viol och våtarvsförekomsten, vilka är svårbortrensade där. Det används förvisso inte diflufenikan i dessa fröslag, men utan diflufenikan i spannmålen ökar de ogräsen totalt sett i fälten. Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare arbetar dock med en UPMA-ansökan för en diflufenikanprodukt i klöverfrö med vetskapen om att det förmodligen blir en kortlivad lösning.

Alternativen är kanske radsprutning som Danmark satsar på eller punktsprutning med glyfosat, men där är vi inte ännu.

Enligt Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare odlades det gräsfrö på 14 295 hektar 2024. I arealen ingår både vallbaljväxter och ekologiska gräsfröodlingar där ingen diflufenikan används. Om vi enbart ser till arealen konventionella gräsfröodlingar, exklusive vallbaljväxter, återstår cirka 8 100 hektar. Odlingen domineras av timotej, rödsvingel, rörsvingel, ängssvingel, engelskt rajgräs och ängsgröe.

Då det möjliga beräkningsunderlaget för svenska förhållanden är mycket sparsamt, känns det mer rätt att nyttja det danska underlaget. I rapporten från SEGES (2025) anges ett intervall baserat på bland annat frånrensning av 2–4 % ogräsfröer för att säkerställa acceptabla nivåer av exempelvis vitgröe i frövaran. I samband med rensningen är det också oundvikligt att rensa bort en del av frövaran, vilket innebär en förlorad intäkt. Beroende av fröslag och förekommande ogräsarter bedöms det sammantagna ekonomiska tappet hamna mellan 1 400–6 160 kr/ha och i genomsnitt cirka 2 940 kr/ha för rajgräs, 3 640 kr/ha för rödsvingel och 4 620 kr/ha för ängsgröe. Om vi för enkelhetens skull utgår från den genomsnittliga siffran för rajgräs och använder den sammanlagda arealen konventionellt gräsfrö, skulle det innebära ett tapp på omräknat strax under 25 miljoner kronor årligen. Störst påverkan bedöms det att få på de odlingar som är tänkta som grönytefrö, där stora delar av ängsgröe, rödsvingel och rajgräsfröodlingarna ingår, medan exempelvis odlingar av timotej och ängssvingel sannolikt drabbas i mindre omfattning.

För respektive fröslag slår ett sådant ekonomiskt tapp mycket hårt. Utifrån frökalkyler utgivna av Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare 2 januari 2025 blir tappet i rensningskostnader tydligt. Jämförs tappet i ökad rensningskostnad i förhållande till täckningsbidrag 2 blir tappet signifikant. I [tabell 8](#) redogörs för den ökade rensningskostnadens påverkan på det ekonomiska utfallet (täckningsbidraget) för de tre gräsfröslagen engelskt rajgräs, rödsvingel och ängsgröe. I tabellen redovisas också utfallet för två olika skördenivåer - en genomsnittlig, normal skörd, och en hög skördenivå.

Tabell 8. Påverkan på odlingskalkyl av ökade rensningskostnader i fröslagen engelskt rajgräs, rödsvingel och ängsgröe. Kalkyluppgifterna kommer från Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare och uppgifter kring de ökande rensningskostnaderna är hämtade från SEGES (2025). Medelskörd för fröslagen är sammanställda av Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare utifrån handelns och odlarnas uppgifter.

	Art		
	Engelskt rajgräs	Rödsvingel	Ängsgröe
Normal skörd kg/ha	1342	1452	704
Omsättning kr/ha	18 855	18 949	19 395
TB 2 kr/ha	4711	4478	2684
Ökad renskostnad kr/ha	2940	3640	4620
Nytt TB 2, kr/ha	1771	838	-1936
Hög skörd kg/ha	1900	2000	1300
Omsättning kr/ha	26 695	26 100	35 815
TB 2 kr/ha	11 528	10 376	17 003
Ökad renskostnad kr/ha	2940	3640	4620
Nytt TB 2, kr/ha	8588	6736	12383
Medelskörd 2021-2025 kg/ha	1483*	1452	762

*Medelskörd av engelskt rajgräs fodertyper och grönytetyper

Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare publicerar odlarnas skördeuppskattning för de respektive fröslagen över hela landet. Det är relativt få inrapporteringar vilket gör att det kan skilja mellan åren och en sammanvägning över ett antal år jämnar ut resultatet. Görs en summering över åren 2020–2024 ligger skördarna i paritet med medelskördarna som presenteras i kalkylerna.

Förutsatt att den förmodade ökningen av rensningskostnaden får genomslag i praktiken, kommer det få stora ekonomiska konsekvenser för medelodlaren av ängsgröe. Det ekonomiskt bästa för den kategorin kommer helt enkelt vara att upphöra med odlingen. För rajgräs och rödsvingel sjunker TB 2-resultaten kraftigt och det är ytterst tveksamt om en lantbrukare kommer att ta den större risken som en fröodling innebär jämfört med att odla spannmål. Om rensningskostnaderna stiger vid ett TFA-förbud, kommer det ske en större utslagning av svensk fröproduktion till grönytefrö.

5.1.4. Hortikulturella grödor - diflufenikan

För diflufenikan i form av produkten Legacy SC 500 finns ett UPMA-godkännande i morötter, palsternacka och rotpersilja. I grönsaksodling är det framför allt morötter, uppskattningsvis 80 % av odlingen och till viss del palsternackor där användning är av betydelse (Andersson, 2025). Produkten används i program med andra herbicider och ger en förstärkning på nattskatta, målla och åkerbinda. Alternativet som finns till hands är metamitron i form av produkten Goltix Gold/Goltix WG. Att ersätta diflufenikan med metamitron ökar riskerna i odlingen, då det praktiskt visat sig att diflufenikan är skonsammare mot morötterna jämfört med metamitronprodukterna.

5.1.5. Höst- och vårspannmål - Pyroxsulam

Produkter innehållande pyroxsulam har som framgått av tidigare beskrivningar i rapporten en betydande användning. Det finns för närvarande alternativa produkter på marknaden för flertalet av de användningsområden som pyroxsulam har. De är dock få och ofta inte lika bredverkande. För exempelvis bekämpning av losta i höstvetete finns ett likvärdigt alternativ i MKH Super och Attribut. Båda dessa produkter innehåller det verksamma ämnet propoxikarbazon, med en och samma produktägare. Något annat verksamt ämne med effekt på losta i höstvetete finns inte på marknaden. Det innebär åtminstone två risker på sikt. Dels riskerar det att bli en tydlig marknadskoncentration, dels finns alltid risken att ett enskilt verksamt ämne eller produkt inte får fortsatt godkännande. När alternativen är få är den risken värd att ta på extra stort allvar.

Motsvarande problematik finns till del när det gäller flyghavre i höst- och vårvete. Där utgör produkter innehållande pyroxsulam en viktig behandlingsmöjlighet, som dessutom är bredverkande på en rad ogräsarter. På samma sätt som för losta finns också alternativ i produkter innehållande propoxikarbazon. I övrigt är det gräsherbicider som innehåller fenoxaprop eller pinoxaden som alternativet. De tillhör gruppen ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1), som förhindrar bildandet av enzymet acetyl-CoA-karboxylas och är ett centralt enzym i gräsets fettsyrsyntes.

Pyroxsulam har också en god effekt på det konkurrensstarka ogräset åkerven. Olika strategier mot åkerven har under lång tid provats i försöksserien “L5-2424 Åkerven och örtogräs i höstvetete” ([tabell 9](#) och [10](#)). Fram till 2021 skördades också försöken, medan det därefter enbart har gjorts effektgraderingar. Skördemässigt har merskördarna av en effektiv behandling mot både åkerven och örtogräs gett stora utslag. I flertalet försök har skörden ökat med mellan 40 och 80 % i relation till obehandlat. I jämförelse med en standardbehandling, som vanligen bestått av diflufenikan och prosulfokarb på hösten kombinerat med en ren örtogräsprodukt på våren, har dock inte merskördarna för behandlingar innehållande pyroxsulam varit tydligt bättre. Det finns en tydlig tendens till att sluteffekten på åkerven är bättre i de led där pyroxsulam funnits med. Tydligt är också att en kombination av förhållandevis låga doser av både diflufenikan och prosulfokarb på hösten i kombination med en likaledes låg dos pyroxsulam på våren genomgående gett goda resultat både effekt- och skördemässigt.

I försöksserien “L5-2426 Losta och örtogräs i höstvetete” har det under senare år (2022–2025) prövats olika strategier mot främst losta ([tabell 11](#)). I försöken har produkter innehållande pyroxsulam funnits med under alla åren. Försöken har inte skördats utan

enbart varit effektbedömda. Underlaget är förhållandevis begränsat och strategierna i försöken har varierat mellan åren. Även resultaten är varierande, men sammantaget har effekterna för strategier innehållande pyroxsulam varit väl i nivå med andra alternativ och alternativen är som nämnts inte så många.

Tabell 9. Resultat från försöksserien L5-2424 (Åkerven och örtogräs i höstvetete) åren 2022–2025. Ogräseffekt vid olika herbicidbehandlingar (% , relativtal) åtta veckor efter sista vårbehandling (Hushållningssällskapet, 2025).

År (antal försök)	Behandling	Ogräseffekt % (rel. tal)		
		Åkerven	Örtogräs	Ogräs
2025 (3)	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	96% (100)	98% (100)	-
	1,75 Eledura & 110g Broadway + 0,5 PG26N	99% (103)	99% (101)	-
	0,9 Avoxa + 12g Trimmer	100% (104)	99% (100)	-
2024 (1)	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	96% (100)	98% (100)	-
	0,9 Avoxa + 12g Trimmer	99% (103)	99% (101)	-
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 1,0 Avoxa + 12g Trimmer	100% (104)	99% (100)	-
2023 (2)	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	83% (100)	99% (100)	-
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 1,0 Avoxa + 12g Trimmer	97% (116)	100% (101)	-
	0,1 Legacy + 1,5 Boxer & 0,7 Axial One	98% (117)	97% (97)	-
	110g Broadway + 0,5PG26N	50% (61)	35% (35)	-
2022 (3)	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	-	-	97% (100)
	0,05 Legacy + 0,75 Boxer & 100g Broadway + 0,5 PG26N	-	-	99% (102)
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 1,0 Avoxa + 12g Trimmer	-	-	99% (103)
	0,1 Legacy + 1,5 Boxer & 0,7 Axial One	-	-	99% (103)

Tabell 10. Resultat från försöksserien L5-2424 (Åkerven och örtogräs i höstvetete) åren 2014–2021. Ogräseffekt vid olika herbicidbehandlingar (% , relativtal) åtta veckor efter sista vårbehandling och skörd av höstvetete (kg/ha, relativtal) (Hushållningssällskapet, 2025).

År (antal försök)	Behandling	Ogräseffekt % (rel. tal)		Skörd kg/ha (rel. tal)
		Åkerven	Örtogräs	Skörd
2021 (3)	Obehandlat	-	-	5 344 (100)
	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	96% (100)	90% (100)	8 035 (150)
	0,05 Legacy + 0,75 Boxer & 100g Broadway + 0,5 PG26N	99% (102)	97% (108)	8 047 (151)

År (antal försök)	Behandling	Ogräseffekt % (rel. tal)		Skörd kg/ha (rel. tal)
		Åkerven	Örtogräs	Skörd
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 1,0 Avoxa + 12g Trimmer	99% (102)	92% (102)	7 908 (148)
	0,1 Legacy + 1,5 Boxer & 0,65 Axial + 0,1 Primus	99% (103)	98% (108)	7 741 (145)
2020 (4)	Obehandlat	-	-	5 711 (100)
	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	85% (100)	95% (100)	7 802 (137)
	0,05 Legacy + 0,75 Boxer & 100g Broadway + 0,5 PG26N	91% (106)	95% (100)	7 953 (139)
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 1,0 Avoxa + 12g Trimmer	95% (112)	98% (103)	7 797 (137)
	50g Rexade 440 + 0,5PG26N	87% (103)	91% (96)	7 323 (128)
2019 (3)	Obehandlat	-	-	7 982 (100)
	0,1 Legacy + 1,25 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	99% (100)	100% (100)	9 481 (119)
	0,05 Legacy + 0,75 Boxer & 100g Broadway + 0,5 PG26N	100% (100)	100% (100)	9 691 (121)
2018 (1)	Obehandlat	-	-	5 990 (100)
	0,1 Legacy + 2,0 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	-	-	6 280 (105)
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 100g Broadway + 0,5 PG26N	-	-	6 010 (100)
	0,2 Legacy & 100g Broadway + 0,5 PG26N	-	-	5 960 (99)
2017	Obehandlat	-	-	5 250 (100)
	0,1 Legacy + 2,0 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	96% (100)	98% (100)	7 680 (146)
	0,1 Legacy + 1,0 Boxer & 100g Broadway + 0,5 PG26N	96% (100)	97% (99)	7 600 (145)
	0,2 Legacy & 100g Broadway + 0,5 PG26N	97% (101)	98% (101)	7 550 (144)
	165g Broadway +0,5 PG26N	97% (100)	95% (97)	7 530 (143)
2015 (1)	Obehandlat	-	-	6 030 (100)
	1,25 Bacara	96% (100)	-	11 190 (186)
	0,1 Legacy + 2,0 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	98% (102)	-	10 950 (182)
	110g Broadway	98% (102)	-	10 800 (179)
	165g Broadway	98% (102)	-	10 420 (173)
2014 (2)	Obehandlat	-	-	5 575 (100)
	1,25 Bacara	97% (100)	99% (100)	8 682 (156)
	0,1 Legacy + 2,0 Boxer & 11,25g Express + 0,1 vät	100% (103)	100% (101)	9 010 (162)
	110g Broadway	98% (102)	99% (99)	9 320 (167)
	165g Broadway	98% (101)	98% (99)	9 155 (164)

Tabell 11. Resultat från försöksserien L5-2426 (Sandlosta och örtogräs i höstvet, vårbehandling) åren 2024–2025. Ogräseffekt vid olika herbicidbehandlingar (% , relativtal) åtta veckor efter sista vårbehandling (Hushållningssällskapet, 2025).

År (antal försök)	Behandling	Tidpunkt	Ogräseffekt % (rel. tal) Sandlosta
2025 (1)	0,2 Incelo + 1,77 Ammoniumsulfat + 1,0 Mero	Stadium 21-25	98% (100)
	0,2 Incelo + 1,77 Ammoniumsulfat + 1,0 Mero	Plus 10-14 dagar efter 1 beh	98% (100)
	0,2 Incelo + 1,77 Ammoniumsulfat + 1,0 Mero	Plus 10-14 dagar efter 2 beh	63% (64)
	1,65 Avoxa	Stadium 21-25	86% (88)
	1,65 Avoxa	Plus 10-14 dagar efter 1 beh	82% (84)
	1,65 Avoxa	Plus 10-14 dagar efter 2 beh	81% (83)
2024 (2)	2*110 Broadway	Stadium 21-25	78% (100)
	2*110 Broadway	Plus 10-14 dagar efter 1 beh	84 (108)
	1,65 Avoxa	Stadium 21-25	87% (111)
	1,65 Avoxa	Plus 10-14 dagar efter 1 beh	86% (110)
	1,65 Avoxa	Plus 10-14 dagar efter 2 beh	97% (124)
	60 g Attribut Twin Plus	Stadium 21-25	62% (80)
	60 g Attribut Twin Plus	Plus 10-14 dagar efter 1 beh	76% (97)
	60 g Attribut Twin Plus	Plus 10-14 dagar efter 2 beh	87% (111)

Både sand- och luddlosta, som är de vanligast förekommande losta-arterna som ogräs i Sverige, gynnas av en hög andel höstsådd och en grund jordbearbetning. Till skillnad från särskilt rajgräs, men också renkavle, är arterna av losta förhållandevis enkla att reglera genom odlingsteknik. Fördelen är att lostan normalt har en förhållandevis kort frööverlevnad i jorden och att andelen gröningsdugliga frön reduceras med upp mot 90 % efter ett år. Normalt är lostorna också starkt höstgroende, vilket innebär att vårgroende losta normalt inte är ett problem i vårsådda grödor. En förutsättning är dock att eventuellt höstgrodda plantor av losta inte ges möjlighet att överleva in i den vårsådda grödan.

En plöjning inför sådd av höstvet kan i jämförelse med en grundare bearbetning reducera förekomsten av losta med 80 % (Cook & Gosling, 2014).

Kombineras återkommande plöjning med tillika återkommande vårgroddor, blir normalt sett inte lostan något problem.

5.2. Herbicidresistens

Användningen av diflufenikan, pikolinafen och beflubutamid i växtföljden minskar risken för herbicidresistens, främst vad det gäller ALS-hämmare. Dessa tre ämnen är från en egen grupp med ett unikt verknings sätt, som också visat sig svårt att bilda resistens mot. På världsbasis finns fem ogräsarter där det är konstaterat resistens för HRAC-grupp 12, varav flertalet i Australien och någon enstaka i USA och Israel, men ingen i Europa (Heap, 2025). Den siffran skall jämföras med motsvarande 176 arter och många fler enskilda fall, när det kommer till gruppen ALS-hämmare. I Sverige finns det konstaterad herbicidresistens mot ALS-hämmare hos elva arter av örtogräs och fyra arter av gräsogräs. (Jordbruksverket, 2025b). I Danmark redovisas en liknade situation hos fem arter gräsogräs och lika många örtogräs (Petersen, 2021)

Sett över en total ogräspopulation finns herbicidresistens naturligt. Herbicidresistens skapas via naturliga mutationer och selekteras för överlevnad via val av herbicider. Återkommande användning av samma verksamma ämne eller herbicidgrupp ökar selektionshastigheten avsevärt. En stor diversitet av herbicidgrupper är ett måste för att minska selektionstrycket över herbicidgrupperna. Fenomenet är inte exklusivt för herbicider, då det kan ske samma form av selektion för icke-kemiska metoder där ett stort urval av metoder är nödvändigt.

5.2.1. Bakgrund för att förstå herbicidresistens

Det finns olika molekyler eller verksamma ämnen som används som herbicider. De verksamma ämnena delas in i grupper efter hur de verkar i växten. Klassificeringen görs av HRAC (Herbicide Resistance Action Committee). Det finns 25 olika grupper, klassificeringen är global och gäller över hela världen.

5.2.2. Target-site resistens

Target-site resistens är den överlägset dominerande typen av resistens för örtogräs. Target-site resistens förekommer också för gräsogräs. Även Non Target-site resistens är vanligt förekommande för gräsogräs och båda resistenserna kan existera tillsammans.

Target-site resistens uppkommer av att det sker en förändring i proteinet där herbiciden ska binda. Detta kan beskrivas som en nyckel i ett lås. Är det rätt nyckel så går låset att låsa upp men har någon mixtrat med låset passar inte nyckeln och det går inte att låsa upp. Target-site-mutationer får som regel en mycket kraftig påverkan på herbicideffekten och gör att herbiciden inte fungerar på målogräset.

5.2.3. Non Target-site resistens

Non Target-site resistens är ett samlingsnamn för ett antal olika resistenstyper. Klart dominerande är Enhanced Metabolism, förkortat EMR. EMR-resistens påverkar plantans motståndskraft mot en eller flera herbicider och kan omfatta herbicider från olika grupper med helt skilda verknings sätt. EMR-resistens gör att herbiciden metaboliseras med hjälp av specialiserade enzym som bryter ner och oskadliggör herbiciden. Ogräset härmar kulturgrödornas sätt att stå emot herbicider, då kulturgrödor

generellt har en naturligt större mängd herbicid-metaboliserande enzym. EMR går under smeknamnet den smygande resistensen.

Utvecklingsförloppet kan beskrivas som en dimmer, där ogräsets tolerans ökar efterhand som arten utsätts för herbiciden. Till slut är dimmern påvriden för fullt och herbiciden slutar att fungera. Utvecklingen av resistensen går långsamt i fält och är därför mycket svår att upptäcka och när man väl gör det är det för sent. Gräsogräs är framför allt utsatta för bildandet av EMR. EMR finns också hos örtogräs men i mindre omfattning. Non Target-site resistens ökar och det kan befaras att fler ogräsarter kommer att drabbas oavsett om det är gräsogräs eller örtogräs.

Herbicidresistens är ingen fråga för det enskilda året eller den enskilda grödan. Att hantera risken för herbicidresistens är istället en fråga kopplat till åtminstone ett flertal växtföljdsomlopp. Kortsiktigt behöver en utfasning av diflufenikan, pikolinafen och beflubutamid därmed inte att märkas särskilt tydligt när det gäller herbicidresistens, men i det längre perspektivet är det uppenbart att riskerna ökar. Förlust av nyckelsubstanser och hela grupper av verksamma ämnen gör att pressen ökar på de grupper och verksamma ämnen som finns kvar att tillgå.

Sämre effekter på enskilda ogräs gör att fler ogräs överlever och fyller på mängden frö i jorden. Större mängder frö gör dels att ogräsmängden ökar, en ökad ogräsmängd leder också till ett större antal plantor. Fler plantor ökar risken för resistens, då det finns en större genetisk variation och genetisk pol att selektera från.

Både Target-site resistens och Non Target-site resistens kan uppträda i samma planta och vara spridd i en population av ett ogräs. Konsekvensen blir att det är mycket svårt att säga vad för typ av resistens som finns och hur utbredd den är i populationen i det enskilda fältet. Ogräsresistens är relativt fältspecifikt då odlingshistoriken på det enskilda fältet betyder mycket för resistenssituationen.

5.3. Risk för ökade problem med ogräs

Nedan följer en beskrivning av ogräsarter som kommer att bli svårare att bekämpa om det blir en utfasning av diflufenikan, pyroxsulam och beflubutamid. Följande litteratur har använts: Fogelfors (2025), Heap (2025), Jordbruksverket (2025b) Lundkvist (2014), Lundkvist & Fogelfors (2004), Lundkvist & Verwijst (2011) och Weidow et al., (2020).

5.3.1. Örtogräs

Baldersbrå (*Tripleurospermum perforatum*) / kamomill (*Matricaria chamomilla*)

Biologi: Baldersbrå och kamomill är ettåriga örtogräs som har sin huvudsakliga groning på hösten men gror även på våren.

Baldersbrå som gror på sensommaren/hösten bildar en bladrosett som övervintrar och därefter blommar och sätter frö följande sommar. Baldersbrå som gror på våren blommar samma säsong och klarar inte en övervintring. En övervintrad baldersbråplanta blir kraftigare än en vårgrodd planta. Baldersbråns frön är ljusgroende och fröplantorna är relativt ljuskrävande. Frönas livslängd i marken är cirka 1–5 år, dock ofta >5 år vilket gör att arten bygger upp ett fröförråd i marken. Fullvuxna baldersbråplantor blir 30–70

cm höga. Blomkorgarna sitter en och en i stjälkarnas toppar och är i form och färg prästkragelika. Baldersbrå har en kraftig pålrot vilket gör plantan relativt torktålig.

Kamomillens frön är ljusgroende och fröplantorna är relativt ljuskrävande. Frönas livslängd i marken är cirka 1 – 5 år, dock ofta >5 år vilket gör att arten bygger upp ett fröförråd i marken. Fullvuxna plantor blir cirka 15 – 50 cm och är ofta starkt förgrenade. Blomkorgarna sitter en och en i grenspetsarna. Kryddlukande och gammal medicinalväxt.

Förekomst: *Baldersbrå* är allmän i hela landet. Arten gynnas av näringsrika förhållanden. Den förekommer främst i höstsådda grödor (stråsäd, oljeväxter), förstaårsvallar och frövallar. Vårgrodda plantor är vanligt förekommande i vårsäd och våroljeväxter, men förekommer även i radsådda grödor som potatis och sockerbeter. Baldersbrå är mindre vanlig i äldre vallar. Besvärlig art som kan förorsaka stora skördeförluster. Svår att rensa bort från vallfrö. Fröproduktionen kan dessutom bli betydande vid riklig förekomst. I större mängd kan den ge dålig smak och lukt åt mjölk. Osmaklig som djurfoder. Baldersbrå är vanlig på lerjordar och momjälajordar, medan den är mindre vanlig på sandjordar och mulljordar.

Kamomill är tämligen allmän i Götalands och Svealands jordbruksbygder för att sedan avta norrut. Arten har störst utvecklingsmöjligheter i höstsådda grödor som oljeväxter och stråsäd samt förstaårsvallar. Gynnas av näringsrika, lite torra förhållanden. Arten kan förorsaka skördeförluster. Svår att rensa bort från vallfrö. Arten kan i större mängd i hö eller ensilage ge mjölk dålig smak och lukt. Vid bete ratas den av djuren.

Resistens: *Baldersbrå* har visat resistens mot ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Sverige, Norge, Danmark, Polen, Tjeckien, Tyskland, Frankrike och Storbritannien.

Kamomill har visat resistens mot ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Sverige, Norge, Polen, Belgien och Tyskland.

Blåklint (*Centaurea cyanus*)

Biologi: Blåklint är en ettårig ört som vanligtvis gror på hösten men kan även gro på våren. Optimalt groningsdjup är cirka en cm djup. Plantor som gror på våren blir mindre, svagare och utvecklar färre grenar än höstgrodda plantor. Stjälken kan vara grenig och bli uppemot en meter hög. Arten har en pålrot som blir kraftigt förgrenad när den är fullt utvecklad. Blomningen pågår från mitten av juni till september och ungefär 2–3 veckor efter blomning har mogna och groningsdugliga frön bildats. Plantor som grott på våren blommar något senare än höstgrodda plantor. Höstgrodda plantor producerar fler frön än vårgrodda plantor. Antalet frön som bildas per planta kan variera kraftigt. Vanligtvis bildas ungefär 250 frön per planta när blåklint växer i stråsäd. Blåklintsfrön kan överleva upp till fem år i marken.

Förekomst: Blåklint är tämligen allmän i Götalands och Svealands jordbruksbygder. Den är vanligast i höstsäd och höstoljeväxter främst på lerjordar. Den kan förekomma i vårsådda grödor då blåklinten kan gro på våren samt i yngre vallar. I äldre vallar förekommer blåklint mycket sällan. Blåklint kan ge stora skördesänkningar om den får växa ostört då den konkurrerar starkt med den odlade grödan om näring, vatten och ljus. Blåklint gynnas av reducerad jordbearbetning, speciellt i kombination med en växtföljd som domineras av höstsådda grödor.

Resistens: Resistens mot ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) har konstaterats i Sverige. I Polen har resistens både mot ALS-hämmare och syntetiskt auxin (HRAC-grupp 4) hittats.

Förgätmigej (*Myosotis arvensis*)

Biologi: Mycket anpassningsbar. Förgätmigej är en ettårig ört som vanligtvis gror på hösten men kan även gro på våren. Frönas livslängd i åkermark <5 år. Fullvuxen planta 15–40 cm hög och har en från basen grenig upprätt hårig stjälk. Blommorna är små (bredd 3–4 mm), ljusblå och sitter på huvudstjälkens och grenarnas övre delar.

Förekomst: Allmän i hela landet. Störst möjlighet till utveckling i höstsådda grödor, förstaårsvallar, sockerbetor och potatis.

Resistens: Inga fall av herbicidresistens har rapporterats.

Lomme (*Capsella bursa-pastoris*)

Biologi: Lomme är ett ettårigt örtogräs som vanligtvis gror på hösten men kan även gro på våren. Frönas livslängd i marken <5 år, och den kan därmed bygga upp en fröbank. Fullvuxen planta 10–40 cm hög. Små, vita blommor sitter i kvastlika blomställningar i stjälk- och grenspetsar. Vid avslutad blomning bildas trekantiga fröskidor som sitter i långa klasar.

Förekomst: Allmän i alla jordbruksbygder. Vanligast i höstsådda grödor som stråsäd och oljeväxter. Konkurrerar starkt speciellt med höstraps. Gynnas till viss del av näringsrika förhållanden.

Resistens: Lomme har utvecklat resistens mot (i) ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Norge, Danmark, Israel, Kanada och Kina och (ii) fotosystem II-hämmare (HRAC-grupp 5) i Polen och USA. Inga fall i Sverige ännu.

Penningört (*Thlaspi arvense*)

Biologi: Ettårigt örtogräs som gror både på hösten och våren. Höstgroende plantor övervintrar som bladrosett. En fullvuxen planta blir cirka 10–50 cm hög, den luktar och smakar lök och utvecklar små vita blommor. Fröna ganska långlivade i åkermark >5 år vilket gör att arten bygger upp en fröbank i marken.

Förekomst: Mycket allmän i alla jordbruksbygder. Förekommer i de flesta grödor och särskilt i höstsådda samt på trädor, och dåligt etablerade vallar. Gynnas något av näringsrika förhållanden. Trivs speciellt på mullrik, sandig lera. Kan orsaka skördeföruster. Plantans löksmak överförs till mejeriprodukter.

Resistens: Penningört har utvecklat resistens mot ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Kanada.

Plister (*Lamium* spp.)

Biologi: Plister är både vår- och höstgroende. Fröna kräver ljus för att gro och kan gro från cirka 2 cm djup. Frön från mjukplister överlever mer än 5 år, ofta mer än 10 år medan frön från rödplister överlever cirka 1–5 år. Båda arterna bygger upp en fröbank

i marken. En fullvuxen planta blir cirka 10–30 cm hög. Övervintring kan ske i alla utvecklingsstadier. Båda plisterarterna är välanpassade till dåliga ljusförhållanden i en gröda.

Förekomst: Plister är mycket allmän i alla jordbruksbygder men vanligast i Götaland och Svealand. Förekommer i de flesta grödor men kan bli speciellt besvärlig i sockerbeter, potatis och höstsådda grödor på lätta jordar.

Resistens: Resistens har påvisats hos mjukplister mot ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i USA.

Svinmålla (*Chenopodium album*)

Biologi: Ettårigt vårgroende örtogräs. Arten har en stor anpassningsförmåga, som beror av en fenotypisk plasticitet. Dess plantor kan anpassa sig till väldigt olika förhållanden, vilket gynnar artens konkurrensförmåga. När svinmållans uppkomst är samtidig med en högväxande och skuggande gröda, växer svinmållan sig högre och de assimilerande bladen är placerade högre upp, än de är i en mer lågväxande eller glesare gröda. En fullvuxen plantas höjd kan därför variera mycket (10–100 cm) beroende på växtbetingelser och näringsförhållanden. Svinmållan har en kraftig pålrot som maximalt går 10 cm djupt. Oftast är rotdjupet begränsat till 5–6 cm. Blommorna är små och grågröna och sitter i täta gyttringar i grenspetsarna. Fröproduktionen kan bli mycket stor vid riklig förekomst, upp till 20 000 frön/planta. Fröna långlivade i åkermark, ofta >20 år.

Förekomst: Arten är allmän i alla jordbruksbygder och ett av Sveriges allra vanligaste örtogräs. Hittas främst i vårsådda grödor vårsäd, våroljeväxter, potatis, sockerbeter och grönsaker. Gynnas av näringsrika förhållanden. Svinmålla förekommer på alla jordarter men trivs bäst på lös, fuktig och näringsrik jord som mulljordar och näringsrika mineraljordar. Besvärlig art som kan orsaka stora skördeförluster. Svår att rensa bort från klöver- och oljeväxtfrö.

Resistens: Resistens har påvisats hos svinmålla mot:

- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Sverige, Finland, Ukraina, USA och Kanada.
- Syntetiskt auxin (HRAC-grupp 4) i Nya Zeeland.
- Fotosystem II-hämmare (HRAC-grupp 5) i Sverige, Norge, Polen, Nederländerna, Belgien, Tyskland, Frankrike, Storbritannien, Schweiz, Portugal, Spanien, Tjeckien, Bulgarien, Slovenien, Grekland, Italien, USA, Kanada och Nya Zeeland.

Vallmo (*Papaver spp.*)

Biologi: Vallmo är ett ettårigt höstgroende örtogräs. Kan producera stora mängder frön som bildar en långvarig fröbank.

Förekomst: Vanligast förekommande i höstgrödor i södra Sverige. Trivs främst på kalkrika marker, förekommer mer sällan på ler- och mulljordar. Kan orsaka stora skördeförluster i höstsäd i mellersta och södra Europa, bland annat på grund av

utveckling av herbicidresistenta populationer.

Resistens: Vallmo har utvecklat resistens mot:

- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Sverige, Danmark, Polen, Belgien, Tyskland, Frankrike, Storbritannien, Portugal, Spanien, Grekland, Italien, Marocko och Tunisien.
- Syntetiskt auxin (HRAC-grupp 4) i Frankrike, Portugal, Spanien, Grekland, Italien, Marocko och Tunisien.
- Sju fall av multipel resistens: ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) och syntetiskt auxin (HRAC-grupp 4).

Våtarv (*Stellaria media*)

Biologi: Våtarv är ett ettårigt, skuggtåligt ogräs som kan gro under hela växtsäsongen (april–november). Groning är vanligast tidig vår (april–juni) eller sen höst (augusti–oktober). Våtarv som gror på hösten övervintrar i vegetativt stadium. Medellivslängden för en planta är 5–7 veckor och de kan ha 1–3 generationer per år. Optimalt groningsdjup är på cirka 0,5–1 cm. En planta kan producera 500–2500 frön. Ett frö som nyligen släppts från moderplantan kan gro i mörker om det är rätt temperatur, fuktighet och pH. Fröna kan överleva i jorden upp till fem år och ibland även längre. De sprids med vind, djur, maskiner och utsäde eller genom djurens matsmältningssystem.

Förekomst: Våtarv är vanligast i höstsäd och kan orsaka förluster upp till 80 % i vete. Den skapar även stora problem i höstoljeväxter. Arten förekommer också i vårsäd och i andra grödor, som potatis, sockerbetor och i viss mån vall. Då våtarv är skuggtåligt trivs den i grödor och sorter som bildar ett tätt bestånd vilket ger den en konkurrensfördel mot andra icke skuggtåliga ogräs. Våtarv konkurrerar med grödorna om rotutrymme och kan till exempel konkurrera kraftigt med korn genom att våtarvens rötter växer snabbare än kornets rötter. Våtarvens matt-bildande egenskap gör att den kan kväva uppkomna skott av grödor. Fröna kan vara svåra att rensa ur skördat frö, speciellt klöverfrön. Olika virus och svampar överleva kan överleva i våtarv och sedan infektera grödorna på fältet. Viruset kan exempelvis sedan spridas av bladlöss från våtarv till grödan.

Resistens: Det första fallet av herbicidresistens i våtarv i norra Europa upptäcktes i Danmark år 1991. Därefter hittades herbicidresistens i våtarv i Sverige (år 1995), Norge (år 2002) och Finland (år 2013). Alla fallen gällde resistens mot ALS-inhiberande herbicider (HRAC 2).

Viol (*Viola* spp.)

Biologi: Ettårigt höst- och vårgroende örtogräs. Relativt ljuskrävande. Åkerviol har en stor fenotypisk plasticitet. Åkerviol som växer i vår- eller höstsäd har ett upprätt växtsätt. Plantorna är ofta små och producerar få frökapslar. I en miljö med fullt ljus, god näringstillgång och fuktig jord bildas stora plantor med många frön. Frönas livslängd i marken >5 år och arten bildar fröbank. Myror äter av frönas oljerika bihang och hjälper på så sätt till med att sprida arten genom att bära fröna med sig.

Förekomst: Allmän i alla jordbruksbygder. Kan bli ett besvärligt ogräs i de flesta typer av grödor. Förekommer på de flesta jordar, men gynnas på lättare jordar. Stora populationer kan också bildas på tyngre jordar under perioder med torka eller när andra ogräs kontrolleras av herbicider.

Resistens: Inga fall av herbicidresistens har rapporterats.

Veronika spp. (*Veronica* spp.)

Biologi: Ettåriga höst- och vårgroende örtogräs. Veronika-arter har 10–30 cm långa ofta nedliggande starkt greniga, glest håriga stjälkar, som också kan hålla sig upprätta genom att stödja sig mot grödan. Fröna överlever ofta >5 år i åkermark och arten bygger upp en fröbank i marken.

Förekomst: Allmän till tämligen allmän i Götalands och Svealands jordbruksbygder. Möjligheten till utveckling är störst i sockerbetor, potatis och höstsådda grödor. Flertalet veronika-arter gynnas av näringsrika och kalkrika förhållanden. Verkar gynnas av ekologisk odling.

Resistens: Inga fall av herbicidresistens har rapporterats.

5.3.2. Gräsogräs

Flyghavre (*Avena fatua*)

Biologi: Ettårigt vårgroende gräsogräs. Blommar i juni till juli. Otuvat, eller något tuvat, gräs, 40–120 cm högt, med styva strån. Frönas överlevnad i åkermark är 1–5 år och arten bygger upp en fröbank.

Förekomst: Huvudsakligen i Götaland och Svealand. Vanligast i vårsådda grödor. Mycket konkurrenskraftig där den tillåts bygga upp en riklig fröbank. Trivs på alla slags jordar.

Resistens: Flyghavre har utvecklat resistens mot:

- Okänd verkningsmekanism (HRAC-grupp 0) i Australien, Kanada, Storbritannien och USA.
- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Argentina. Australien, Belgien, Brasilien, Chile, Frankrike, Iran, Irland, Kanada, Mexiko, Nya Zeeland, Pakistan, Polen, Storbritannien, Sydafrika, Syrien, Turkiet, Tyskland och USA.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Australien, Frankrike, Kanada, Polen, Storbritannien, Sydafrika, Tyskland och USA.
- Hämning av mikrotubuliproduktion (HRAC-grupp 3) i USA
- Hämning av enzymet protoporfyrinogen oxidas (PPO) (HRAC-grupp 14) i Kanada
- Hämning av fettsyrasyntes (HRAC-grupp 15) i Kanada och USA.

- Fjorton fall av multipel resistens (2–4 verkningsmekanismer): okänd verkningsmekanism (HRAC-grupp 0), ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1), ALS-hämmare (HRAC-grupp 2), hämning av enzymet protoporfyrinogen oxidas (PPO) (HRAC-grupp 14) och hämning av fettsyrasyntes (HRAC-grupp 15).

Rajgräs (engelskt och italienskt (*Lolium perenne* och *L. multiflorum*))

Biologi: Fleråriga (italienskt rajgräs vanligen tvåårig) med groning både höst och vår. Blommar i juni till juli. Kraftigt tuvat gräs, 20–100 cm högt. Sprids och förökas med frö. Frönas groningsförmåga i odlad jord är längre än fem år.

Förekomst: Förekommer allmänt och allra mest i södra Sverige. Odlas också i stora delar av landet. *Engelskt rajgräs* är vanligast, men även *italienskt rajgräs* förekommer. Båda arterna kan utgöra besvärliga ogräs, särskilt i höstsådda grödor. Mycket konkurrenskraftiga där de tillåts bygga upp en riklig fröbank. Är internationellt svårbedämda. Utvecklar lätt resistens mot ogräsmedel. Trivs på alla slags jordar, speciellt vattenhållande.

Resistens:

Engelskt rajgräs har utvecklat resistens mot:

- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Chile, Danmark och Tyskland.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Danmark, Nya Zeeland, Tyskland och USA.
- Hämning av enzymet ESPS (HRAC-grupp 9) i Argentina, Nya Zeeland och Portugal.
- Hämning av glutamin-syntes (HRAC-grupp 10): Nya Zeeland
- Hämning av lykopencyklas-syntes (HRAC-grupp 34): Nya Zeeland
- Tre fall av multipel resistens (2–3 verkningsmekanismer): ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1), ALS-hämmare (HRAC-grupp 2), hämning av enzymet ESPS (HRAC-grupp 9), hämning av glutamin-syntes (HRAC-grupp 10), hämning av lykopencyklas-syntes (HRAC-grupp 34).

Italienskt rajgräs har utvecklat resistens mot:

- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Argentina, Brasilien, Chile, Danmark, Frankrike, Irland, Italien, Kina, Nya Zeeland, Schweiz, Storbritannien, Sverige och USA.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Argentina, Brasilien, Chile, Danmark, Frankrike, Irland, Italien, Kina, Schweiz, Storbritannien, Sverige och USA.
- Fotosystem II-hämmare (HRAC-grupp 5) i Schweiz och Storbritannien.
- Hämning av enzymet ESPS (HRAC-grupp 9) i Argentina, Brasilien, Chile, Italien, Japan, Kanada, Nya Zeeland, Portugal, Spanien, Schweiz och USA.

- Hämning av glutamin-syntes (HRAC-grupp 10): Nya Zealand och USA.
- Hämning av fettsyrasyntes (HRAC-grupp 15) i Frankrike, Storbritannien och USA.
- Störning av elektrontransport i fotosystem I (HRAC-grupp 22) i USA.
- Hämning av lykopencyklas-syntes (HRAC-grupp 34): Nya Zealand
- 29 fall av multipel resistens (2–4 verkningsmekanismer).

Renkavle (*Alopecurus myosuroides*)

Biologi: Ettårigt gräsgräs. Huvudsakligen höstgroende, även vårgroende. Blommar i maj till juli. Något tuvat gräs, 20–85 cm högt, med till mitten bladbärande strån som är knäböjda vid basen. Fröna är groningdugliga två till tre veckor efter blomning. Fröna överlever i marken upp till fem år.

Förekomst: Förekommer främst på Gotland, i Skåne och ökande upp till Mälardalen. Särskilt i höstsådda grödor men gror även i vårsådda grödor. Ett av de allvarligaste ogräsen. Mycket problematiskt ogräs i västra Europa. Trivs bäst på svagt dränerade lerjordar, men kan även förekomma på lättare jordar. Utvecklar lätt resistens mot ogräsmedel.

Resistens: Renkavle har utvecklat resistens mot:

- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Belgien, Danmark, Frankrike, Irland, Italien, Nederländerna, Polen, Schweiz, Spanien, Storbritannien, Sverige, Turkiet och Tyskland.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Belgien, Danmark, Frankrike, Irland, Nederländerna, Polen, Schweiz, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Turkiet och Tyskland.
- Hämning av mikrotubuliproduktion (HRAC-grupp 3): Belgien, Danmark och Storbritannien.
- Fotosystem II-hämmare (HRAC-grupp 5) i Belgien, Israel, Nederländerna, Schweiz, Spanien, Storbritannien och Tyskland.
- Hämning av enzymet ESPS (HRAC-grupp 9) i Frankrike.
- Hämning av fettsyrasyntes (HRAC-grupp 15) i Frankrike, Sverige och Tyskland.
- 15 fall av multipel resistens (2–4 verkningsmekanismer).

Sand- och luddlosta (*Bromus sterilis* och *B. hordeaceus*)

Biologi:

Sandlosta: Ettårigt gräsgräs. Huvudsakligen höstgroende. Blommar i maj till juni. Otuvat gräs, 25–100 cm högt, med upprätta strån. Groning hämmas av ljus. Fröna överlever upp till två år i marken. Vid gynnsamma betingelser har sandlosta dock en hög uppförökningstakt.

Luddlosta: Ettårigt gräsogräs. Vår- och höstgroende. Blommar i maj till juni. Otuvat, eller något tuvat, gräs, 10–100 cm högt. Stråna har blad upp till mitten. Groningen stimuleras av ljus. Fröna överlever upp till två år i marken.

Förekomst:

Sandlosta: Förekommer främst i Skåne, Blekinge samt på Öland och Gotland men finns upp till Mälardalen. Övervägande i höstsådda grödor men även i exempelvis frövallar. Gynnas av hög andel höstsådda grödor och plöjningsfri odling. Växer ofta i fältkanter och vägrenar. Sällan problematisk i vårsådda grödor. Konkurrenskraftig. Främst på mineraljordar, både lättare jordar och lerjordar.

Luddlosta: Förekommer i Götaland och Svealand. Främst i vallar och höstsådda grödor. Gynnas av höstsådda grödor kombinerat med plöjningsfri odling. Växer ofta i fältkanter och vägrenar. Sällan ett problem i vårsådda grödor. Trivs bäst på torra, lätta mineraljordar men även på lerjord.

Resistens:

Sandlosta har utvecklat resistens mot:

- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Sverige och Tyskland.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Frankrike, Tjeckien, Tyskland, Storbritannien och Sverige.

Luddlosta: Inga inrapporterade resistensfall.

Vitgröe (*Poa annua*)

Biologi: Ett- till tvåårigt gräsogräs. Övervintring kan ske i alla utvecklingsstadier. Blommar i februari till november. Tuvat gräs, 5–30 cm högt, med strån som har blad längst ner. Plantan har ett nästan hoptryckt utseende. Fröna gror under hela vegetationsperioden, även vid låga temperaturer. Fröna överlever >5 år i marken och arten bygger därmed upp en fröbank.

Förekomst: Förekommer allmänt i hela landet. I alla slags grödor. Problematisks i jordgubbar samt radsådda grönsaker. Tillhör de mindre konkurrenskraftiga gräsen, men kan vid riklig förekomst ändå tydligt påverka grödan. Trivs bäst på näringsrika mineraljordar.

Resistens: Vitgröe har utvecklat resistens mot:

- Okänd verkningsmekanism (HRAC-grupp 0) i Australien.
- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Australien, Irland och Nya Zeeland.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Australien, Frankrike, Irland och USA.
- Hämning av mikrotubuliproduktion (HRAC-grupp 3) i Australien och USA.
- Fotosystem II-hämmare (HRAC-grupp 5) i Australien, Belgien, Frankrike, Japan, Nederländerna, Norge, Storbritannien, Tjeckien, Tyskland och USA.

- Hämning av enzymet ESPS (HRAC-grupp 9) i Australien och USA.
- (HRAC-grupp 10) i USA.
- Hämning av enzymet protoporfyrinogen oxidas (PPO) (HRAC-grupp 14) i USA.
- Hämning av fettsyrsyntes (HRAC-grupp 15) i USA.
- Hämning av enzymet glutamin-syntetas (HRAC-grupp 22) i Belgien och Storbritannien.
- Hämning av cellulosasyntes (HRAC-grupp 29) i USA.
- Hämning av enzymet lykopen-cyklas (HRAC-grupp 34) i Belgien.
- Fyra fall av multipel resistens (2–7 verkningsmekanismer).

Åkerven (*Apera spica-venti*)

Biologi: Ettårigt gräsogräs. Huvudsakligen höstgroende. Blommar i juni till juli. Otuvat, eller svagt tuvat, spensligt gräs, 40–100 cm högt, med bladen sittande högt upp. Fröna överlever >5 år i marken vilket gör att arten kan bygga upp en fröbank.

Förekomst: Förekommer i Götaland och Svealand. Främst i höstsådda grödor. Konkurrenskraftigt med förmåga att utveckla resistens mot ogräsmedel vid ensidig användning. Trivs bäst på lätta mineraljordar.

Resistens: Åkerven har utvecklat resistens mot:

- ACCas-hämmare (HRAC-grupp 1) i Danmark, Polen och Tyskland.
- ALS-hämmare (HRAC-grupp 2) i Belgien, Danmark, Frankrike, Lettland, Litauen, Polen, Sverige, Tjeckien, Tyskland och Österrike.
- Fotosystem II-hämmare (HRAC-grupp 5) i Polen, Schweiz, Sverige, Tjeckien, Tyskland och Österrike.
- Fem fall av multipel resistens (2–3 verkningsmekanismer).

5.4. Påverkan på odlingens produktionsförutsättningar

De ekonomiska konsekvenserna för odlaren av ett förbud för TFA-bildande herbicider är i huvudsak beskrivet tidigare i rapporten och det är främst en förlust av diflufenikan som blir ekonomisk betydande i förhållande till dagens situation.

De mer övergripande konsekvenserna är om möjligt än mer svårbedömda. Skördenivån för spannmål på nationell basis kan, som nämnts, förmodas påverkas i begränsad omfattning. Det kommer dock knappast att resultera i att odling upphör eller flyttar till andra länder eller regioner med mer lämpade förutsättningar.

För de arealmässigt mindre, men högvärdiga och specialiserade grönsaks- och gräsfröodlingen är det annorlunda. De har generellt ett mindre utbud av möjliga insatser och tillgången på exempelvis herbicider är mer begränsad. Om det finns bättre förutsättningar för produktion på annan plats finns också risken att odlingen flyttas

utomlands. Det är alltså till del en fråga om konkurrenskraft, där regionalt uppkomna skillnader, som nu genom beslut tagna kring TFA-bildande produkter i först Danmark och därefter processen i Sverige, potentiellt kan få konsekvenser för vart odlingen i framtiden förläggs.

6. Åtgärdsförslag och utfasningsstrategier

6.1. Möjliga åtgärder för att mildra effekterna av ett förbud

En väg skulle kunna vara att underlätta för möjligheter gällande UPMA för behandling av specifika ogräs eller skadegörare även i grödor som odlas på större arealer. För ogräs handlar det om att hitta möjligheter för bekämpning av exempelvis viol och veronikaarter i spannmål, som blir kritiskt vid en utfasning av HRAC-grupp 12-produkterna. Finns det intressanta produkter inom landet hade en sådan lösning varit värdefull.

Vid en utfasning av i dag viktiga växtskyddsmedel riskerar det att uppstå luckor där ingen effektiv växtskyddsmetod finns att tillgå. Under de kommande åren behöver situationen följas noggrant genom samverkan i branschen för att i tid upptäcka vilka situationer som blir svåra att hantera utan tillgång till någon växtskyddsmetod. I arbetet bör också ingå att följa vilka möjliga växtskyddsmedel som finns inom framför allt EU.

6.2. Dispenser eller undantag för kritiska behov

Möjligheter för undantag och dispenser finns med som en möjlighet i Förordning 1107/2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden. I punkt 7 i artikel 4, Kriterier för godkännande av verksamma ämnen, beskrivs möjligheten till undantag under vissa omständigheter för ett verksamt ämne. En förutsättning för undantag är att det i ansökan finns dokumentation som styrker att ett sådant verksamt ämne är nödvändigt för att kontrollera en allvarlig fara för växtskyddet som inte kan avvärras med andra medel, inbegripet med icke-kemiska metoder. Undantag från godkännande av ett verksamt ämne beslutas av EU-kommissionen och därefter är det upp till de enskilda länderna att pröva nationella ansökningar om produktgodkännande. Medlemsstaterna får endast godkänna växtskyddsmedel som innehåller verksamma ämnen som godkänts i enlighet med artikel 4.7 om det är nödvändigt för att kontrollera samma allvarliga fara för växtskyddet på deras territorium. Beslut enligt artikel 4.7 kan ge möjlighet för undantag under en tidsbegränsad period, maximalt fem år. Ett antal dispensansökningar enligt artikel 4.7 har skickats in sedan 2018 men ingen av dessa har blivit beviljad av kommissionen.

I förordningen 1107/2009 ges möjlighet enligt artikel 53, Nödsituationer på växtskyddsområdet, att utfärda en dispens för användning av ett växtskyddsmedel under maximalt 120 dagar. Normalt kan en nöddispens bara beviljas en gång för samma ändamål och medel, eller i särskilda fall ett fåtal gånger. Dispenser är mycket kortsiktiga lösningar då dessa inte ger den berörda grödan en stabilitet vad gäller tillgängligt växtskydd. För att hantera problem som uppkommer i säsongen, är dispenser dock ett bra hjälpmedel.

6.3. Förstärkt rådgivning, utbildning och kunskapsöverföring

Jordbruksverkets växtskyddscentraler arbetar med frågeställningar som i grunden berör den praktiska odlingen. IPM är ett krav i dagens växtodling men IPM kan bara upprätthållas och förbättras om det aktivt arbetas med att utveckla och föra ut den forskning som presenteras till slutanvändarna. Därför är det önskvärt att Växtskyddscentralerna har den finansiering som krävs för att kunna bedriva den verksamhet som behövs för att svenskt lantbruk ska kunna uppfylla de IPM-krav som finns. På så vis skapas också bättre förutsättningar för en uthållighet i odlingen och i förlängningen en säkrare livsmedelsproduktion. För att nå målen krävs dock en kontinuitet med hög nivå på Växtskyddscentralernas verksamhet och en tydlig förståelse för produktionens förutsättningar. Totalt sett blir denna rådgivning ännu viktigare vid ett förbud mot TFA-bildande ämnen oavsett om det är herbicider, insekticider eller fungicider.

6.4. Introduktion av nya alternativ

Alternativa herbicider, som är beskrivna i [avsnitt 4.1](#), är registrerade för användning i spannmål i den centrala zonen eller i både den centrala och norra zonen men ännu inte i Sverige. Introduktion av alternativ bygger på att företaget som har produkten är intresserat av att söka för godkännande i Sverige och att det finns data som gör det möjligt att ansöka om en registrering.

Pendimetalin är registrerat i hela EU förutom i Sverige och är godkänd på EU-nivå till 15 januari 2027. Det är troligt att företag som har produkten väntar in en ny registrering på EU-nivå innan en ansökan för Sverige kan bli aktuell. Pendimetalinprodukter kan utöver alla spannmålsgrödor också användas i morötter och palsternackor vilket ger en möjlighet även för drabbade trädgårdskulturer förutsatt att ansökan lämnas in och uppfyller kriterierna för godkännande.

Isoxaben, som har en registrering i Sverige i bland annat olika bär, har ett godkännande på EU-nivå fram till 31 januari 2027. Det innebär samma scenario som för pendimetalin där det verksamma ämnet ska omregistreras på EU-nivå och då finns uppdaterade data att tillgå. Isoxaben har UPMA godkännande i Belgien i morötter och palsternacka. Trädgårdsnäringen bör titta på om en ansökan om UPMA skulle vara aktuellt även för Sverige.

Flumioxazin som finns tillgänglig i den centrala zonen har ett godkännande fram till 28 februari 2037. Produkten har relativt nya data och möjlighet för en ansökan för Sverige finns om den kan klara de svenska registreringskraven. Produkten har begränsningen att den endast är godkänd i vete.

I situationer där ett akut växtskyddsproblem uppstår och där andra lösningar saknas finns enligt förordning (EG) nr 1107/2009 en möjlighet att ansöka om nöddispens under en begränsad period. Dispenser är dock kortsiktiga åtgärder och kan normalt inte ersätta långsiktiga lösningar.

6.5. Behov av forskning, innovation & utveckling av regelverk

Vid ett förbud mot förmodat TFA-bildande herbicider behöver mer kunskapsunderlag tas fram för att skapa riktlinjer för hur ogräs skall kontrolleras och skördenivåer behållas i främst höstspannmål, men även i vårspannmål, gräsfrövallar och hortikulturella grödor. Studier behöver göras både i fältförsök under kortare perioder (1–3 år) och odlingssystemsförsök under längre tidsperioder (<3 år). I fältförsök utreds effekterna av olika bekämpningsstrategier på ogräs och gröda under mer kontrollerade förhållanden och i odlingssystemförsök utvärderas resultaten från fältförsöken på större arealer med fokus på effekt (ogräs, gröda), genomförbarhet, lönsamhet, riskvärdering osv.

Mer forskning och innovation behövs inom följande områden:

- Bekämpningssystem där mekanisk och kemisk bekämpning kombineras.
Vid ett förbud för diflufenikan behöver bekämpningsstrategierna läggas om och mekanisk bekämpning kommer förmodligen att öka. Mer kunskap behövs kring hur mekanisk och kemisk bekämpning kan kombineras och optimeras med avseende på effekt och skörd.
- Effektivisering av bekämpningskedjan (varierade doser, precisionsteknik, drönarteknik, styrfiler osv.). Utvärdering behövs kring hur ny/modern teknik kan inkluderas i bekämpningsstrategierna för att optimera effekterna av ogräsbekämpningen.
- Användning av ny teknik som del i godkännandeprocessen.
Teknikutveckling för olika typer av växtskyddssprutor går fort. Inträdet av högprecisionssprutor är ett exempel på detta. Denna typ av teknik skapar nya möjligheter att potentiellt kunna göra andra verksamma ämnen tillgängliga i grödor där de inte finns i dag som beskrivs kort i punkt 4.3. En hög precision i bekämpningen möjliggör att grödan inte träffas. Därmed skulle verksamma ämnen som inte är selektiva i den enskilda grödan kunna användas under förutsättning att de inte kommer i kontakt med den odlade grödan. Ett sådant förfarande ställer andra krav på en registrering jämfört med hur förfarandet går till i dag. Konceptet bygger på att teknik används som möjliggör applicering av växtskyddsmedel utan risk för skada på grödan. Ett förslag är att snabbutreda om denna typ av godkännande är förenligt med gällande lagstiftning. Underlag bör tas fram för att se om denna typ av teknik är säker nog för att kunna accepteras inom godkännandeprocessen. En standard för vilka krav en maskin måste uppfylla för att kunna klassificeras för användning i grödor med icke selektiva herbicider kommer sannolikt behöva tas fram.
- Ogräsarter som kan öka och ge större problem framöver.
Klimatförändringarna gör det möjligt med odling av nya grödor i södra Sverige och ny/gamla grödor i norra delen av landet. Detta ger förändrade odlingssystem med ökande problem av både nya och ”gamla” ogräsarter. Exempelvis har gräsogräset renkavle spridit sig i södra Sverige och är på väg uppåt i landet. Samtidigt kommer nya arter att dyka upp i södra Sverige som jordbruket måste hantera. I exempelvis Belgien och

Nederländerna finns problem med flertalet hirsarter som kommer att komma till Sverige inom kort.

- Ogräsarter där resistens finns och där resistens kan komma att bli ett kommande bekymmer. Renkavle har utvecklat resistens i ett flertal områden i södra Sverige. Hos hönshirs har man än så länge inte hittat några resistensfall, men det kan förväntas komma förr eller senare. Studier behöver göras kring vilka arter som främst riskerar att utveckla resistens och hur dessa ska hanteras.
- Systematisk testning av resistensläget i Sverige. Resistensutvecklingen är ett stort problem för odlingen. Det finns behov att kunna göra resistenstester för ogräs i Sverige för att få snabbare svar och bygga upp en kunskap kring hur resistenssituationen ser ut och utvecklas. Undersökning som kartlägger resistens och hur utbredd den är i landet. Det skulle göra det möjligt att skapa en bas för att följa utvecklingen framåt. Denna typ av undersökning kan ge svar på vad som händer om ett antal år när lantbruket förlorar olika verkningssätt. I Danmark har det gjorts denna typ av studier, men det har varit av tillfällig karaktär. För att vara av betydande värde behöver det vara en mer kontinuerlig bevakning av utvecklingen.
- Långsiktig utveckling av ogräsfloran under ändrade odlingssystem, bekämpningsmöjligheter och klimatförhållanden. Hur ogräsfloran ser ut i dag på olika lokaler beror av de odlingssystem/växtföljder som finns används. Lantbruket blir mer specialiserat och det kommer att påverka ogräsfloras sammansättning. Äldre studier av ogräsfloran (Andreasen et al., 2011; Salonen et al., 2023; Milberg et al., 2000) kan användas för att jämföra med nuvarande situation. Det skulle kunna möjliggöra prognostisering av åt vilket håll ogräsfloran utvecklas framöver för att styra forskningsprojekt åt rätt håll för lantbruket. Vidare bör erfarenheter från mellersta och södra Europa användas för att bedöma hur ogräsfloran kommer att utvecklas i Sverige.

7. Internationell utblick

7.1. Erfarenheter från Danmark

I Danmark har problematiken kring i växtskyddsmedel, som misstänkts kunna bilda trifluorättiksyra (TFA), fått en stor uppmärksamhet. I december 2024 publicerades en rapport, som också visade på att alla de sju testade växtskyddsmedlen också kunde omvandlas till TFA i jorden (Johnsen et al., 2024). Det har också skrivits två mer omfattande rapporter kring konsekvenserna av ett förbud mot PFAS-innehållande produkter (Cordsen Nielsen et al., 2024; Fabricius et al., 2025). När det gäller herbicider, fokuserar de i den ena rapporten enbart på diflufenikan. I den andra rapporten diskuteras också pyroxsulam.

Det är dock förlusten av diflufenikan som värderas högst, både ur ett agronomiskt och ekonomiskt perspektiv. Användningen av diflufenikan är stor i både spannmål och gräsfröodling och används också, precis som i Sverige, i ett antal frukt-, bär-, grönsaks- samt plantskolekulturer. I Danmark finns även en mindre användning i majs före uppkomst. Den totala användningen av diflufenikan i Danmark närmar sig 100 ton årligen, vilket är ungefär sex gånger mer än den totala användningen i Sverige.

I Danmark har användningen av diflufenikan mer eller mindre fördubblats de senaste fem åren, till följd av bland annat högre bekämpningsmedelsavgifter på andra produkter, men också förlusten av andra verksamma ämnen, ökad förekomst av gräsogräs och behovet av resistensbrytare.

I rapporterna konstateras också att det i nuläget inte finns några, vad de benämner som, 1:1 alternativ till diflufenikan i spannmål. Det är alltså svårt att omedelbart ersätta diflufenikan.

För att bekämpa vitgröe i höstsäd har historiskt använts kombinationer av diflufenikan, prosulfokarb och pendimetalin. Alternativen på våren är främst ALS-hämmare baserade på jodosulfuronmetyl och mesosulfuronmetyl.

För att bekämpa viol och veronika i Danmark ses främst herbicider innehållande ALS-hämmaren metsulfuronmetyl som huvudalternativ. Det noteras samtidigt att detta medför en stor användning av ALS-produkter vilket riskerar att driva på utvecklingen av resistens hos ogräsarterna.

Danmark har också betydande problem med svårbekämpade gräsogräs som rajgräs, renkavle och råttsvingel. Här har en kombination av produkten Mateno Duo tillsammans med prosulfokarb gett en synergistisk effekt som framåt inte kommer vara möjligt när medlen förbjuds.

Vid insådd av gräsfrövallar i vårkorn är diflufenikan en i dagsläget essentiell lösning, utan andra effektiva alternativ. I förlängningen kan möjligen en användning av prosulfokarb, pendimetalin eller propyzamidprodukter, kanske i bandsprutning vara ett alternativ. I rödsvingel är jodosulfuronmetyl tillgänglig och har effekt på rajgräs och ger en viss hämning av vitgröen.

7.2. Ekonomiska konsekvenser i Danmark

Baserat på ett stort antal försök, bedöms i Danmark att förlusten av diflufenikan på hösten, skulle medföra i storleksordningen 2,5 % skördetapp i höstspannmål jämfört med alternativa lösningar. En konklusion är att merkostnaden för alternativ utan diflufenikan skulle bli ungefär 420 kronor per hektar (samtliga belopp har omvandlats från danska kronor till svenska med valutakursen 1,4 SEK/DKK)

I vårkorn och vårmete bedöms skördetappet vara lägre och är där satt till ca 1 %.

I den danska utvärderingen är det för pyroxsulam, främst förlusten av ett bekämpningsalternativ för losta, som värderas högst. Förekomsten av losta kopplas där, precis som i Sverige, mer eller mindre uteslutande till fält med reducerad bearbetning. Alternativet är då att plöja en större andel av höstsädesarealen, vilket uppskattas till en merkostnad av 1400 kr/ha för det enskilda hektaret. Nu plöjs redan en betydande

areal och all plöjningsfri areal har heller inte problem med losta, så utslaget på all höstsädesareal bedöms merkostnaden i medeltal vara 70 kr/ha.

Danmark är världens största exportör av gräsfrö och förekomst av vitgröe är, utöver ett direkt skördetapp, också en mycket betydande kvalitetsparameter. I exempelvis ängsgröe är det omöjligt att i efterhand rensa bort förekomster av vitgröe. Förekomster över certifieringsgränsen leder därmed till totalförlust av grödan. I andra arter som rajgräs och rödsvingel är det möjligt att rensa bort en del av vitgröen, men till en betydande kostnad eftersom även en del av grödans frö följer med. Redovisade rensningskostnader ligger mellan ungefär 1 400 kr/ha och 6 200 kr/ha om där är 2–4 % gräsogräsfrön som skall rensas bort.

De danska utredningarna uppskattar nettoförsämringen på ogrässidan till 360–550 kr/ha för höstspannmål, 140 kr/ha för vårspannmål, 220 kr/ha för majs och 2 900–4 600 kr/ha för gräsfröodling (Cordsen Nielsen et al., 2024). Den absoluta merparten är då orsakad av en förlust av diflufenikan.

7.3. Beslut danska Miljöstyrelsen

Utfasningen av diflufenikan i Danmark är beslutad (Miljøstyrelsen, 2025). Sista försäljningsdag är 28 februari 2026 och sista användningsdag är 30 november 2026.

För pyroxsulam finns än så länge inga beslut fattade om utfasning i Danmark. I Danmark finns inga produkter innehållande beflubutamid eller fluazifop-p godkända. Det finns heller inte någon marknadsförd produkt innehållande pikolinafen (SEGES, 2026)

8. Diskussion

8.1. Beslut KemI 20 november 2025

Att KemI, enligt beslut kommunicerat 20 november 2025, följer den danska Miljöstyrelsens beslut att ompröva de sex verksamma ämnena diflufenikan, flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol samt tau-fluvalinat med ett svenskt beslut senast 30 april 2028 är ett krav enligt artikel 44 i förordning 1107/2009. Anståndsperioden blir, vid ett beslutat förbud, högst 18 månader och även om beslutet är satt till senast 2028, kan det givetvis också komma tidigare. Det är därmed svårt att veta när eventuella förbud för berörda ämnen kan bli aktuella.

Vad som däremot händer med övriga växtskyddsmedel, som enligt KemI innehåller så kallade PFAS-ämnena och som sannolikt också kan bilda TFA, är oklart. På den listan finns herbiciderna beflubutamid, pikolinafen, pyroxsulam och fluazifop-p.

Konsekvenserna av ett eventuellt förbud för diflufenikan blir dock i hög grad beroende av vad som kommer att hända med de ämnen som inte berörs av den beslutade omprövningen, men som ändå är klassade som PFAS-ämnena. Motsvarande situation råder åtminstone delvis också i Danmark, med den tydliga skillnaden att beflubutamid inte finns godkänt i någon produkt i Danmark.

Skulle enbart diflufenikan försvinna, medan övriga ämnen finns kvar, blir framför allt gräsfröodlingen berörd tillsammans med de aktuella trädgårdsgrödorna. Den mest omfattande användningen av diflufenikan i höstspannmål kommer däremot att kunna kompenseras med en ökad användning av beflubutamid och möjligen även pikolinafen. Sannolikt blir kostnaden något högre jämfört med nuvarande användning.

9. Slutsatser

9.1. Sammanfattning av de viktigaste resultaten

- **Flera centrala herbicider i svenskt lantbruk är PFAS-klassade och kan bilda TFA**
Diflufenikan (DFF), pyroxsulam, beflubutamid, pikolinafen och fluazifop-P klassas som PFAS-pesticider som kan bilda trifluorättiksyra (TFA) vid nedbrytning.
- **Diflufenikan och pyroxsulam har mycket stor praktisk betydelse i svensk växtodling**
Över 300 000 ha behandlas årligen med diflufenikan och minst 200 000 ha med produkter innehållande pyroxsulam, främst i höstspannmål.
- **Diflufenikan är en nyckelsubstans utan fullvärdiga ersättare i flera grödor**
För bekämpning av örtogräs i höstspannmål saknas i nuläget, bortsett från beflubutamid och pikolinafen, likvärdiga alternativ till diflufenikan.
- **Ett förbud mot diflufenikan riskerar betydande skördeförluster i höstvet.**
Försöksdata visar ca 4–5 % lägre skörd och ca 10 % sämre ogräseffekt utan höstbehandling med diflufenikan, vilket nationellt beräknas motsvara 200 miljoner kronor i uteblivet skördevärde.
- **Den ekonomiska effekten för enskilda odlare kan bli mycket stor.**
Vid 5 % skördesänkning i höstvet kan det ekonomiska nettot, uttryckt som täckningsbidrag 2, minska med upp till ca 40 % vid normala skördenivåer, vilket kraftigt försämrar lönsamheten.
- **Gräsfröodlingen är särskilt sårbar för ett bortfall av diflufenikan.**
Ett förbud bedöms ge ett årligt ekonomiskt tapp på cirka 25 miljoner kronor för svensk gräsfröodling, med särskilt stark påverkan på ängsgröe, rödsvingel och rajgräs.
- **I vissa gräsfrögrödor kan hela lönsamheten utraderas.**
Om möjligheten till bekämpning med diflufenikan försvinner, riskerar ökade rensningskostnader vid normalskörd av gräsfrögrödan ängsgröe att göra odling ekonomiskt olönsam.

- **Hortikulturella grödor har särskilt få handlingsalternativ och hög riskexponering.**
I grödor som morot, palsternacka och rotpersilja har diflufenikan stor praktisk betydelse i ogrässtrategier med begränsat utbud av herbicider. Möjliga alternativ som metamitron bedöms vara mer grödpåverkande och ökar odlingsrisken.
- **Alternativen till pyroxsulam är få och innebär ökade risker.**
Pyroxsulam är viktig mot konkurrensstarka gräsogräs som losta, åkerven och renkavle. Ett förbud gör bekämpningen mer sårbar för både registreringsmässiga begränsningar och marknadskoncentration.
- **Förlust av HRAC-grupp 12-herbicider ökar risken för herbicidresistens.**
Diflufenikan, pikolinafen och beflubutamid fungerar som viktiga resistensbrytare och deras bortfall ökar selektionstrycket på kvarvarande verkningsmekanismer och då särskilt ALS-hämmare.
- **Potentiella herbicidalternativ finns, men registreringsstatus eller användarvillkor begränsar.**
Det finns ett flertal potentiella alternativa verksamma ämnen (till exempel aklonifen, isoxaben, pendimetalin, flumioxazin), som skulle kunna minska effekterna av en förlust av främst diflufenikan. Det krävs dock också att de produktägande företagen har ett intresse av att ansöka om godkännande i Sverige.
- **Icke-kemiska och tekniska alternativ kan inte fullt ersätta herbicider på kort sikt.**
Förebyggande åtgärder, mekanisk bekämpning och precisionssprutning kan mildra effekterna. De är dock kapacitetsbegränsade och bedöms inte kunna ersätta kemisk bekämpning i konventionell spannmålsodling på kort–medellång sikt. Agronomiska åtgärder som senarelagd såtidpunkt och en anpassad växtföljd är också viktiga verktyg för att långsiktigt hantera ogräsen.
- **KemI:s beslut att i nuläget enbart ompröva diflufenikan mildrar kortsiktigt konsekvenserna – men osäkerheten kvarstår.**
Att beflubutamid, pikolinafen och pyroxsulam tills vidare inte omfattas av omprövningen dämpar effekterna på spannmålsodlingen på kort sikt. Samtidigt löper parallella EU-omprövningar, vilket innebär att fler ämnen kan påverkas framöver, även utan nationella beslut.
- **Mekanisk ogräsbekämpning och IPM kan minska risker men innebär ökade kostnader och kapacitetsproblem**
Blindharvning, ogräsharvning och radhackning är tekniskt möjliga alternativ men är väderkänsliga, tidskrävande och ger lägre kapacitet än kemisk bekämpning. I ett scenario med minskade möjligheter till höstbekämpning av ogräs i höstspannmål bedöms en kompletterande mekanisk bekämpning minska lönsamheten (TB2) med cirka 200–300 kr/ha, vilket motsvarar nivån 100 miljoner kronor på nationell nivå.

- **Precisions- och punktbekämpning har stor teoretisk potential men är ännu ingen systemlösning.**
Tekniker som sektionssavstängning, varierbar dos och punkt/fläck-sprutning kan kraftigt minska den använda mängden verksamt ämne, men de kan inte ersätta bortfall av centrala herbicider. Tekniken är dessutom investeringsintensiv och i dagsläget främst relevant i vissa grönsaksgrödor.
- **Det finns ett tydligt behov av långsiktig forskning, regelverksutveckling och kunskapsuppbyggnad.**
Ett förbud mot TFA-bildande herbicider kräver mer fältförsök, odlingssystemförsök och systematisk resistensövervakning. Särskilt viktigt är forskning kring kombinerade mekaniska–kemiska strategier, nya ogräsarter, resistensutveckling samt hur ny teknik kan integreras i godkännandeprocesser.

10. Referenser

- Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB). (2026). *Integrated management of black-grass*. Coventry, United Kingdom. <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/integrated-management-of-black-grass> (Hämtad 2025-12-14).
- Andersson, S. (2025). HIR Skåne AB (Horto). Personlig kommunikation (2025-11-14). <https://hushallningssallskapet.se/hitta-radgivare/>.
- Andreasen, C. & Streibig, J. (2011). Evaluation of changes in weed flora in arable fields of Nordic countries – based on Danish long-term surveys. *Weed Research* 51, 214-226. doi.org/10.1111/j.1365-3180.2010.00836.x.
- Arp, H. P. H., Gredelj, A., Glüge, J., Scheringer, M., & Cousins, I. T. (2024). The global threat from the irreversible accumulation of trifluoroacetic acid (TFA). *Environmental Science & Technology*, 58, 19925–19935.
- Arvidsson, A. (2024). Väderutveckling - när sår vi numera – vad odlar vi. *Mellansvensk växtodlingskonferens 2024*, Örebro. <http://forsoken.se/Konferens/Mellansvenska/2023/2023.htm>. (Hämtad 2025-11-11).
- BASF Danmark. (2026). *Stomp CS. Ukrudtsmiddel*. www.agro.basf.dk/Documents/products_files/stomp_cs/2026-02-Stomp-CS-DK.pdf?1772019750221 (Hämtad 2026-02-01).
- Certis Belchim Tyskland. (2025). *Bridge® Extra 50 WG. Herbizid zur frühen Anwendung im Winterweichweizen*. www.agrarinfo.de/certisbelchim/PDF/Infoblatt/1208_2025-0757_Flyer_Bridge-Extra_FINAL.pdf (Hämtad 2025-12-10).
- CKB. (2024). Identifiering av metaboliter från växtskyddsmedel relevanta att analysera i svenska yt- och grundvatten. *CKB rapport 2024:1*. SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. doi.org/10.54612/a.642p6k0i4n.

- Cook S. & Gosling, P. (2014). Identification and control of brome grasses. HGCA, *Information sheet 31, Spring 2014*. Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB), Coventry, United Kingdom.
- Cordsen Nielsen, G., Bødker, L., Petersen, P H., Høj Laursen, C., Fabricius, C., Jensen, J. E. (2024). *Analyse af konsekvenser ved ikke at anvende fluorpesticider*. SEGES Innovation, Århus, Danmark. https://lf.dk/media/cyuffgzc/2024-april_lf_analyse-af-konsekvenser-ved-ikke-at-anvende-fluorpesticider_10-aktivstoffer_seg-es-innovation.pdf (Hämtad 2025-11-14).
- Corteva Agriscience Sverige. (2023). *Gallery. Ogräsmedel*. www.corteva.com/content/dam/dpagco/corteva/eu/se/sv/files/DF-Gallery-Etikett-Svenska-JAN%202023.pdf (Hämtad 2025-12-10).
- ECHA. (2025). *Klassificeringsförslag för trifluorättiksyra*. Federal Institute for Occupational Safety and Health, Federal Office for Chemicals, Germany. <https://echa.europa.eu/documents/10162/0dae2d2a-2b4c-b63e-c669-bd3a76197aa1> (Hämtad 2025-11-14).
- Fabricius, C., Jensen, J. E., Bødker, L., Cordsen Nielsen, G., Høj Laursen, C. (2025) *Analyse: Økonomiske og faglige konsekvenser ved ikke at kunne tilgå 5 fluorholdige aktivstoffer i landbrugsproduktionen*. SEGES Innovation, Århus, Danmark. https://lf.dk/media/t0lgyozc/2025-januar_lf_konsekvenser-uden-adgang-5-cf3-pesticider-i-danmark_seg-es-innovation.pdf (Hämtad 2025-11-20).
- Flessner, M. L., Burke, I. C., Dille, J. A., Everman, W. J., Gessel, M. J., Tidemann, B., Manuchehri, M. R., Sotani, N. S. & Sikkema, P. H. (2021). Potential wheat yield loss due to weeds in the United States and Canada. *Weed Technology* 35, 916-923. doi: 10.1017/wet.2021.78.
- Fogelberg, F. (2007). Mekanisk ogräsbekämpning – metoder och maskiner. *JTI Informerar nr 118*. JTI, Uppsala. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:959361/FULLTEXT01.pdf> (Hämtad 2025-11-20).
- Fogelfors H. (2025). *Ogräsrådgivaren*. Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU. Uppsala. <https://www.slu.se/om-slu/organisation/institutioner/vaxtproduktionsekologi/resurser-och-samverkan/ograsradgivaren/>.
- Förordning (EG) 1107/2009. EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EG) nr 1107/2009 av den 21 oktober 2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden och om upphävande av rådets direktiv 79/117/EEG och 91/414/EEG. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1107> (Hämtad 2025-11-20).
- Ghardea, Y., Singha, P. K., Dubeya, R. P. & Gupta P. K. (2018). Assessment of yield and economic losses in agriculture due to weeds in India. *Crop Protection* 107, 12-18. doi.org/10.1016/j.cropro.2018.01.007.
- Gilbertsson, M. (2025). RISE. Personlig kommunikation (2025-12-10). <https://www.ri.se/sv/person/mikael-gilbertsson>.

Heap, I. (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org. Copyright © 1993- 2025 WeedScience.org All rights reserved. (Hämtad 2025-11-05).

Herbicide Resistance Action Committee (HRAC). (2025). <https://hracglobal.com/>. (Hämtad 2025-11-20).

Hushållningssällskapet. (2025). Försöksrapport Sverigeförsöken 2014-2025. <https://sverigeforsoken.se/trialbook> (Hämtad 2025-11-20).

HIR Skåne & Hushållningssällskapet Kalmar Kronoberg Blekinge. (2025). Produktionsgrenskalkyler för växtodling. Efterkalkyler för år 2024 - södra Sverige. Hushållningssällskapet.

Jagani, R., Patel, H., Chovatiya, J., & Andra, S. S. (2025). The Rise and Risks of Fluorinated Pesticides: A Call for Comprehensive Research to Address Environmental and Health Concerns. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 73(4), 2217-2220. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c12827>.

Joerss, H., Freeling, F., van Leeuwen, S., Hollender, J., Liu, X., Nodler, K., Wang, Z., Yu, B., Zahn, D., & Sigmund, G. (2024). Pesticides can be a substantial source of trifluoroacetate (TFA) to water resources. *Environment International*, 193, Article 109061.

Johansson, C., Johnson, F., Ekman, S., Allmyr, M., & Hallgren, S. (2023). Precisionsbekämpning eller annan teknik i växtskyddsarbetet: Vilka förutsättningar finns att minska användningen av kemiska växtskyddsmedel fram till 2030? *Rapport OVR660*. Jordbruksverket. Jönköping.

Johnsen, A. R., Henriksen, T., Albers, C. N. (2024). TriFluPest Trifluoreddikesye (TFA) fra pesticider. Bekaempelsemiddelforskning nr. 230, 2024. Miljø- og Ligestillningsministeriet, Miljøstyrelsen, Danmark. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2024/12/978-87-7038-688-3.pdf>.

Jordbruksverket. (2011). Mekanisk ogräsbekämpning – råd i praktiken. Jordbruksinformation 11. Jordbruksverket. Jönköping. www.jordbruksverket.se (Hämtad 2025-11-20).

Jordbruksverket. (2022). Hur bra är du på integrerat växtskydd (IPM)? Jordbruksverket, Jönköping. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr612.html> (Hämtad 2025-11-20).

Jordbruksverket. (2023). Att förebygga växtskyddsproblem - en viktig del i integrerat växtskydd (IPM). Jordbruksverket, Jönköping. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr487.html> (Hämtad 2025-11-10).

Jordbruksverket. (2025a). Jordbruksstatistisk sammanställning 2025. Jordbruksverkets statistikdatabas (web). <https://www.jordbruksverket.se> (Hämtad 2025-11-05).

Jordbruksverket. (2025b). Kemisk ogräsbekämpning 2025. Jordbruksverket, Jönköping. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/be20.html> (Hämtad 2025-11-20).

- Jordbruksverket. (2025c). Allmänna råd inför ogräsbekämpningen i höstsäd 2025. <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddscentralerna/radgivande-artiklar-fran-vaxtskyddscentralerna/arkiv/2025-09-01-allman-na-rad-infor-ograsbekampning-i-hostsad-2025> (Hämtad 2025-11-20).
- Jordbruksverket. (2026). Renkavle - ogräs som är mycket konkurrenskraftigt. <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder/renkavle> (Hämtad 2026-02-01).
- Kemikalieinspektionen. (2022). Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2021. Kemikaliestatistik. Kemikalieinspektionen, Sundbyberg. https://www.kemi.se/webdav/files/Kemikaliestatistik/Bek%C3%A4mpningsmedel/forsalda_bkm_2021.pdf (Hämtad 2025-11-25).
- Kemikalieinspektionen. (2025a). Pressmeddelande. <https://www.kemi.se/arkiv/nyhetsarkiv/nyheter/2025-11-20-vaxtskyddsmedel-som-kan-bilda-tfa-omprovas-for-att-skydda-grundvattnet> (Hämtad 2025-11-20).
- Kemikalieinspektionen. (2025b). Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2024. STATISTIK 2/25. https://www.kemi.se/webdav/files/Kemikaliestatistik/Bek%C3%A4mpningsmedel/forsalda_bkm_2024.pdf (Hämtad 2025-11-30).
- Kemikalieinspektionen. (2026). Bekämpningsmedelsregistret. <https://www.kemi.se/bkmreg/bekampningsmedelsregistret> (Hämtad 2026-01-15).
- Lantmännen. (2026). Odlingstekniskt försök i höstvet 2023-2025. Lantmännen Lantbruk & Maskin, Malmö. <https://www.lantmannenlantbrukmaskin.se/vaxtodling/lantmannens-strategiforsok/?c1=&c2=&c3=5678345&c4=> (Hämtad 2026-02-01).
- Lundkvist, A. (2014). Ogräskontroll på åkermark. Jordbruksverket. Jönköping. <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd22169/1403179976994/ovr28.pdf> (Hämtad 2025-11-01).
- Lundkvist, A. & Fogelfors, H. (2004). Ogräsreglering på åkermark. Rapport 6. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU. Uppsala. 281 sidor. 2:a upplagan.
- Lundkvist, A. & Verwijst, T. (2011). Weed biology and weed management in organic farming. In 'Research in Organic Farming', p. 157-186. InTechOpen. DOI: 10.5772/31757.
- Lundkvist, A., Verwijst, T., Nilsson, A., Algerbo, P.A., Gilbertsson, M., Ståhl P., Hansson, D., Stenberg, M. (2016). Radsprutning och hackning i kombination. Arvensis 2, s. 28-29.
- Lundkvist, A., Algerbo, P-A., Andersson, A., Gilbertsson, M., Hansson, D., Nilsson, A. T. S., Ståhl, P., Stenberg, M. & Verwijst, T. (2015). *Integrerad bekämpning av annuella ogräs genom radhackning och radsprutning i ettåriga grödor*. Slutredovisning 1 mars 2015, Dnr: 4.1.18-11218/13. Jordbruksverket, Jönköping.
- Malmqvist, A. (2025). Nordisk Alkali. Personlig kommunikation (2025-10-30). <https://www.nordiskalkali.se/kontakt/>
- Milberg, P., Hallgren, E. & Palmer, M. W. (2000). Interannual variation in weed biomass on arable land in Sweden. *Weed Research* 40, 311-321.

- Miljøstyrelsen. (2025). *Miljøstyrelsen forbyder flere pesticidmidler for at beskytte grundvandet*. <https://mst.dk/nyheder/2025/september/miljoestyrelsen-forbyder-flere-pesticidmidler-for-at-beskytte-grundvandet> (Hämtad 2025-10-30).
- Nichino Europe Co. Ltd. (2023). *Registration report. Part A Risk Management. Product code: NNH-1694 SC. Product name(s): ECOPART FLEX*. Nichino Europe Co. Ltd. https://www.anses.fr/system/files/phyto/evaluations/ECOPARTFLE_PAMM_2021-0842_PARTA.pdf (Hämtad 2025-12-01).
- Oerke, E.-C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science* 144, 31–43. doi:10.1017/S0021859605005708.
- Petersen, P. H. (2021). Resistensutveckling i Danmark 2021 och IPM demogårdar. Presentation Växjö-möte 2021. https://partnerskapalnarp.slu.se/ekonf/20211207/8_php_UdviklingAfResistens.pdf (Hämtad 2025-11-10).
- Persson, J. (2025). Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare, fröansvarig. Personlig kommunikation (2025-11-17). <https://sfo.se/kontakt/sfo-personal/>.
- Ringselle, B., Stankovic, M., Andersson, L. & Ninkovic, V. (2025a). Sub-second low-energy electrical application effectively controls small but not established plants of scentless mayweed (*Tripleurospermum inodorum*), wild oat (*Avena fatua*) and couch grass (*Elymus repens*). *Weed Research* 65(2), e70010. <https://doi.org/10.1111/wre.70010>.
- Ringselle, B., Børresen, T., Lundkvist, A., Mangerud, K., Skagestad, Ø., Torp, T., Verwijst, T. & Brandsæter, L.O. (2025b). Root cutters: perennial weed control with a low risk of soil erosion and nutrient leaching. *Agronomy for Sustainable Development*, 45, 65. <https://doi.org/10.1007/s13593-025-01059-6>.
- SANCO. (2021). *Guidance Document on The Assessment of The Relevance of Metabolites in Groundwater of Substances Regulated Under Regulation (Ec) No 1107/2009*. Sanco/221/2000 – rev.11. 21 October 2021.
- Salonen, J., Jalli, H., Muotila, A., Niemi, M., Ojanen, H., Ruuttunen, P., & Hyvönen, T. (2023). Fifth survey on weed flora in spring cereals in Finland. *Agricultural and Food Science* 32(2), 51–68. <https://doi.org/10.23986/afsci.130009>.
- SEGES. (2026). *Middeldatabasen*. SEGES Innovation, Århus, Danmark. <https://middeldatabasen.dk> (Hämtad 2025-12-05).
- SIPCAM. (2023). *Blackbird. Safety Data Sheet*. SIPCAM, United Kingdom. <https://www.sipcamuk.co.uk/wp-content/uploads/2023/02/Sipcam-Blackbird-1L-UK-Bottle-Label-260x150mm-v2.pdf> (Hämtad 2025-12-10).
- Sjöskog, E. (2023). *Mekanisk respektive kemisk ogräsbekämpning i korn*. Examensarbete. Yrkehögskolan Novia, Raseborg, Finland. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/795035/Sjoskog_Eric.pdf (Hämtad 2025-12-10).
- Statistiska centralbyrån (SCB). (2022). *Växtskyddsmedel i jord- och trädgårdsbruket 2021. Användning i grödor*. https://www.scb.se/contentassets/6e042f0902bb449fb15edc4c1eb8e22c/mi0502_2021i20_br_mi31br2202.pdf (Hämtad 2025-11-15).

Storkey, J. (2021). *Increasing weed threat now greater than any point in human history. Long term experiment shows climate, crop height, fertiliser and herbicide resistance all to blame*. News, Rothamsted Research, United Kingdom. <https://www.rothamsted.ac.uk/news/increasing-weed-threat-now-greater-any-point-human-history> (Hämtad 2026-01-30).

Storkey, J., Mead, A., Addy, J. & MacDonald, A. J. (2021). Agricultural intensification and climate change have increased the threat from weeds. *Global Change Biology* 27, 2416–2425. DOI: 10.1111/gcb.15585.

Tavaziva, V. J., Lundkvist, A. & Verwijst, T. (2019). Effects of selective cutting and timing of herbicide application on growth and development of *Cirsium arvense* in spring barley. *Weed Research* 59, 349-356. doi.org/10.1111/wre.12371.

Verwijst, T., Tavaziva, V. J. & Lundkvist, A. (2017). Effects of selective cutting and herbicide use in spring barley on seed production of *Cirsium arvense*. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science* 67, 562-570. <https://doi.org/10.1080/09064710.2017.1318164>.

Weidow, B., Dock Gustavsson, A-M., Johnson, F., Johansson, L., Widén, P., Andersson, R., Manduric, S. & Ragnarsson, S. (2020). *Ogräs på odlad mark*. Jordbruksverket, Jönköping. ISBN 91-88264-40-8. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/be29.html>. (Hämtad 2025-11-01).

Yngveson, N. (2013). *Såtid höstvetete och vårsäd*. Sverigeförsöken 2013. <https://sverigeforsoken.se/> (Hämtad 2025-11-01).

11. Bilagor

11.1. Förteckning över berörda produkter och verksamma ämnen

11.1.1. Diflufenikan

Produktnamn	Reg. nr.	Ämne 1	Ämne 2	Ämne 3	UPMA
Legacy 500 SC		Diflufenikan			x
Eledura	5960	Diflufenikan	Prosulfokarb	Halauxifen-metyl	
Alliance	5196	Diflufenikan	Metsulfuronmetyl		
Diflanil 500 SC	4989	Diflufenikan			x
Jura	5762	Diflufenikan	Prosulfokarb		
Jura Max	5959	Diflufenikan	Prosulfokarb		
Purelo	5763	Diflufenikan	Prosulfokarb		
Othello OD	5653	Diflufenikan	Jodsulfuronmetyl	Mesosulfuronmetyl	
Mateno Duo	5688	Diflufenikan	Aklonifen		x
Sempre	5248	Diflufenikan			
DFF SC 500	5362	Diflufenikan			
Gullviks Grande	5767	Diflufenikan	Florasulam		
Saracen Delta	5493	Diflufenikan	Florasulam		

11.1.2. Pyroxsulam

Produktnamn	Reg. nr.	Ämne 1	Ämne 2	Ämne 3	UPMA
Broadway	4954	Pyroxsulam	Florasulam		
Broadway Star	5377	Pyroxsulam	Florasulam		
Rexade 440	5593	Pyroxsulam	Florasulam	Halauxifen-metyl	
Tombo	5267	Pyroxsulam	Pinoxaden	Aminopyralid	
Avoxa	5667	Pyroxsulam	Pinoxaden		
Harub	PHT-0075-5667	Pyroxsulam	Pinoxaden		
Gullviks Prima	PHT-0025-4954	Pyroxsulam	Florasulam		

11.1.3. Beflubutamid

Produktnamn	Reg. nr.	Ämne 1	Ämne 2	Ämne 3	UPMA
Beflex 500 SC	5951	Beflubutamid			