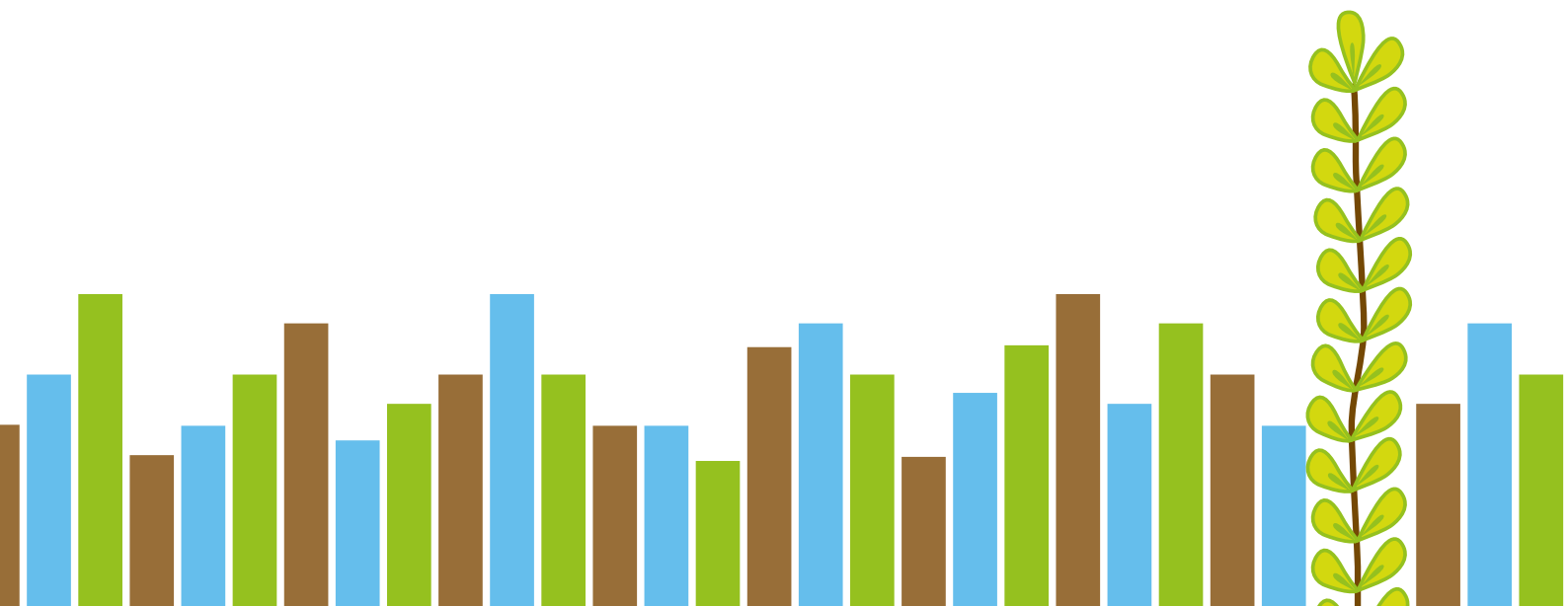


Olika åtgärders påverkan på erosion från jordbruksmark 2014–2024

– en utvärdering av stöd inom Sveriges gemensamma jordbrukspolitik

Karin Blombäck, SLU
Anders Lindsjö, SLU
Kristian Persson, SLU
Holger Johnsson, SLU
Kristina Mårtensson, SLU



Referera till rapporten

Blombäck, K., Lindsjö, A., Persson, K., Johnson, H. & Mårtensson, K. (2025). *Olika åtgärders påverkan på erosion från jordbruksmark 2014–2024 – en utvärdering av stöd inom Sveriges gemensamma jordbrukspolitik*. Utvärderingsrapport 2025:15. Jordbruksverket.

Varför görs denna utvärdering?

Jordbruksverkets utvärderingssekretariat beställer utvärderingar av de svenska EU-programmen som Jordbruksverket förvaltar inom den svenska jordbrukspolitiken samt havs-, fiskeri- och vattenbrukspolitiken. Utvärderingarna genomförs av aktörer som inte har varit involverade i genomförandet av de program som utvärderas. Slutsatserna och rekommendationerna i rapporterna är alltid utvärderarnas egna och utgör därmed inte Jordbruksverkets officiella ståndpunkt. Utvärderingsarbetet och resultaten kvalitetsgranskas av forskare och utvärderingarna publiceras i en särskild rapportserie.

I denna rapport presenteras en utvärdering som är genomförd och författad av forskare vid institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Forskarna har utvärderat hur sju åtgärder som lantbrukare har kunnat söka stöd för inom den gemensamma jordbrukspolitiken har påverkat den erosion som uppstår när ytvavrinnande vatten eroderar och för bort jordpartiklar från jordbruksmark.

Utvärderingen omfattar både en analys av hur åtgärderna har påverkat erosionen under åren 2014–2024 och en analys av hur ökad nederbörd till följd av klimatförändringar i framtiden kan öka risken för erosion. Utifrån analysresultaten har utvärderarna tagit fram rekommendationer för hur jordbrukspolitiken bättre kan bidra till att minska erosionen.

Rapportens kvalitet och resultat har granskats av en extern forskare. Granskarens övergripande bedömning är att utvärderingen håller mycket hög kvalitet. Granskaren menar att utvärderingen har hög användbarhet och framhåller specifikt att rekommendationerna är tydligt beskrivna och väl motiverade samt att rapporten har en mycket bra struktur. Enligt granskaren är rapporten väl disponerad med lättillgängliga redovisningar i huvudtexten och ingående detaljer i bilagorna. I bilagorna kan läsare som söker fördjupad kunskap om erosionsrisker i det svenska jordbruket med lätthet finna relevanta data och kompletterande resultat.

Granskaren anser att studien presenterar tillförlitliga beräkningar och resultat utifrån väl etablerade och vetenskapligt utvecklade modeller. Enligt granskaren bekräftar utvärderingen tidigare kunskap att vattenerosion generellt är ett litet problem för svenskt jordbruk idag. Granskaren menar samtidigt att det är viktigt att uppmärksamma de ökade risker för erosion till följd av klimatförändringar som rapporten visar på.

Granskaren sammanfattar sin bedömning med att konstatera att rapporten ger flera relevanta rekommendationer för utformning av framtida policy och jordbruksstöd.

/Utvärderingssekretariatet vid Jordbruksverket

Utvärderare

Karin Blombäck är forskningsledare vid institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Hon har huvudsakligen arbetat med forskning och miljöanalys som rör växtnäringsförluster från åkermark och med beräkningsmetoder för att utvärdera och analysera detta.

Anders Lindsjö är miljöanalytiker vid institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Han har huvudsakligen arbetat med forskning och miljöanalys som rör växtnäringsförluster från åkermark och med beräkningsmetoder för att utvärdera och analysera detta.

Kristian Persson är systemerare vid institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Han har huvudsakligen arbetat med att utveckla och förvalta olika beräkningssystem och databaser för beräkning och analys av växtnäringsförluster från åkermark.

Holger Johnsson är forskningsledare vid institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Han är docent i vattenvårdslära och har huvudsakligen arbetat med forskning och utveckling som rör växtnäringsförluster från åkermark och med beräkningsmetoder för att utvärdera och analysera detta.

Kristina Mårtensson är miljöanalytiker vid institutionen för mark och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Hon har huvudsakligen arbetat med forskning och miljöanalys som rör växtnäringsförluster från åkermark och med beräkningsmetoder för att utvärdera och analysera detta.

Sammanfattning

Vi, forskare från Sveriges lantbruksuniversitet, har på uppdrag av Jordbruksverket utvärderat hur den erosion som uppstår när ytavrinnande vatten eroderar och för bort jordpartiklar från jordbruksmark har påverkats av stöd inom Sveriges arbete med EU:s gemensamma jordbrukspolitik 2014–2024. Vi har också utvärderat stödets effektivitet i form av minskad erosion per stödkrona. Landsbygdsprogrammet (2014–2022) omfattade stöd till sex åtgärder som bland annat syftade till att minska erosionen: fånggrödor, vårbearbetning, skyddszon längs vattenområde, anpassade skyddszoner, vallodling och tvåstegsdiken. I Sveriges strategiska plan (2023–2027) tillkom åtgärden mellangrödor medan stödet till vallodling togs bort. I denna utvärdering ingår de två första åren av den strategiska planen.

I linje med EU-kommissionens utvärderingskrav bedömer vi minskad erosion i i) kilo per hektar och år, ii) ton per år samt iii) förändring i antal hektar med mer än 5 ton erosion per år. Dessutom beräknar vi stödets effektivitet som reducerad mängd erosion per stödkrona och antal hektar som minskat erosionen till under 5 ton per år per stödkrona.

Ny metod för beräkning av erosionen i Sverige

Inom utvärderingen används för första gången beräkningssystemet NLeCCS för att beräkna erosion och erosionsminskningen för olika åtgärder. Vi har också inom denna utvärdering utvecklat en ny metod som gör det möjligt att göra erosionsberäkningar för varje enskilt jordbruksskifte. Beräkningarna beaktar olika klimatförhållanden, jordarter, lutningar och grödor.

Utvärderingens beräkningar uppskattar att det har förekommit erosion från 85 procent av Sveriges mer än 1,2 miljoner skiften med jordbruksmark (skiftesdatabasen 2019). Men resultaten visar också att det endast var lite drygt 100 skiften som vardera skulle haft en erosion över 5 ton per hektar och år om inga erosionsreducerande åtgärder genomförts.

De olika åtgärderna hade en god påverkan för att minska erosionen i kilo per hektar på den stödsökta arealen. Men eftersom denna areal var marginell jämfört med hela Sveriges åkerareal hade åtgärderna liten påverkan relativt den totala erosionen från Sveriges åkermark.

Åtgärderna leder till minskad erosion men stöden kan bli mer träffsäkra

Vår bedömning är att stöden har minskat mängden sediment som varje år eroderas från Sveriges jordbruksmark och lett till att en minskad areal som

bedöms ha en erosion som överstiger 5 ton eroderat material per hektar och år. Det är framförallt skyddszoner och åtgärder som bibehåller marken bevuxen under senhöst och vinter som minskar erosionen från åkermarken. Vi bedömer också att åtgärderna kan minska risken för erosion vid de kraftiga regn som förväntas bli vanligare med klimatförändringarna.

Samtidigt ser vi att stödets villkor inte är optimalt utformade om stödets främsta syfte ska vara att minska erosionen. Eftersom stöden bara går att söka i vissa områden gäller de inte för all erosionskänslig mark. Likaså kan femåriga åtaganden göra stöd alltför oflexibla för att kunna användas vid extra erosionskänsliga tillfällen, som till exempel vid vallbrott.

Villkoren för skyddszoner och tvåstegsdiken kan också behöva ändras. Åtgärderna kan ha stor betydelse för minskad erosion, men det är viktigt att de placeras och utformas på rätt sätt.

Beräkningarna av åtgärdernas effektivitet kan vara vilseledande

De flesta av de utvärderade åtgärderna har andra huvudsakliga syften än att minska erosion. Det påverkar utvärderingar av det här slaget eftersom beräkningar av stödets effektivitet inte tar hänsyn till att de utbetalade stödpengarna har bekostat många olika ”nyttor”. Effektiviteten för stöden kan alltså framstå som lägre än vad den egentligen är om hänsyn tas till att stöden har positiv påverkan på fler miljöproblem än enbart erosion.

Rekommendationer

Vi ger följande rekommendationer för att utveckla Sveriges arbete med den gemensamma jordbrukspolitiken när det gäller att minska erosionen från svensk jordbruksmark:

- För minskad erosion, rikta stöd mot åtgärder som innebär att erosionskänslig mark är bevuxen under senhöst och vinter, såsom vårbearbetad fång- eller mellangröda och vallodling.
- Ändra stödreglerna så att stöd för åtgärder som kan användas för att minska erosionen går att söka i hela landet, med villkor för till exempel placering på sluttningar över en viss lutning och på jordarter som är särskilt känsliga för erosion.
- Utvärdera orsakerna bakom att det är så få som söker stöden till anpassad skyddszon och anläggning av tvåstegsdiken.
- Behåll ettåriga avtal för fånggröda, mellangröda och vårbearbetning.

- Inför ett ettårigt stöd för bibehållen vall på en del av fältet, som skyddszonsåtgärd vid vallbrott på erosionskänslig mark.
- Ta fram beslutsstöd för placering och utformning av skyddszoner på skiftesnivå.
- Komplettera investeringsstödet för att anlägga tvåstegsdiken med villkor som rör svämplanens bredd och följ upp att den rekommenderade längden för diken uppnås.
- Se över hur bedömningen av stödets effektivitet bör utformas för stöd som har andra eller flera huvudsyften än att minska erosionen inför kommande utvärderingar.
- Följ hur erosionsproblematiken förändras till följd av väntat ändrade nederbördsförhållanden.

Summary

We, researchers from the Swedish University of Agricultural Sciences, were commissioned by the Swedish Board of Agriculture to evaluate how erosion of soil particles from agricultural land due to surface runoff has been affected by support provided through Sweden's Common Agricultural Policy 2014–2024. The evaluation also assesses the effectiveness of this support in terms of reduced erosion per krona of support. The Rural Development Programme (2014–2022) included support for six measures aimed, among other things, at reducing erosion. These measures consisted of catch crops, spring tillage, buffer zones along water areas, adapted buffer zones, ley cultivation and two-stage ditches. In Sweden's strategic plan for the Common Agricultural Policy (2023–2027), the cover crop measure was added, while support for ley cultivation was removed. This evaluation only includes the first two years of the strategic plan.

In line with the EU Commission's evaluation requirements, reduced erosion is assessed in: i) kilograms per hectare and year, ii) tonnes per year and iii) reduction in the number of hectares with more than 5 tonnes of erosion per year. In addition, the effectiveness of support is calculated as the reduction in erosion per krona of support, as well as the number of hectares where erosion has been reduced to below 5 tonnes per year per krona of support.

New method for calculating erosion in Sweden

This evaluation uses for the first time the NLeCCS calculation system to estimate erosion and erosion reduction for different measures. A new method was also developed within this evaluation, enabling erosion calculations for each individual agricultural parcel. The calculations take into account varying climate conditions, soil types, slopes and crops.

The results indicate that erosion has occurred on 85 per cent of Sweden's more than 1.2 million agricultural parcels (parcel database 2019). However, they also show that just over 100 parcels would have experienced erosion of more than 5 tonnes per hectare per year if no erosion-reducing measures had been implemented.

The various measures had a significant impact on reducing erosion in kilograms per hectare on the areas where support applications were submitted. However, since this area was marginal compared to Sweden's total arable land, the measures had little impact relative to the total erosion from Sweden's arable land.

Measures lead to reduced erosion, but support could be more targeted

The assessment indicates that the support has led to reduced erosion and a smaller area experiencing more than 5 tonnes of eroded material per year. This is mainly due to measures that maintain vegetation during late autumn and winter, along with buffer zones that reduce erosion from arable land. These measures can also help mitigate the risk of erosion during heavy rainfall events, which are expected to become more frequent with climate change.

At the same time, the conditions for support are not optimally designed if the primary objective is to reduce erosion. Since farmers only can apply for support in certain areas, not all erosion-sensitive land can be targeted. Similarly, five-year commitments can make support too inflexible to be used in cases of elevated erosion sensitivity, such as when terminating ley crops with ploughing.

The prerequisites for support for buffer zones and two-stage ditches may also need to be changed. The measures can be highly effective in reducing erosion, but it is important that they are placed and designed correctly.

Calculations of the effectiveness of measures can be misleading

Most of the evaluated measures have primary objectives other than reducing erosion. This affects evaluations of effectiveness, as the calculations do not consider that the support funding has “delivered multiple benefits”. The measured effectiveness may therefore appear lower than it actually is, given that the support has a positive impact on other environmental problems beyond erosion.

Recommendations

The following recommendations are proposed for developing Sweden’s Common Agricultural Policy to reduce erosion from Swedish agricultural land:

- For reduced erosion, target support towards measures that ensure that erosion-sensitive land is vegetated during late autumn and winter, such as spring-cultivated catch crops, cover crops and ley cultivation.
- Change the requirements for support so that measures can be applied for throughout the country, with prerequisites such as placement on slopes above a certain gradient and on soils that are particularly sensitive to erosion.

- Evaluate the reasons why so few applications are submitted for support for adapted buffer zones and the construction of two-stage ditches.
- Maintain one-year contracts for catch crops, cover crops and spring cultivation.
- Introduce one-year support for maintaining ley on part of a field as a buffer zone measure when terminating ley crops through ploughing on erosion-sensitive land.
- Develop decision support for the location and design of buffer zones at the parcel level.
- Supplement support for two-stage ditches with prerequisites relating to floodplain width and follow up on the achievement of recommended ditch lengths.
- Review how the assessment of the effectiveness of support should be designed for measures that have objectives beyond reducing erosion, in preparation for future evaluations.
- Monitor how erosion develops as a result of expected changes in precipitation conditions.

Centrala begrepp

Additionalitet	Åtgärder som enbart har genomförts som en följd av stöd. Additionaliteten skattas utifrån antaganden om i vilken omfattning olika stödberättigande åtgärder skulle ha utförts även utan stöd och information om åtgärdernas totala omfattning. Det är endast påverkan från åtgärder som bedömts som stödets additionalitet som ingår i utvärderingen av stödets ändamålsenlighet respektive effektivitet.
Betesmark och slåtteräng	Betesmark och slåtteräng används till permanent bete eller för slåtter och är inte lämplig att plöja.
Block/jordbruksblock	En avgränsad yta jordbruksmark, som består av åkermark eller betesmark. Blockets gränser är i de flesta fall fasta, till exempel vägar, stenmurar, skog, hus, diken och sjöar. Blockarealen är den areal som stöd kan sökas för. Block kan delas upp i skiften.
Dödsvikt	Åtgärder som har fått stöd men som skulle ha utförts även om stödet inte var tillgängligt.
Effektivitet	Effektiviteten av stöd till olika åtgärder är beräknad som kg minskad erosion och år per utbetald stödkrona eller som minskat antal hektar med över 5 ton erosion per utbetald stödkrona. Beräkningarna omfattar endast additionaliteten, det vill säga de åtgärdsarealer som bedömts vara ett direkt resultat av stödet. Däremot har den totala utbetalade stödsumman (additionalitet + dödsvikt) använts som kostnad för åtgärden i beräkningarna.
Effektindikator	Ingår i Europiska kommissionens ramverk för uppföljning av EU:s gemensamma jordbrukspolitik.
Erosion	Erosion sker när markytan nöts ner och lösgjort jordmaterial sätt i rörelse och transporteras bort från dess ursprungliga plats. Erosion leder alltså till att jordmaterial transporteras bort från en plats, och därmed att mängden material på platsen minskar. I denna rapport syftar vi endast på transport av jordpartiklar med ytavrinnande vatten från jordbruksmark.
Fält	Termen används vid en generell beskrivning av odlade markområden, till skillnad från benämningen block och skifte som är administrativa enheter kopplade till EU:s jordbruksstöd.
ICECREAM	En simuleringsmodell för beräkning av odlingsåtgärders påverkan på vattenflöden, erosion och förluster av fosfor. Modellen har ursprung i CREAMS-modellen (<i>Chemicals, Runoff, and Erosion from Agricultural Management Systems</i> , Knisel, 1980). Modellen har vidareutvecklats i Finland för att beskriva fosforförluster under nordiska klimatförhållanden (<i>ICE-</i> , Posch & Rekolainen, 1993).
Jordbruksmark	Jordbruksmark är summan av åkermark, betesmark och slåtteräng.
Läckageregion	I denna rapport används en indelning av Sverige i 22 läckageregioner för resultatredovisningen. Läckageregionerna karakteriseras av olika klimat, produktionsinriktning och gödslings- och produktionsnivåer. Det är samma läckageregioner som normalt används för redovisning av jordbruksläckage beräknade med NLeCCS-metoden.
Nitratkänsligt område	Område som är särskilt känsliga för nitratutlakning. Nitratdirektivet inom EU föreskriver att varje medlemsland ska peka ut sådana.
NLeCCS	NLeCCS (Nutrient Leaching Coefficient Calculation System) är ett system för att beräkna läckage av kväve och fosfor från åkermark. I den här utvärderingen har beräkningssystemet använts för att beräkna erosionsförluster med ytavrinnande vatten. Systemet består av flera olika moduler som tillsammans beräknar förlusterna av näringsämnen eller jordpartiklar som klimatnormaliserade koefficienter (mg/l eller kg/ha) för kombinationer av olika klimat, jordarter, marklutningar, näringsinnehåll och grödor. En förenklad beskrivning av systemet hittas i Johnsson m.fl. (2019).
Normalerosion	Erosion som beräknats för Sveriges jordbruksmark som ett scenario för om inga av de utvärderade åtgärderna skulle genomförts. Normalerosionen har beräknats med NLeCCS för 22 olika läckageregioner och för medellutningen i varje region med odlingsstatistik från 2019, men utan de stödsökta åtgärderna. Beräkningsresultaten är klimatnormaliserade över en 30-årsperiod.

Påverkansareal	Den åkerareal som påverkas av en åtgärd. För fånggrödor, mellangrödor, vårbearbetning och vall är åtgärdsarealen den samma som påverkansarealen. För skyddszoner är det åkermarksarealen ovanför skyddszonen som utgör påverkansarealen (se figur 7). Skyddszonen fungerar som en barriär för de jordpartiklar som ytavrinnande vatten eroderar och för med sig från påverkansarealen.
Sediment	Jordpartiklar som har transporterats och avsatts på en ny plats, till exempel eroderade jordpartiklar från ett fält som avsatts som sediment i ett tvåstegsdike.
Skifte	Ett sammanhängande markområde där jordbruksmarken brukas på samma sätt, till exempel samma gröda. Ett skifte är en arealenhet som är kopplad till EU:s jordbruksstöd, där skifte är den minsta arealenheten. Skiftet kan vara ett block eller del av ett block.
Skiftesdatabas	Information om olika skiftens storlek och hur de brukas kommer från Jordbruksverkets skiftesdatabas. I databasen ingår all jordbruksmark i Sverige uppdelat på ägoslagen åkermark i växtföljd, åkermark med permanent gräsmark, åkermark med permanenta grödor och betesmark (Jordbruksverket, 2025a). I denna beräkning har skiftesdatabasen för år 2019 använts där 1 209 067 skiften redovisas.
Stöd	Ekonomisk ersättning för att genomföra en åtgärd eller kombination av åtgärder. I denna rapport syftar vi på stöd för att minska erosion från jordbruksmark. I diskussioner om stöd inkluderar vi även villkoren för att få ersättning.
Stödområde	Indelning av Sverige i 13 områden som ska återspegla de olika odlingsförhållandena. Jordbrukare är berättigade till kompensationsstöd för mark i stödområde 1–12. För mark i område 13 ges inget kompensationsstöd.
Stödberättigande områden	De områden (figur 1a och b) där det varit möjligt att söka stöd för olika åtgärder: inom <i>nitratkänsligt område</i> för fånggrödor, vårbearbetning och skyddszoner; inom <i>stödområdena 6–13</i> för mellangrödor; och inom <i>stödområde 13</i> för vallodling.
UAA	Begreppet UAA (Utilised agricultural area) används inom EU för att mäta och jämföra jordbruksareal. UAA motsvarar den totala arealen av åkermark, permanent gräsmark, permanenta grödor och köksträdgårdar som används av jordbruksföretag (Eurostat, 2025). UAA är till stor del jämförbar med Jordbruksverkets statistik över total jordbruksmark inkluderande åkermark och betesmark.
Ytavrinning	Nederbördsvatten som inte rinner ner i jorden (infiltrerar) utan rinner av på markytan. Ytavrinning uppstår när jorden är tjälad, vattenmättad eller när jordens infiltrationsförmåga är för låg i förhållande till nederbörden.
Åkermark	Mark som används till öppen växtodling eller är i sådant tillstånd att den kan användas till öppen växtodling och plöjs med viss regelbundenhet. Beräkningar med NLeCCS-systemet är gjorda för åkermarksarealen.
Åtgärd	En specifik insats för att minska erosionsförluster från jordbruksmark, till exempel att odla fånggröda eller anlägga en skyddszon eller ett tvåstegsdike.
Åtgärders reduktionskoefficienter	En beräknad koefficient som anger hur mycket en åtgärd minskar erosionen med, i kg per hektar och år. Koefficienterna är beräknade med NLeCCS-systemet för 2019, men har antagits gälla för samtliga år under perioden 2014–2024, förutom för skyddszoner där nya reduktionskoefficienter beräknats för 2023–2024.
Åtgärdsareal	Den areal som beviljats stöd för de olika åtgärderna.

Innehåll

1	Inledning	15
1.1	Utvärderingens syfte, frågeställningar och effektindikator	15
1.2	Utvärderingens avgränsningar.....	18
2	Åtgärder för minskad erosion	19
2.1	Fånggröda, mellangröda och vårbearbetning	20
2.2	Vallodling.....	21
2.3	Skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon	22
2.4	Tvästegsdike.....	22
3	Metod	24
3.1	Tidigare beräkningar av erosion i Sverige	24
3.2	Beräkning av erosion och åtgärdernas påverkan med NLeCCS	25
3.3	Beskrivning av beräkningsrutinerna för ytavrinning och erosion i ICECREAM.....	30
3.4	Beräkning av arealen erosionskänslig mark	32
3.5	Nederbördsscenarier	32
3.6	Kvalitativ bedömning av tvästegsdiken	33
3.7	Bedömning av additionalitet	33
3.8	Bedömning av ändamålsenligheten och effektiviteten för stöden till de olika åtgärderna	36
4	Resultat	37
4.1	Erosion från läckageregioner	37
4.2	Erosion från skiften	41
4.3	Åtgärdernas påverkan på erosion 2014–2024.....	44
4.4	Nederbördsscenarier	55
4.6	Åtgärdernas ändamålsenlighet.....	57
4.7	Åtgärdernas effektivitet.....	59
5	Svar på utvärderingens fyra frågor	62
5.1	I vilken utsträckning har de olika stöden bidragit till minskad erosion från jordbruksmark?	62
5.2	Hur effektiva är de olika stöden för att minska erosionen från jordbruksmark?.....	63
5.3	Hur väl samverkar de olika stöden för att minska erosionen från jordbruksmark?.....	63
5.4	I vilken utsträckning svarar utformningen av de olika stöden mot behov och prioriteringar för att minska erosionen från jordbruksmark?.....	64
6	Slutsatser och rekommendationer	65
6.1	Vinterbevuxen mark minskar erosionen	65
6.2	Lågt intresse och begränsade sökbara områden hämmar stödens potential att minska erosionen.....	65
6.3	Ettåriga åtaganden ökar anslutningen	66
6.4	Skyddszoner på rätt plats minskar erosionen	66
6.5	Tvästegsdikets potential är inte optimerad	67

6.6	Beräkningar av åtgärdernas effektivitet kan vara vilseledande	67
6.7	Ökad nederbörd till följd av klimatförändringar leder till större behov av erosionsdämpande åtgärder	68
7	Referenser	69
8	Bilagor	74
	Bilaga A – metodik	74
	Bilaga B – kompletterande resultat läckageregioner.....	88
	Bilaga C – indikatorvärden för rapportering till EU	105
9	Publicerade utvärderingsrapporter	107

1 Inledning

Ur ett europeiskt perspektiv anses inte erosion med ytavrinnande vatten från svensk jordbruksmark vara något större problem (Sundborg, 1984; Panagos m.fl., 2015). Men på en lokal skala kan risken för besvärande erosionsskador på enskilda fält vara hög (Sundborg, 1984; Djodjic & Markensten, 2018). Framtida klimatförändringar med ökad nederbörd förväntas resultera i ökade erosionsproblem i sådana områden. Att åkermark eroderas av vatten leder främst till två problem: att marken förlorar jordpartiklar och att fosfor och bekämpningsmedel som sitter bundet till jordpartiklarna förs bort med vattnet, vilket leder till övergödnings- och föroreningsproblem i de mottagande vattnen. I Sverige betraktas ofta transporten av fosfor och bekämpningsmedel som ett större problem än själva förlusten av jordpartiklar från fälten (Ulén m.fl., 2012). Det är därför angeläget att även mindre erosionsflöden minskas.

Inom programmen för EU:s gemensamma jordbrukspolitik ingår det olika stöd och åtgärder med syfte att minska erosionen. I den här rapporten utvärderar vi de stöd och åtgärder som funnits under två olika programperioder, 2014–2027. Landsbygdsprogrammet omfattade totalt nio år, den ursprungliga sjuåriga programperioden 2014–2020 och en förlängningsperiod 2021–2022. Till följd av förlängningen omfattar den strategiska planen för den gemensamma jordbrukspolitiken (hädanefter kallad den strategiska planen) fem år, 2023–2027. I den här rapporten utvärderas endast de två första åren, 2023–2024.

Utvärderingen besvarar fyra utvärderingsfrågor utifrån ett antal bedömningskriterier, även kallade framgångsfaktorer, för att bedöma utvärderingskriterierna *ändamålsenlighet*, *effektivitet*, *samstämmighet* och *relevans* (Europeiska kommissionen 2023a, s. 404). Vi har för båda programperioderna beräknat värden för effektindikator I.13 *Erosion orsakat av vatten* (Europeiska kommissionen 2023b och 2024). Indikatorn består av två delar: I.13–1 avser mängd eroderad jord och I.13–2 avser areal eller andel jordbruksmark som har en viss grad av påverkan från erosion.

1.1 Utvärderingens syfte, frågeställningar och effektindikator

Syftet med denna utvärdering är att analysera och bedöma i vilken utsträckning specifika stöd och åtgärder i landsbygdsprogrammet 2014–2022 och den strategiska planen 2023–2024 har påverkat den erosion som uppstår när ytavrinnande vatten eroderar och för bort jordpartiklar från jordbruksmark (hädanefter kallat för erosion). Utvärderingens slutsatser och rekommendationer ska också bidra till att resurser framöver används effektivt och ändamålsenligt för minskad erosion från jordbruksmark.

Utvärderingen fokuserar på de sju åtgärder som primärt eller sekundärt syftar till att minska erosion från jordbruksmark. Åtgärderna, och inte stöden, är i fokus eftersom stödets benämningar och villkor har ändrats genom åren och eftersom analysen, resultaten och rekommendationerna i huvudsak gäller åtgärderna snarare än stöden.

1.1.1 Fyra frågeställningar med bedömningskriterier

Jordbruksverket har tagit fram de fyra frågeställningar med tillhörande bedömningskriterier som utvärderingen ska besvara, se tabell 1. Frågorna och bedömningskriterierna är kopplade till utvärderingskriterierna ändamålsenlighet, effektivitet, samstämmighet och relevans. Ändamålsenlighet visar i vilken utsträckning en åtgärd uppnår, eller förväntas uppnå, sina mål och resultat, inklusive effekter. Effektivitet visar hur väl resurserna har använts, det vill säga i vilken utsträckning stöden levererat resultat på ett resurseffektivt sätt och i rätt tid. Samstämmighet visar hur väl åtgärden passar med andra åtgärder i programplanen för den gemensamma jordbrukspolitiken, för Sverige eller för jordbrukssektorn. Relevans visar om det är rätt åtgärd, det vill säga i vilken utsträckning målen och utformningen svarar mot stödmottagarnas, Sveriges och olika myndigheters behov, policyer och prioriteringar.

Tabell 1. Utvärderingsfrågor, utvärderingskriterier och bedömningskriterier för att utvärdera stöd och åtgärder för minskad erosion orsakad av vatten^a i landsbygdsprogrammet 2014–2022 och i den strategiska planen 2023–2024.

Utvärderingsfrågor som ska besvaras i utvärderingen	Bedömningskriterier (framgångsfaktorer)	Utvärderingskriterium
1. I vilken utsträckning har de olika stöden bidragit till minskad erosion från jordbruksmark?	i. Mängden eroderade jordpartiklar har minskat (I.13–1). ii. Andelen jordbruksmark med erosion på 5 ton per hektar och år eller högre (≥ 5 ton per hektar och år) har minskat (I.13–2). iii. Jordbruksmarkens motståndskraft mot erosion vid extrema klimathändelser, såsom kraftig nederbörd, har ökat. iv. Utformningen av stöden resulterar i att genomförande av åtgärderna har förlagts till riskområden för erosion.	Ändamålsenlighet
2. Hur effektiva är de olika stöden för att minska erosionen från jordbruksmark?	i. Stödets effekt i reducerad mängd jordpartiklar på grund av erosion per stödkrona. ii. Stödets effekt i antal hektar som skyddas mot erosion på 5 ton per hektar och år eller högre (≥ 5 ton per hektar och år) per stödkrona.	Effektivitet
3. Hur väl samverkar de olika stöden för att minska erosionen från jordbruksmark?	i. De olika stöden, i kombination med andra styrmedel, kompletterar varandra så att eroderad mängd jordpartiklar blir så liten som möjligt. ii. De olika stöden, i kombination med andra styrmedel, kompletterar varandra så att så stora arealer som möjligt skyddas mot erosion på 5 ton per hektar och år eller högre (≥ 5 ton per hektar och år).	Samstämmighet
4. I vilken utsträckning svarar utformningen av de olika stöden mot behov och prioriteringar för att minska erosionen från jordbruksmark?	i. Stödets utformning är i linje med Sveriges behov och prioriteringar för att minska erosion från jordbruksmark. ii. Stödets mål och utformning möter lantbrukarnas behov för att genomföra åtgärder som minskar erosion från jordbruksmark.	Relevans

^a I denna rapport avses mängd jordpartiklar som eroderats och förts bort av ytv rinnande vatten.

1.1.2 Effekttindikatorn I.13 Erosion orsakad av vatten

För båda programperioderna beräknar vi värden för effekttindikator *I.13 Erosion orsakad av vatten (Soil erosion by water)* (Europeiska kommissionen 2023b och 2024). Indikatorns första del (I.13–1) avser mängd eroderad jord (ton/hektar och ton/år från jordbruksmark) och används på samma sätt för båda programperioderna. Indikatorns andra del (I.13–2) avser areal (hektar) eller andel jordbruksmark (%) som till följd av avrinnande vatten har en erosion som överskrider olika gränsvärden. Gränsvärdena skiljer sig åt mellan landsbygdsprogrammet 2014–2022 och den strategiska planen 2023–2027.

Inom landsbygdsprogrammet har ett gränsvärde för I.13–2 angetts utifrån en femgradig skala från OECD (organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling) (tabell 2), där *måttlig erosion* definierats som ≥ 11 ton per hektar och år (Europeiska kommissionen, 2023b, s. 29). Inom den strategiska

planen används en tregradig skala från den Europeiska kommissionens vetenskaps- och kunskapstjänsts (JRC) för att definiera två gränsvärden. I den strategiska planen definieras *måttlig erosion* som $\geq 5 - < 10$ ton per hektar och år och *allvarlig erosion* som ≥ 10 ton per hektar och år (tabell 2; Europeiska kommissionen, 2024 s. 75).

Tabell 2. Gränsvärden för olika grader av erosion enligt OECD^a (OECD 2001, s. 205, och 2013 s. 100) och JRC^b (Eurostat 2019 och 2020).

Grad av erosion	Gränsvärden JRC (ton/ha och år)	HP 1 (ton/ha och år)
Tolerabel (tolerable)	0 – < 6	0 – < 5
Låg (low)	$\geq 6 - < 11$	
Måttlig (modest)	$\geq 11 - < 22$	$\geq 5 - < 10$
Hög (high)	$\geq 22 - < 33$	
Allvarlig (severe)	≥ 33	≥ 10

^a OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) är organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling.

^b JRC (Joint Research Centre) är Europeiska kommissionens vetenskaps- och kunskapstjänst.

1.2 Utvärderingens avgränsningar

Utvärderingskriterierna samstämmighet och relevans ingår endast som resonemang i utvärderingsrapporten. Endast samstämmighet mellan de utvärderade åtgärderna beaktas. Utvärderingskriteriet unionsmervärde (Europeiska kommissionen 2023a, s. 404) utvärderas inte.

Stödets effektivitet sätts i relation till utbetalda stödbelopp. Vi bortser från eventuella kostnader utöver de utbetalda stödbeloppen.

Vår bedömning av stödets additionalitet bygger på tillgänglig litteratur. Vi har inte gjort någon fördjupad utredning av stödets additionalitet.

Utvärderingen omfattar inte det stöd till rådgivning för minskad erosion som ingått i programmen.

Ingen fördjupad undersökning av skyddszoners placering i förhållande till erosionsflöden på fälten har gjorts, utan de antas i beräkningarna vara optimalt placerade.

Under 2014 betalades inget stöd ut för någon av de utvärderade åtgärderna och de har därför inte kunnat utvärderas för detta år. Under 2015 betalades endast stöd ut för vallodling och är därför det enda stödet som utvärderats det året.

2 Åtgärder för minskad erosion

I utvärderingen ingår åtgärderna fånggröda, mellangröda, vårbearbetning, skyddszon längs vattenområde, anpassad skyddszon, vallodling och tvåstegsdiken (tabell 3). Fem av åtgärderna är gemensamma för landsbygdsprogrammet och den strategiska planen. Vallodling ingick bara i landsbygdsprogrammet och mellangröda var en ny åtgärd i den strategiska planen.

Tabell 3. Översikt över stöd och åtgärder med syfte att förhindra eller minska erosion inom landsbygdsprogrammet (LBP) 2014–2022 och den strategiska planen (SP) 2023–2024.

Stöd	Åtgärder inom stödet	Område	Typ av stöd
Miljöersättning minskat kväveläckage/Ersättning för kolinlagring och minskat kväveläckage ^a	Fånggröda (kan kombineras med vårbearbetning)	Nitratkänsligt område	Miljöersättning 5-åriga åtaganden i LBP 1-åriga åtaganden i SP
Ersättning för kolinlagring och minskat kväveläckage	Mellangröda ^b (kan kombineras med vårbearbetning)	Stödområde 6–13	Miljöersättning (fanns inte i LBP) 1-åriga åtaganden i SP
Miljöersättning minskat kväveläckage/Ersättning för kolinlagring och minskat kväveläckage ^a	Vårbearbetning	Nitratkänsligt område	Miljöersättning 5-åriga åtaganden i LBP 1-åriga åtaganden i SP
Skyddszoner	Skyddszon längs vattenområde	Nitratkänsligt område	Miljöersättning 5-åriga åtaganden i LBP och SP
	Anpassad skyddszon	Nitratkänsligt område	Miljöersättning 5-åriga åtaganden i LBP och SP
Vallodling	Vallodling ^c	Stödområde 13	Miljöersättning 5-åriga åtaganden i LBP (fanns inte i SP)
Tvästegsdiken	Tvästegsdike	Hela landet. Generellt stöd för 50 eller 90 % av kostnaden. I nitratkänsligt område 100 % stöd.	Miljöinvestering (LBP) Investeringsstöd (SP) 5-åriga åtaganden i LBP och SP

^a Miljöersättning för minskat kväveläckage i landsbygdsprogrammet och Ersättning för kolinlagring och minskat kväveläckage i den strategiska planen.

^b Stöd för åtgärden mellangröda finns endast i den strategiska planen.

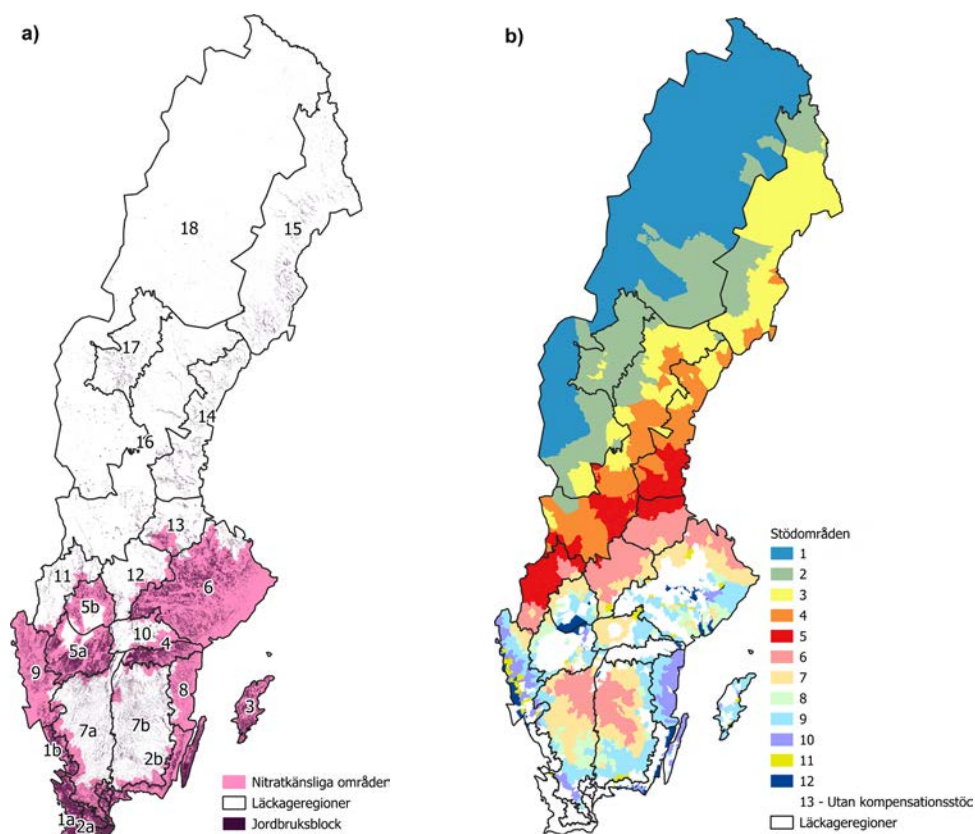
^c Stöd för vallodling fanns inte i den strategiska planen 2023–2024.

Åtgärderna hindrar erosion på olika sätt. Meningen med att odla fånggrödor, mellangrödor och vall liksom att vårbearbeta är att minska perioden under året då marken ligger bar. Vegetationen minskar risken för att ytavrinning överhuvudtaget uppstår, men sänker även ytavrinningens eroderande effekt genom att dämpa vattnets hastighet. Växternas rötter och ovanjordiska delar bidrar även till att hålla kvar jorden och minskar på så sätt erosionen. Skyddszoner längs vattenområden och anpassade skyddszoner ska minska ytavrinningen på och från fälten liksom fånga upp jordpartiklar som följer

med avrinnande vatten från fältet och hindra att de når ett vattenområde. Tvåstegsdiken bromsar höga vattenflöden i diken och reducerar därmed erosionen och transporten av sediment i diken.

2.1 Fånggröda, mellangröda och vårbearbetning

Åtgärderna fånggröda och vårbearbetning syftar i första hand till att minska kväveutlakningen från åkermark i nitratkänsliga områden (figur 1a). Mellangröda med huvudsakligt syfte att öka kolinlagringen i åkermarken tillkom som en ny åtgärd i den strategiska planen med möjlighet till stöd inom stödområdena 6–13 (figur 1b). I den strategiska planen ingår alla tre åtgärderna i stödet *Ersättning för kolinlagring och minskat kväveläckage* (tabell 3). Förutom gällande sökbart område har regelverket för fånggröda och mellangröda varit snarlikt, men valet av växtslag var mer begränsat för fånggröda.



Figur 1. a) Nitratkänsliga områden (Jordbruksverket, 2025b), läckageregioner (Johnsson m.fl., 2023) och jordbruksmark (blockdatabasen 2019) **b)** Sveriges stödområden (Jordbruksverket, 2025c) och läckageregioner.

Med fånggröda och mellangröda avses en etablerad växtlighet som har sin huvudsakliga tillväxt mellan två huvudgrödor. Den ska etableras som en insådd i huvudgrödan eller sås efter huvudgrödan på ett sådant sätt att den är väletablerad under hösten. På grund av den växande fång- eller mellangrödan fungerar det inte med jordbearbetning tidigt på hösten, utan bearbetningen görs antingen under sen höst eller nästkommande vår. Vårbearbetning innebär att man inte gör någon jordbearbetning förrän tidigast den 1 januari året efter stödåret.

Åtagandena inom denna insats var femåriga under 2014–2020, och 2021–2022 kunde åtagandet förlängas med ett år i taget. I den strategiska planen har åtagandena varit ettåriga. I landsbygdsprogrammet var ersättningen 1 100 kronor per hektar och år för fånggröda och 600 kronor per hektar och år för vårbearbetning. I den strategiska planen är ersättningen angiven i euro. Ersättningsnivåerna har ändrats mellan åren, och kan dessutom variera beroende på söktrycket för respektive åtgärd och fastslagen växelkurs. År 2024 var ersättningen 156 euro per hektar för fånggröda, 141 euro per hektar för mellangröda och 72 euro per hektar för vårbearbetning.

2.2 Vallodling

Miljöersättningen till vallodling har haft som huvudsyfte att stimulera hållbar odling genom att få en mer varierad växtföljd i områden som annars dominerats av intensiv spannmålsodling, och att minska växtnäringsläckaget genom att marken är bevuxen året om. Det innebär samtidigt att både ytavrinning och erosion förväntas minska. Det gäller särskilt för vallodling med en förlängd liggzeit, det vill säga längre intervall mellan vallbrotten. Det har endast varit möjligt att få miljöersättning för vallodling på åkermark i slättbygder (stödområde 13; [figur 1b](#)) som en kompensation för inkomstbortfall som uppkommit när lantbrukaren odlat vall i stället för en mer lönsam gröda. Vallodling ingick inte i den strategiska planen för 2023–2024.

Åtagandena var femåriga under 2014–2020 och kunde efter fullgjort åtagande förlängas med ett år i taget till och med 2022. Ett krav för stöd var att lämna vallen obruten under tre odlingssäsonger i följd. Ersättningen var 500 kronor per hektar och år.

2.3 Skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon

Åtgärderna skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon syftar till att minska ytvavrinningen, erosionen och förlusterna av näringsämnen från åkermark.

Skyddszoner längs vattenområde ska placeras vid åkerkanter som gränsar mot ett vattenområde som vid högsta förutsebara vattenstånd innehåller vatten. Det kan vara ett dike, en å, en sjö eller en damm. Anpassade skyddszoner ska ligga på erosionsbenägen mark som är utsatt för ytvavrinning, till exempel i anslutning till ytvattenbrunnar eller i svackor på åkermark. Båda skyddszonstyperna ska ha såtts med vallgräs eller vallgräs med inblandning av vallbaljväxter på våren (senast den 30 juni enligt den strategiska planen) det första året i åtagandet och har inte fått brytas förrän på hösten det sista året. Under perioden 2014–2020 beviljades ersättning för skyddszoner längs vattenområden med en bredd på 6–20 meter. I den strategiska planen ändrades detta till 6–10 meter. Dessutom tillkom krav på att varje enskild skyddszon skulle vara minst 100 m² och den sammanlagda skyddszonsarean minst 0,1 hektar.

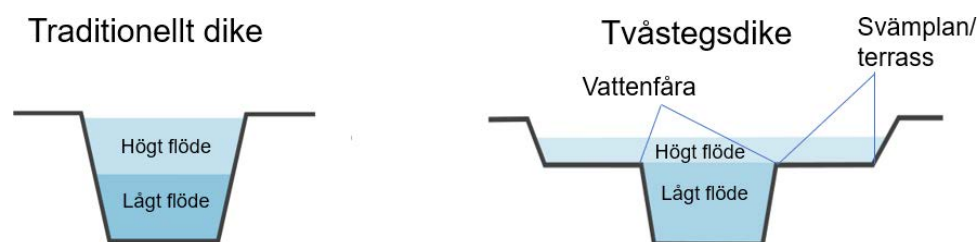
Åtaganden inom denna insats har varit femåriga, förutom 2021–2022 då inga nya åtaganden om skyddszoner kunde ingås. Däremot kunde fullgjorda åtaganden förlängas med ett år i taget. Ersättningen har gällt för både anläggningen och skötseln av skyddszonerna. Stödet har gällt för åkermark i nitratkänsligt område ([figur 1a](#)). Åtagandena ersattes i landsbygdsprogrammet med 3 000 kronor per hektar och år för både skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon. I den strategiska planen höjdes ersättningen för anpassad skyddszon till 10 000 kronor per hektar.

2.4 Tvåstegsdike

Ett tvåstegsdike är en åtgärd i ett vattendrag med syftet att minska erosionen i vattendraget och hålla kvar växtnäringsämnen. De minskar vattnets hastighet vid höga flöden och kan därmed fånga och kvarhålla sediment som transporteras med dikesvattnet respektive samlas i dikeskanter (Bieroza m.fl., 2024). Tvåstegsdiket minskar även översvämningsrisken på närliggande jordbruksmark och därmed risken för erosions- och växtnäringsförluster från fälten (Larsson & Heeb, 2016; Lindmark m.fl., 2013). De kompletterar därmed andra åtgärder såsom fånggrödor och skyddszoner (Hallberg, 2024).

Medan ett traditionellt dike har en vattenfåra med branta dikesslänter utformas tvåstegsdiket med svämplan (terrasser) på den ena eller på båda sidorna av vattenfåran ([figur 2](#)). Vid högvatten fungerar svämplanen som en breddad vattenfåra, medan de vid lågvatten kan fungera som vegetationsyta som kan bidra till att öka den biologiska mångfalden i landskapet. Terrassen bör totalt

vara 3–5 gånger så bred som vattenfåran (Lindmark m.fl., 2013). För att hålla nere vattennivån vid höga flöden rekommenderas att tvåstegsdiken är minst 1 km långa (Larsson & Heeb, 2016).



Figur 2. Tvåstegsdikets utformning jämfört med ett traditionellt dike.

Tvåstegsdiken etableras genom att vidga befintliga diken. Man har fått ersättning för att köpa tjänster i samband med projektering och anläggning liksom för material och avgifter till myndigheter. Stödet har kunnat sökas av markägare eller av företag som gör investeringar i mark som används av jordbruksföretag och som haft tillstånd av markägaren. I landsbygdsprogrammet kunde även myndigheter söka stödet, liksom organisationer med tillstånd från markägaren. I landsbygdsprogrammet kunde man få stöd för 50–100 procent av stödberättigande utgifter beroende på dikets placering och förväntade effekt. För full utgiftstäckning skulle tvåstegsdiket vara anlagt i nitratkänsligt område. I den strategiska planen får man 100 procents ersättning, men länsstyrelserna som ansvarar för stödet gör lokala prioriteringar om vilka anläggningar som ska få stöd. Det kan till exempel gälla områden där det är särskilt angeläget att minska övergödningen eller gynna biologisk mångfald.

I båda programmen har det varit ett krav att de anlagda tvåstegsdikena måste finnas kvar i minst fem år efter slututbetalning. Stödet har uppgått till maximalt 1 000 kronor per löpmeter tvåstegsdike.

3 Metod

I det här kapitlet beskriver vi de metoder som vi använt i den här utvärderingen för att bedöma erosionen, liksom tidigare metoder för beräkningar som gjorts för Sverige. Modellberäkningar ligger till grund för kvantitativa bedömningar av påverkan på erosionen av åtgärderna fånggrödor, mellangrödor, vårbearbetning, vallodling och skyddszon, medan tvåstegsdiken bedömts kvalitativt genom expertbedömning. I det här kapitlet beskriver vi också våra antaganden om stödets betydelse för att åtgärderna ska genomföras, det vill säga stödets additionalitet för varje åtgärd, och hur vi har beräknat stödets effektivitet när det gäller att minska erosionen.

3.1 Tidigare beräkningar av erosion i Sverige

Erosionsriskkartor har skapats för att visa vilka områden med åkermark i Sverige som har särskilt hög risk för erosion med ytavrinnande vatten (Djodjic & Markensten, 2018). Kartorna är resultat av modellering av ett så kallat "worst case"-scenario, med exponerad barmark och hög nederbörd. Beräkningarna för kartorna har gjorts med GIS (Geografiska informationssystem) och modellen USPED (Unit Stream Power Erosion Deposition; Mitsova m.fl., 2001) med en upplösning på två gånger två meter och tar hänsyn till landskapets topografi och jordartsfördelning. Den modifierade USLE-ekvationen (Universal Soil Loss Equation; Foster m.fl., 1977) ligger till grund för beräkningen av erosionen (se vidare i [bilaga A2](#)).

Kartorna visar ackumulerade flödesvägar för ytavrinning och sedimentförluster i landskapet och delar in åkermarken i olika riskklasser från 1–7 för markens sårbarhet för erosion (mobilisering av jordpartiklar i fält i kg/hektar) och för hur de eroderade jordpartiklarna transporteras i landskapet (flödesackumulering i landskapet i ton/km²). Kartorna och riskklasserna för mobilisering av jordpartiklar är mest jämförbara med resultaten framtagna i vår utvärdering, och den högsta riskklassen för mobilisering av jordpartiklar är för värden > 500 kg/hektar. Syftet med kartorna är att identifiera de mest erosionskänsliga områdena i landskapet och inte att beräkna påverkan av olika åtgärder på erosionen. Kartorna används inom rådgivningen till lantbrukare som diskussions- och planeringsunderlag för att hitta bästa placeringen av åtgärder för att minska erosionsförluster (Eriksson m.fl., 2019).

Riskkartor för erosion med ytavrinnande vatten har även tagits fram för hela EU-området, genom beräkningar med RUSLE₁₅-modellen (Panagos m.fl., 2015), som är en vidareutveckling av USLE-modellen. I RUSLE₁₅ har risken för erosion beräknas från koefficienter för regnets erosivitet (regnets förmåga att erodera jordpartiklar), olika jordarters känslighet för erosion, markytans lutning och flödesvägarnas längd (sluttningslängd) liksom olika grödors och jordbearbetningsinsatsers påverkan på erosionen. Beräkningarna görs i GIS,

där varje koefficient representeras av ett GIS-lager. Data om markanvändning och markytans beskaffenheter från EU:s databas LUCAS (Land Use and Land Cover Survey; Eurostat, 2012) har använts i beräkningarna. Erosionsriskerna har beräknats med en upplösning på 100 gånger 100 meter för alla EU-länder, baserat på data om jordartssammansättning, odling och regnintensitet i olika områden. Panagos m.fl. (2015) beräknade att erosionsrisken från svensk åkermark i medeltal var 1,1 ton per hektar för år 2010.

3.2 Beräkning av erosion och åtgärdernas påverkan med NLeCCS

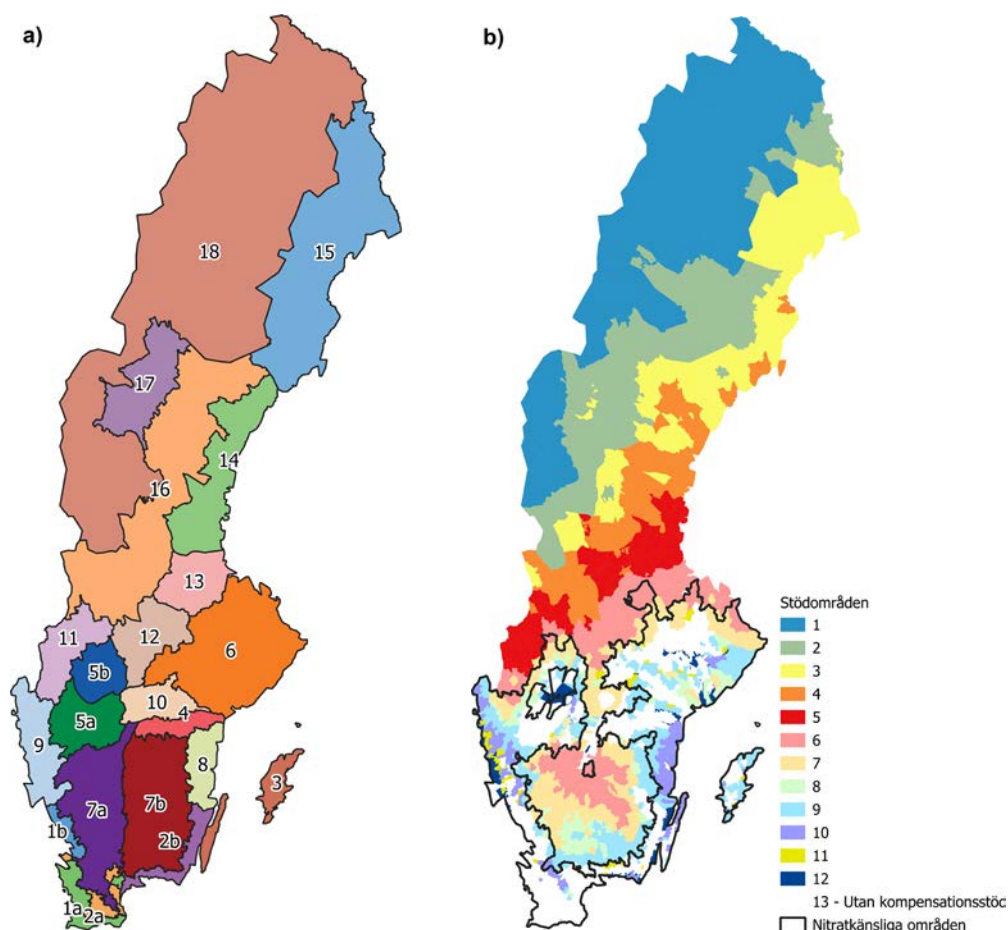
Vi har använt beräkningssystemet NLeCCS (Johnsson m.fl., 2019) för att beräkna normalerosionen från åkermarken och för de olika åtgärdernas påverkan för att minska erosionsförlusterna. NLeCCS har tidigare använts för att beräkna kväve- och fosforförluster från svensk åkermark, med odlingsdata och uppgifter om stödsökta åtgärder för 2019 (Johnsson m.fl., 2023). Inom ramen för den här utvärderingen har NLeCCS för första gången använts för att beräkna erosion. NLeCCS-uppställningen för 2019 (Johnsson m.fl., 2023; Johnsson m.fl., 2024) har använts för att beräkna odlingens och de olika åtgärdernas påverkan på erosionen och bestämma erosionskoefficienter med och utan de stödsökta åtgärderna.

NLeCCS består av flera olika beräkningsmoduler ([figur A1](#)), varav en är simuleringsmodellen ICECREAM (Rekolainen & Posch, 1993; Tattari m.fl., 2001; Larsson m.fl., 2007) som utför själva beräkningarna av ytvavrinningen och erosionen (se vidare i [avsnitt 3.3](#)). De övriga beräkningsmodulerna i NLeCCS hanterar information om bland annat klimat, grödor, så- och skördedatum, gödsling och jordbearbetning till ICECREAM-modellens beräkningar. Modulerna bearbetar även de beräknade resultaten från ICECREAM till klimatnormaliserade erosionskoefficienter.

Erosionskoefficienterna har använts för att beräkna de stödsökta åtgärdernas påverkan på minskad erosion, som svar på effektindikator I.13–1 om minskad mängd eroderad jord från jordbruksmark (ton per hektar och år). Erosionskoefficienterna har också använts för att beräkna hur stor andel av den svenska jordbruksmarken som är erosionskänslig och på hur stor areal som erosionen har sjunkit under 5 ton tack vare att stödsökta åtgärder genomförts (se vidare i [avsnitt 1.1.2](#)). Dessa beräkningar ger oss svar på effektindikator I.13–2 gällande arealen jordbruksmark som har en viss grad av påverkan från erosion till följd av avrinnande vatten (hektar och procent av jordbruksmark).

Den odlingsstatistik som används i NLeCCS-beräkningarna samlas in av SCB för 18 olika produktionsområden (PO18), och därför utgår beräkningarna från motsvarande indelning av Sverige. Fyra av produktionsområdena har delats för att bättre återspegla stora klimatskillnader inom respektive område.

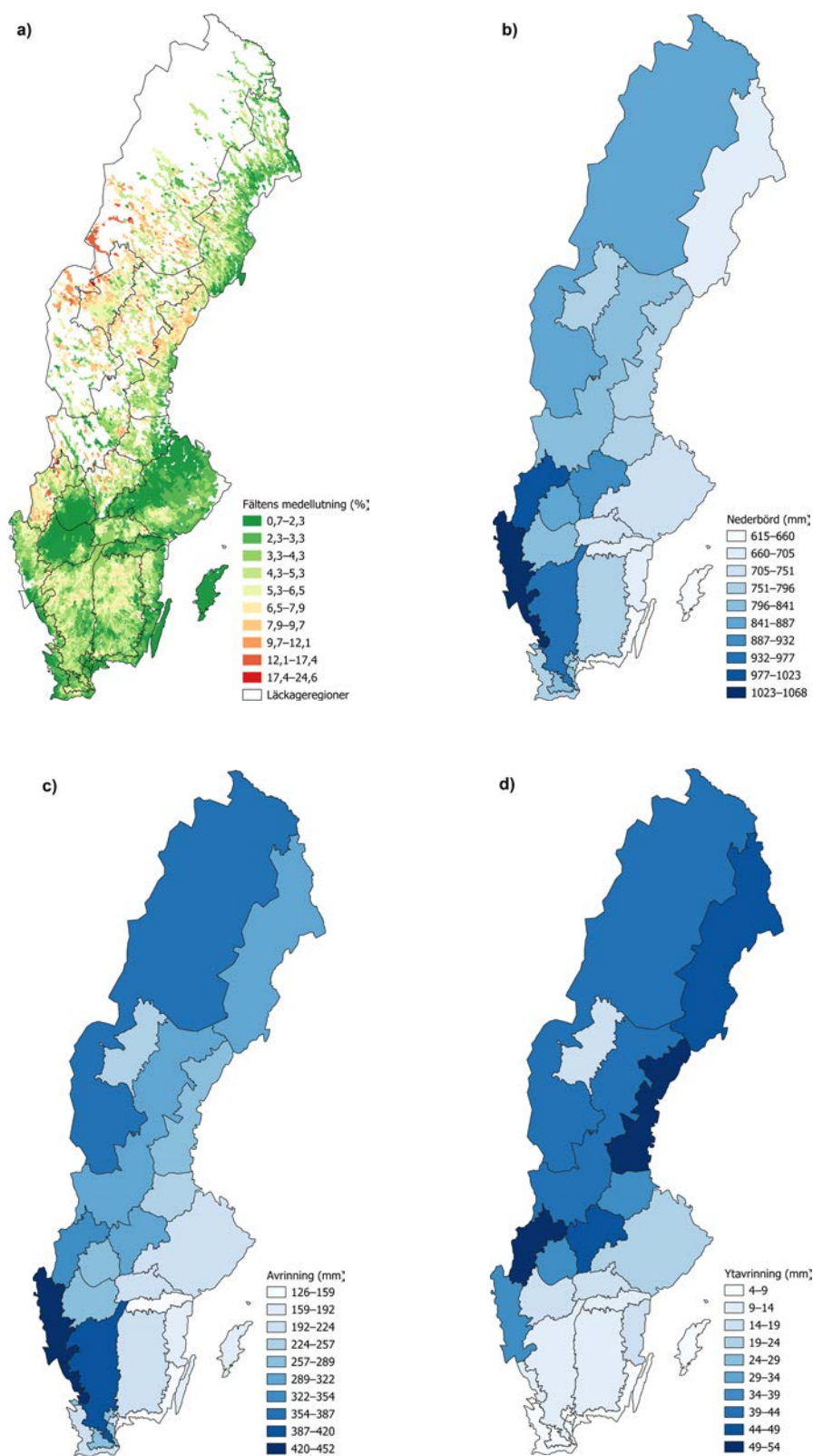
Sammantaget görs därmed beräkningarna för 22 så kallade läckageregioner (figur 3 och tabell 4). För varje läckageregion har vi beräknat en så kallad normalerosion, det vill säga erosionen för ett år med ett "normalklimat" och en "normalskörd", men utan de stödsökta åtgärderna. Beräkningarna använder längre väderdataserier för de olika regionerna (från SMHI) och odlingsstatistik med information om vad och hur man odlar (huvudsakligen från SCB). Endast grödor som motsvarar mer än 1 procent av åkerarealen i respektive läckageregion ingår i beräkningen av koefficienter och normalerosion (Johnsson m.fl., 2023). I tabell 4 och figur 4 redovisas nederbörd, olika avrinningsvärden och åkermarkens medellutning för läckageregionerna. För varje läckageregion beräknas odlingens påverkan för tio olika jordartstyper (figur 5 och figur 6) och för samtliga grödor som odlas där.



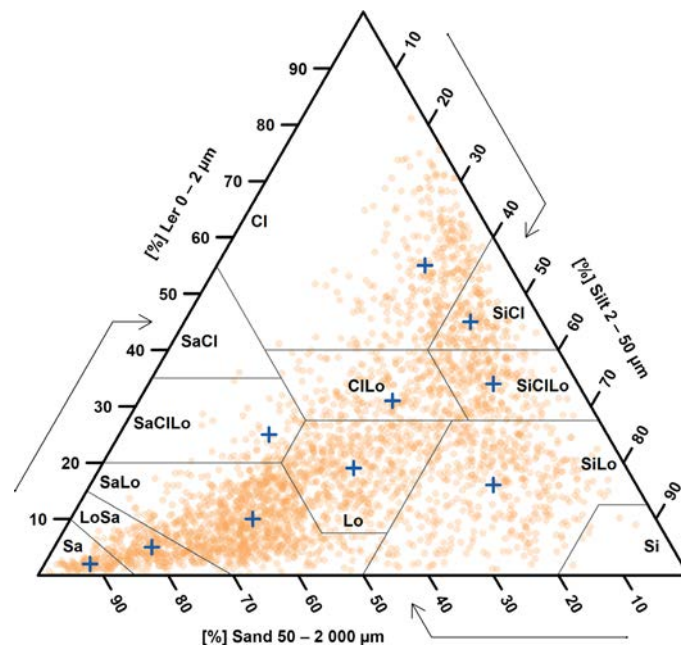
Figur 3. a) Uppdelning av Sverige i 22 läckageregioner (se tabell 4) **b)** Kombination av Sveriges 13 stödområden (Jordbruksverket, 2025c) och nitratkänsliga områden (inom svart kantlinje (Jordbruksverket, 2025b).

Tabell 4. Läckageregioner (Lr), produktionsområden, årsmedelavrinning och medeltemperatur för perioden 1990–2020. Jordarterna har ingen svensk översättning, men deras sammansättning beskrivs detaljerat i jordartstriangeln (figur 5).

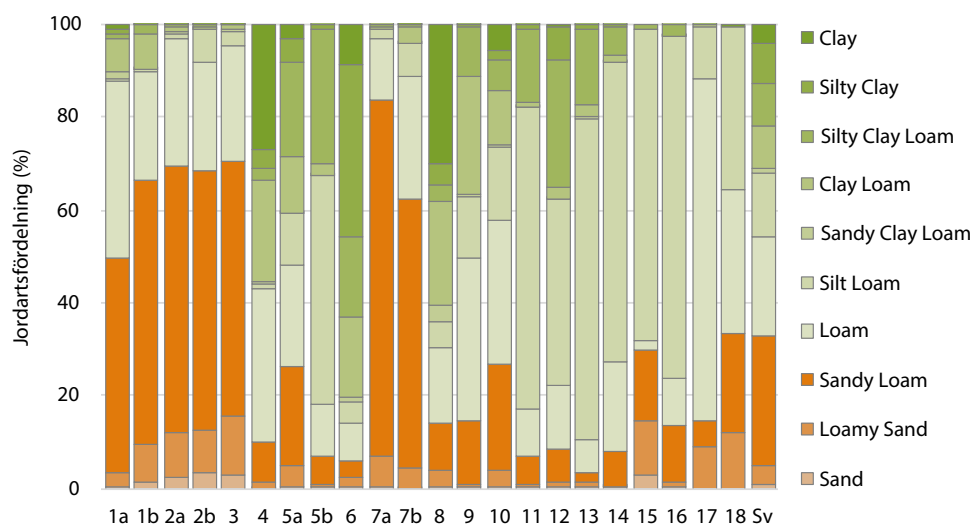
Lr.	Produktionsområde, PO18 nr	Dominerande jordart	Sluttningslängd, medianvärde (m)	Medellutning (%)	Maxlutning (%)	Beräknad årsmedel-nederbörd (mm)	Årsmedelavrinning (mm)	Årsmedelvärde ytavrinning (mm)
1a	Skåne-Hallands slättbygd, 1 (Skånedelen)	Sandy loam	199	2,8	39	779	220	4
1b	Skåne-Hallands slättbygd, 1 (Hallandsdelen)	Sandy loam	150	2,9	30	1 038	428	12
2a	Sydsvenska mellanbygden, 2 (Skånedelen)	Sandy loam	159	3,5	26	812	265	5
2b	Sydsvenska mellanbygden, 2 (Blekinge-Kalmardelen)	Sandy loam	125	2,3	21	619	152	5
3	Öland & Gotland, 3	Sandy loam	147	1,4	22	614	163	6
4	Östgötaslätten, 4	Loam	169	2,2	17	685	126	10
5a	Vänerslätten, 5 (södra delen)	Loam	144	2,2	24	825	258	18
5b	Vänerslätten, 5 (norra delen)	Silt loam	133	2,7	23	870	278	37
6	Mälar- & Hjälmabygden, 6	Silty clay	138	2,4	24	706	194	22
7a	Sydsvenska höglandet, 7 (västra delen)	Sandy loam	95	4,2	30	946	397	13
7b	Sydsvenska höglandet, 7 (östra delen)	Sandy loam	90	4,2	29	789	211	12
8	Östsvenska dalbygden, 8	Clay	106	4,1	24	671	165	15
9	Västsvenska dalbygden, 9	Loam	108	3,9	27	1 068	452	38
10	Södra Bergslagen, 10	Loam	116	3,3	27	742	219	17
11	Västsvenska dalsjöområdet, 11	Silt loam	95	5,0	27	981	352	53
12	Norra Bergslagen, 12	Silt loam	106	3,9	25	890	305	49
13	Östra Dalarna, 13	Silt loam	118	3,6	36	793	234	38
14	Kustlandet i nedre Norrland, 14	Silt loam	98	5,5	32	763	279	54
15	Kustlandet i övre Norrland, 15	Silt loam	111	3,6	30	686	311	49
16	Nordsvenska mellanbygden, 16	Silt loam	88	5,1	34	828	293	43
17	Jämtländska siluområdet, 17	Loam	109	6,6	34	754	246	19
18	Fjäll- & moränbygden, 18	Silt loam	83	6,8	32	877	378	43



Figur 4. a) Åkermarkens medellutning. b) Läckageregionernas modellerade medelnederbörd (mm). c) Medelavrinning från jordbruksmark (avrinning genom markprofilen + ytavrinning). d) Läckageregionernas medelytavrinning från jordbruksmark.



Figur 5. Jordartstriangel med medeltexturen (+) för de olika texturklasserna i NLeCCS, baserat på jordartskartering av svensk åkermark (Eriksson m.fl., 1999). Karteringen omfattade 3 034 provpunkter vilka ses i triangeln som orangea punkter. Jordartsförkortningar: Sa = sand, LoSa = loamy sand, SaLo = sandy loam, Lo = loam, SiLo = silt loam, SaCilo = sandy clay loam, CiLo = clay loam, SiCiLo = silty clay loam, SiCl = silty clay, Cl = clay (Johnsson m.fl., 2019). Jordarterna har ingen svensk översättning.



Figur 6. Åkermarkens jordartsfördelning i läckageregionerna 1a–18 samt fördelningen för hela riket (Sv) (Johnsson m.fl., 2019).

I den här utvärderingen görs beräkningarna för åkermarkens medellutning och för den genomsnittliga storleken på fälten utifrån odlingsblocken i varje läckageregion. I varje läckageregion bestäms en erosionskoefficient utan stödsökta åtgärder (kg jordpartiklar per hektar och år) för varje kombination av jordart, lutning och gröda. Dessa erosionskoefficienter är det vi kallar normalerosion och det finns alltså en normalerosion för varje kombination i varje läckageregion. Dessutom bestäms en erosionskoefficient för varje enskild stödsökt åtgärd (fånggröda, mellangröda, vårbearbetning, skyddszon och vallodling) för varje kombination av jordart, lutning och gröda.

Skillnaderna mellan koefficientvärdena för normalerosionen, som räknats utan åtgärder, och de koefficientvärdena räknade med åtgärd betraktas som respektive åtgärds reducerande påverkan på erosionen. Det innebär att varje åtgärd har en reduktionskoefficient i kg per hektar och år som är en kombination av 2019 års data om läckageregion (= klimat), jordart, lutning, gröda och åtgärd. För övriga år, det vill säga 2014–2018 och 2020–2024, antar vi att reduktionskoefficienterna för 2019 gäller, medan den stödsökta arealen för de olika åren har använts för att beräkna den årsvisa erosionsminskningen. Samma reduktionskoefficient har använts för arealen med skyddszon längs vattenområde som för arealen med anpassad skyddszon. På motsvarande sätt har reduktionskoefficienterna för fånggröda (både höst- och vårbearbetade) antagits gälla för mellangröda. För åtgärden vall är reduktionskoefficienten skillnaden mellan ett medelvärde av normalerosionen för samtliga beräknade grödor exklusive vall och träda och den beräknade erosionen för vall. Normalerosioner liksom erosionskoefficienter och reduktionskoefficienter för respektive åtgärd är framtagna och redovisas för läckageregioner.

Se mer detaljerade beskrivningar av beräkningsmetodiken i [bilaga A1](#).

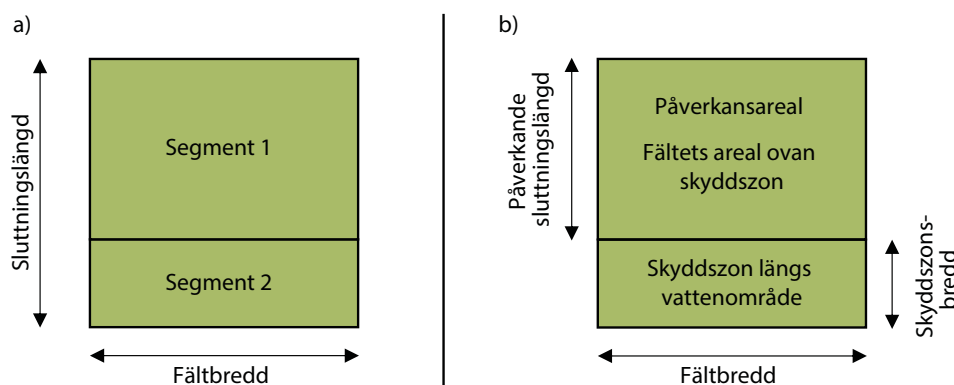
3.3 Beskrivning av beräkningsrutinerna för ytavrinning och erosion i ICECREAM

ICECREAM-modellen beräknar mängden ytavrinnande vatten med en modifierad version av Soil Conservation Services "curve number-metod" (SCS CN-metod; USDA-SCS, 1972; Smith & Williams, 1980). Curve number, eller CN-värde, är en empirisk parameter som förutsäger ett regns fördelning mellan ytavrinning och infiltration. CN-värdet kan teoretiskt sett variera mellan 0 och 100, och ju högre det är, desto mer av nederbörden bildar ytavrinning. Empiriskt bestämda CN-värden finns att tillgå för olika hydrologiskt klassade marktyper och markanvändningar. I ICECREAM används tabellvärden för jordbruksmark med hydrologiklass 1, det vill säga mark med god infiltrationsförmåga (för använda parametervärden se bilaga A3 [tabell A3](#)). CN-värdet varierar för olika jordbearbetningar och under grödans tillväxt. Värdet avtar med större gröda som ger mindre ytavrinning. När markytan fryser sätts värdet till 95 eftersom mycket av nederbörden bildar ytavrinning. Värdet påverkas också av

marklutningen, så att högre lutning ger högre CN-värde och mer ytvavrinning. Även vattenhalten i marken inverkar på den beräknade mängden ytvavrinning. Högre vattenhalt, speciellt i övre markskikt, leder till ökad andel ytvavrinning. Är marken vattenmättad i ytan rinner allt vatten av som ytvavrinning.

Erosionen är den mängd jordpartiklar som lämnar det modellerade fältet, men beräkningen tar hänsyn till att jordpartiklar både lösgörs och sedimenterar på fältet. Den beräknade erosionen blir därmed nettot av dessa två. Mängden sediment som transporteras bestäms dels av mängden jordpartiklar som lösgörs, dels av ytvavrinningens transportkapacitet. Hur mycket jordpartiklar som lösgörs vid markytan beräknas med den empiriska ekvationen Modified Universal Soil Loss Equation (USLE; Foster m.fl., 1977; Knisel, 1980). Den motsvarar ekvationen som användes av Panagos m.fl. (2015) för hela EU-området. Beräkningarna av erosionsmängd tar hänsyn till nederbördens eroderande effekt, olika jordarters erosionskänslighet, markytans lutning, grödtäcke samt volym och maximal flödes hastighet för det ytvavrinnande vattnet.

För att beräkna ytvavrinning och erosionsförluster från markytan utgår modellen från ett fält och tar hänsyn till dess area, lutning och sluttningslängd (figur 7a). Vi har räknat med ett medelfält för varje läckageregion. Fältet kan delas in i flera segment som kan ha olika grödor eller lutningar. I den här utvärderingen räknar vi med två segment. Det nedre segmentet är skyddszon längs ett vattenområde. Det övre segmentet är den del av fältet, eller skiftesareal, som ligger ovanför skyddszonen och varifrån ytvavrinning eroderar och för med sig jordpartiklar till skyddszonen (figur 7b). I denna utvärdering benämns och utgör det övre segmentet åtgärdens påverkansareal (se ordlistan *Centrala begrepp*). För fält utan skyddszon har de två segmenten samma gröda och samma jordbearbetning. Sluttningslängden påverkar ytvavrinningen och därmed även erosionen: ju längre den påverkande sluttningslängden är ovanför skyddszonen, desto mer jordpartiklar når skyddszonen.



Figur 7. a) Segmentsindelning och definition av det modellerade fältets dimensioner. **b)** Segmentens betydelse i denna utvärdering för beräkning av påverkan av åtgärden skyddszon.

Mer detaljerade beskrivningar av beräkningsmetodiken finns i bilaga A2 och A3.

3.4 Beräkning av arealen erosionskänslig mark

För att kvantifiera erosionskänslig areal i Sverige har vi beräknat erosionen för varje jordbruksskifte genom att kombinera data på skiftesnivå med regressionsekvationer för ytavrinning och erosion. Regressionsekvationerna bestämdes för lutningens påverkan på andelen ytavrinning i förhållande till modellerad totalavrinning och påverkan på erosionen så som de beräknats i NLeCCS. Ekvationerna för lutningsberoendet togs fram för varje kombination av läckageregion, jordart och gröda. För varje skifte i skiftesdatabasen 2019 (antal skiften = 1 209 067) fastställdes total avrinning, jordart, lutning och gröda genom GIS. Mängden erosion (kg per hektar och år) från varje enskilt skifte beräknades med regressionsekvationerna.

Arealer för skiften med erosion som överstiger gränsvärdena i landsbygdsprogrammet (≥ 11 ton per hektar och år) och den strategiska planen ($\geq 5 - < 10$ ton per hektar och år respektive ≥ 10 ton per hektar och år) (se [avsnitt 1.1.2](#)) har därefter kunnat summeras till total areal erosionskänslig mark (hektar) och redovisas även som andel (%) av jordbruksmarken. Vi har summerat arealer för stigande värden på erosion från 0 till 15 ton per hektar och år, i steg om 1 ton per hektar och år, för alla Sveriges skiften enligt skiftesdatabasen 2019. Skiftesdatabasen innehåller all jordbruksmark 2019, det vill säga åkermark i växtföljd, åkermark med permanent gräsmark, åkermark med permanenta grödor och betesmark.

Mer detaljerade beskrivningar av beräkningsmetodiken redovisas i [bilaga A4](#).

3.5 Nederbördsscenarier

För att bedöma förväntade klimatförändringars påverkan på erosion har vi beräknat scenarier för erosionen med förändrad nederbörd med NLeCCS för 2019, för alla läckageregioner. Förändringen bygger på ett så kallat "delta change"-koncept, där korrigeringen för mängden nederbörd förändrats så att resulterande avrinning har ökat kontra minskat med 50 procent i förhållande till medelavrinningen. Detta gjorde vi i steg om 5 procentenheter för hela intervallet mellan minus 50 procent och plus 50 procent. Resultatet redovisar vi som förändrad erosion i förhållande till förändrad nederbörd jämfört med grundberäkningen för 2019 med NLeCCS.

3.6 Kvalitativ bedömning av tvåstegsdiken

Vi har gjort en kvalitativ bedömning för åtgärden tvåstegsdike. Vid SLU bedrivs forskning om denna åtgärd och expertbedömningarna i denna utvärdering bygger på de senaste forskningsrönen.

3.7 Bedömning av additionalitet

För att bestämma de olika åtgärdernas effekt på erosionen behöver man avgöra vilken betydelse stöden har haft på omfattningen av gjorda åtgärder, vilket kan beskrivas med begreppen *additionalitet*, *dödvikt* och *positivt mörkertal* (figur 8). Stödet ska ha varit nödvändigt för att miljönyttan av en åtgärd ska räknas som en effekt av stödet. I så fall har stödet inneburit en *additionalitet* i omfattningen av utförda åtgärder. Om stöd har betalats ut till lantbrukare som skulle genomfört åtgärden även utan stöd bedöms miljönyttan inte vara en effekt av stödet. Omfattningen av åtgärder som skulle genomförts även om stödet togs bort kallas för *dödvikt*. Det är också möjligt att lantbrukare genomför en åtgärd utan att söka stöd. Omfattningen av åtgärder som genomförs och den miljönytta som följer av åtgärderna utan stöd kan benämnas *positivt mörkertal*.

I vår utvärdering ingår inga fördjupade undersökningar, utan vi har bedömt stödens additionalitet för varje utvärderad åtgärd baserat på tidigare arbeten.

Ingen åtgärd genomförd	Åtgärd genomförd med stöd	Åtgärd genomförd med stöd	Åtgärd genomförd utan stöd
	Lantbrukare har genomfört åtgärden motiverad av stödet	Lantbrukare skulle genomfört åtgärden även utan stöd	Lantbrukare har genomfört åtgärden på eget initiativ
	<i>Additionalitet</i>	<i>Dödvikt</i>	<i>Positivt mörkertal</i>

Figur 8. Schematisk jämförande beskrivning om en åtgärd genomförts med eller utan stöd, för att förklara begreppen *additionalitet*, *dödvikt* och *positivt mörkertal*.

3.7.1 Tidigare arbeten om stödens additionalitet

I en utvärdering av landsbygdsprogrammets effekt på kolinlagring i åkermark (Noring m.fl., 2023) gjordes en mindre intervjuundersökning för att bedöma stödens additionalitet. Intervjupersonerna var åtta representanter för Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten samt rådgivare. Bedömningen var att vallodling i de flesta fall skulle ha genomförts även utan stöd, medan fånggröda nästan alltid odlas tack vare stödet. I en undersökning av Statistiska centralbyrån 2022 (SCB, 2023) skattades att endast cirka 5 procent av den totala fånggrödearealen inte fått något miljöstöd, vilket styrker bedömningen i Noring m.fl. (2023). Dessa 5 procent ska betraktas som ett positivt mörkertal, och förekomst av eventuell dödsviktsareal ingick inte i den undersökningen. Även för skyddszonsåtgärderna bedömdes stödet ha stor betydelse, enligt Noring m.fl. (2023), liksom för vårbearbetning, även om osäkerheten var betydligt större för vårbearbetning och intervjupersonerna hade delvis olika uppfattningar.

För att ett stöd ska vara intressant att söka måste åtgärderna vara affärsmässigt motiverade, samtidigt som exempelvis jordart och klimat är lämpliga (Noring m.fl., 2023). En viktig ekonomisk faktor är markens alternativa användningsområde, där salupriser och kostnader för insatsvaror påverkar besluten. En annan faktor är flexibiliteten i stöden, och femåriga avtal lyfts som ett skäl till att vissa stöd är mindre intressanta. En rapport av Edström (2019) belyser att högre ekonomisk ersättning främjar ökad vilja att söka det aktuella stödet.

I utvärderingen av landsbygdsprogrammet för perioden 2007–2013 analyserades hur vallarealen påverkats av stödet till vallodling, utifrån så kallade kontrafaktiska markanvändningsscenarier (scenarier där lantbrukare inte kunnat söka stöd) som beräknades med hjälp av den jordbruksekonomiska modellen CAPRI (Smith m.fl., 2016). Additionaliteten för vallodling studerades även i en utvärderingsrapport av Hasund m.fl. (2016). I den utvärderades både kompensationsstödet och miljöersättningen för vall, och interaktionen mellan dem, medan beräkningarna i Smith m.fl. (2016) var inriktade på miljöersättningen och slättområden med intensivt jordbruk, det vill säga nuvarande stödområde 13. Vi har bedömt att resultaten från Smith m.fl. (2016) är mest relevanta för den här utvärderingen eftersom de gäller för motsvarigheten till det stöd till vallodling som vi utvärderar, och eftersom de är uppdelade i samma läckageregioner som vi använder. Dessutom var den ekonomiska ersättningen för vall densamma 2007–2013 som 2014–2020 (500 kronor per hektar). Vår tolkning är dock att additionaliteten för stödet till vallodling i slättområdena i studien av Hasund m.fl. (2016; stödområde 9) är ungefär densamma som i den av Smith m.fl. (2016).

3.7.2 Stödets additionalitet i vår utvärdering

Vi bedömer att det för de flesta lantbrukare inte är affärsmässigt motiverat att ha fånggröda, mellangröda, skyddszon eller tvåstegsdiken utan ett ekonomiskt stöd, och antar därför att additionaliteten är 100 procent. Detta antagande är i linje med bedömningen av full additionalitet av Noring m.fl. (2023).

Inom svenskt jordbruk är det vanligt att vårbearbetning utförs helt utan stöd. Men vi har trots detta antagit att stödet till vårbearbetning har 100 procents additionalitet. Miljöersättningen inom landsbygdsprogrammet krävde ett femårigt åtagande, och baserat på Noring m.fl. (2023) bedömer vi att denna inflexibilitet gjorde stödet mindre attraktivt för dem som normalt väljer att vårbearbeta. Vi antar därför att de som sökt stöd för vårbearbetning inte skulle ha vårbearbetat utan den ekonomiska ersättningen. Antagandet är dock osäkert, vilket också konstaterades av Noring m.fl. (2023). Det kan finnas en betydande dödvikt, men vi saknar data för att kvantifiera detta.

I den strategiska planen ändrades åtagandet till att gälla för ett år i taget. Det kan eventuellt ha gjort stödet mer attraktivt att söka även för den som normalt vårbearbetar utan ekonomisk ersättning. Under 2023–2024 mer än fördubblades den arealen med stöd för vårbearbetning. Det är möjligt att hela denna ökning,

eller del av den, gäller arealer som skulle ha vårbearbetats även utan stöd. Det motsvarar en additionalitet på upp mot 50 procent i den strategiska planen (genom antagandet att huvuddelen av den tillkomna arealen 2023–2024 är dödvikt). Det finns dock inga undersökningar av detta och vi har därför antagit en additionalitet på 100 procent även för 2023–2024.

Vi har i denna utvärdering antagit att andelen vall som påverkades av stödet till vallodling under perioden 2014–2022 var densamma som beräknades för år 2011 av Smith m.fl. (2016). Genom att beräkna förhållandet mellan den additionella arealen från Smit m.fl. (2016) och den totala vallarealen 2011 (Blombäck m.fl., 2014) fick vi en andel additionell areal. Den framräknade andelen har sedan använts för att beräkna den additionella vallarealen 2016–2022 (Blombäck m.fl., 2025). Additionaliteten beräknades till 2–8 procent beroende på var i Sverige odlingen har skett ([tabell 5](#)). Eftersom den mycket låga additionaliteten har stor betydelse för beräkningen av åtgärdens effektivitet bör värdena användas med försiktighet.

Tabell 5. Vallodlingsstödet additionalitet, dvs. andelen vall som bedömts ha varit en direkt följd av vallodlingsstödet.

Läckageregion	NUTS 2 riksområde ^a	Vallodlingsstödet additionalitet (%)
1a, 2a, 2b, 3, 7a, 7b	Sydsverige	1,8
1b, 5a, 9	Västsverige	3,1
4, 5b, 6, 8, 10, 12	Östra Mellansverige	8,4

^a NUTS är en regional indelning på tre nivåer, 1–3, som används inom EU för statistikredovisning. I Sverige utgörs NUTS 2-nivån av åtta riksområden. Områdena användes för en kontrafaktisk analys av vallodlingsstödet betydelse för vallodlingen inom landsbygdsprogrammet 2007–2013 (Smith m.fl., 2016).

Antaganden om de olika stödets additionalitet sammanfattas i [tabell 6](#).

Tabell 6. Antaganden om i vilken grad olika åtgärder är ett resultat av möjligheten att få ekonomiskt stöd, dvs. additionalitet.

Åtgärd som ges ekonomiskt stöd	Additionalitet (%)	Säkerhet i bedömning
Fånggröda	100	Relativt säker
Vårbearbetning	100	Mycket osäker
Mellangröda	100	Relativt säker
Vall	1,8–8,4	Osäker
Skyddszon längs vattenområde	100	Relativt säker
Anpassad skyddszon	100	Relativt säker
Tvästegsdiken	100	Relativt säker

3.8 Bedömning av ändamålsenligheten och effektiviteten för stöden till de olika åtgärderna

Ändamålsenligheten för de olika stöden har bedömts utifrån omfattningen av varje åtgärd per år och den beräknade reduktionskoefficienten för respektive

åtgärd, så som den beräknats med NLeCCS för 2019. För varje år har vi beräknat en total reduktion av erosionen i ton liksom en genomsnittlig erosion i kilo per hektar åkermark i de områden där stöd har kunnat sökas. Det är endast den areal som bedömts vara en följd av stödets additionalitet som ingår i beräkningen. Ändamålsenligheten är också bedömd utifrån hur många hektar jordbruksmark där erosionen har sjunkit till under 5 ton per hektar och år.

Effektiviteten för stöden till de olika åtgärderna är beräknad som kilo minskad erosion per krona utbetalt stöd och år (kg/krona och år) eller som antalet hektar jordbruksmark per krona utbetalt stöd där erosionen minskat till under 5 ton per hektar och år (ha/krona och år). Endast areal som bedömts som en följd av stödets additionalitet ingår i effektivitetsberäkningen, men hela den utbetalda stödsumman för varje åtgärd har använts.

Jordbruksverket reserverar vissa belopp för varje stöd, och i villkoren för stöden anges en planerad ersättningsnivå för en utförd åtgärd med ett intervall, med lägsta och högsta möjliga ersättningsnivå. Vilken ersättning som slutligen betalas ut för året beror på hur många som ansluter sig till stödet, alltså hur mycket som den reserverade summan räcker till. Det kan bli en skillnad mellan den maximala ersättning som anges i villkoren och den faktiskt utbetalda ersättningen, och för att kunna bortse från det har vi i den här utvärderingen använt de faktiskt utbetalda ersättningsbeloppen för att beräkna stödets effektivitet.

4 Resultat

I det här kapitlet redovisar vi våra resultat för hur normalerosionen ser ut i Sverige. Vi har beräknat den utan åtgärder och vi har uppskattat hur stor areal av erosionskänslig jordbruksmark det finns i hela Sverige. Vi har valt att redovisa beräkningarna av normalerosionen för hela Sverige, det vill säga alla läckageregioner och inte bara de regioner där det har varit möjligt att söka stöd. Vi gör så eftersom det ger en mer komplett bild av erosionsproblematiken i Sverige. Påverkan av de olika åtgärderna redovisas däremot endast för den areal där det varit möjligt att söka stöd.

Vi redovisar endast den erosionsminskning som bedöms vara en direkt följd av ett stöd, det vill säga stödets additionalitet. Det gäller även för minskningen i arealen av erosionskänslig jordbruksmark och stödets effektivitet, men vi redovisar den totala utbetalade ersättningen för varje stöd oavsett fördelningen mellan additionalitet och dödvikt. Påverkan på erosionen på grund av förändrade nederbördsmönster redovisas som en känslighetsanalys.

De beräknade resultaten bildar underlag för att svara på utvärderingsfrågorna utifrån bedömnings- och utvärderingskriterierna i [tabell 1](#).

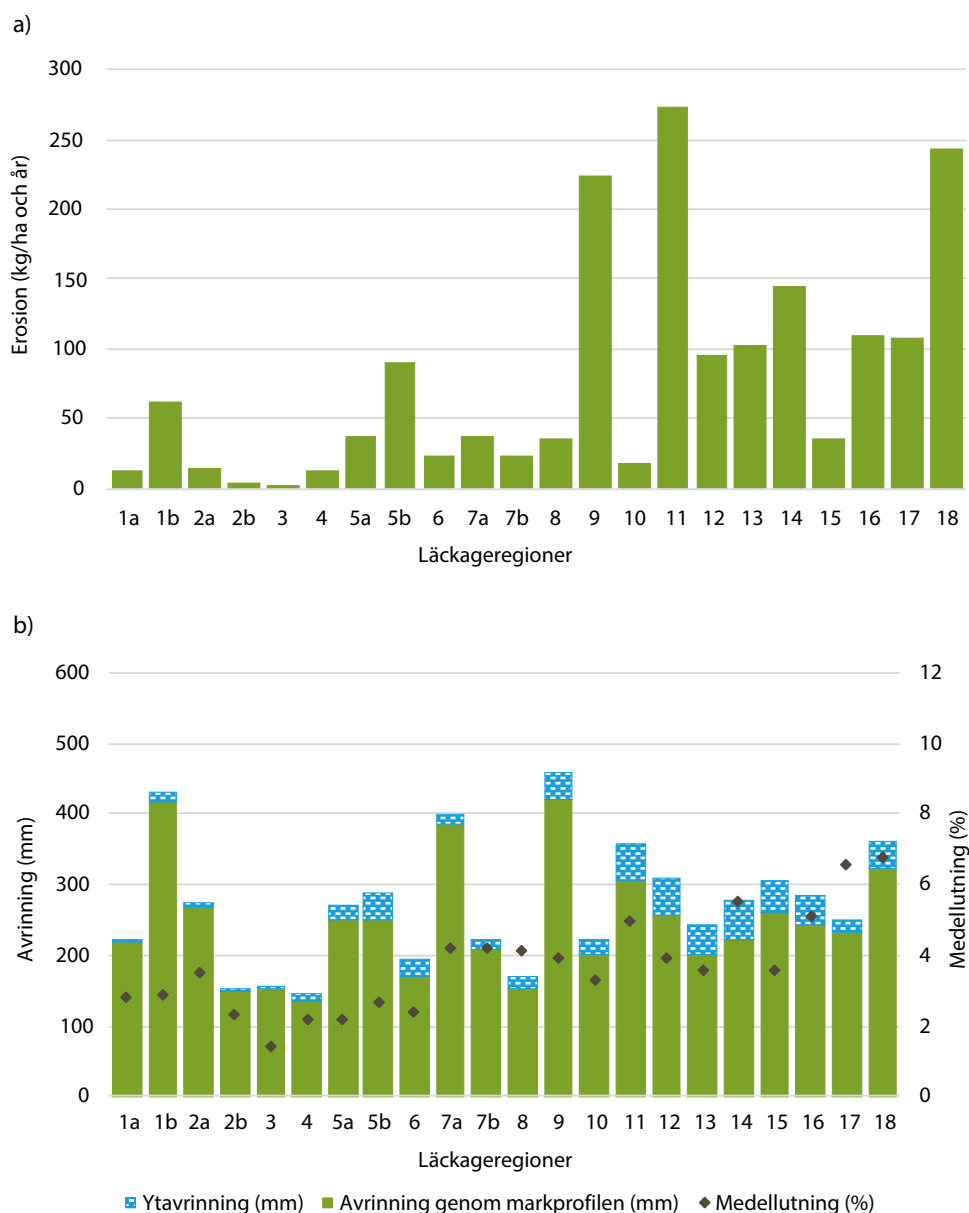
4.1 Erosion från läckageregioner

Erosionen från åkermark varierar avsevärt mellan läckageregionerna, bland annat på grund av skillnader i nederbördsmönster (avrinning), topografi (markytans lutningar) och jordartsfördelning. I [figur 9](#) redovisas normalerosionen (som alltså är beräknad utan de utvärderade åtgärderna) och avrinningen i alla de 22 läckageregionerna. Avrinningen är uppdelad i avrinning genom markprofilen och ytavrinning. Resultaten har beräknats för varje regions medellutning för åkermarken och innehåller därför inte data för de mest extrema fälten.

Flera läckageregioner har ungefär samma avrinning, men har stora skillnader i erosion per hektar. Detta förklaras i första hand av olika jordartsfördelningar och medellutningar. Regionerna 9, 11 och 18 har både hög avrinning och stora erosionsförluster per hektar. Region 1b har också hög avrinning men inte alls samma erosionsförluster per hektar. Skillnaden beror på att region 1b domineras av jordarter som inte bildar ytavrinning och inte är erosionsbenägna. Ett annat exempel är regionerna 5a och 5b som har samma grödfördelning och nästan samma totala avrinning. Men 5b har mycket högre erosion per hektar eftersom denna region har en större andel erosionsbenägna jordarter.

En hög erosion per hektar motsvaras inte per automatik av en hög total erosion (ton) från de olika regionerna, eftersom vissa regioner endast har en liten andel jordbruksmark. Det gäller särskilt regionerna 12 och 16–18. Det omvända

gäller för region 5a och 6, med låg erosion per hektar men som på grund av stor åkerareal ändå har hög total erosion.

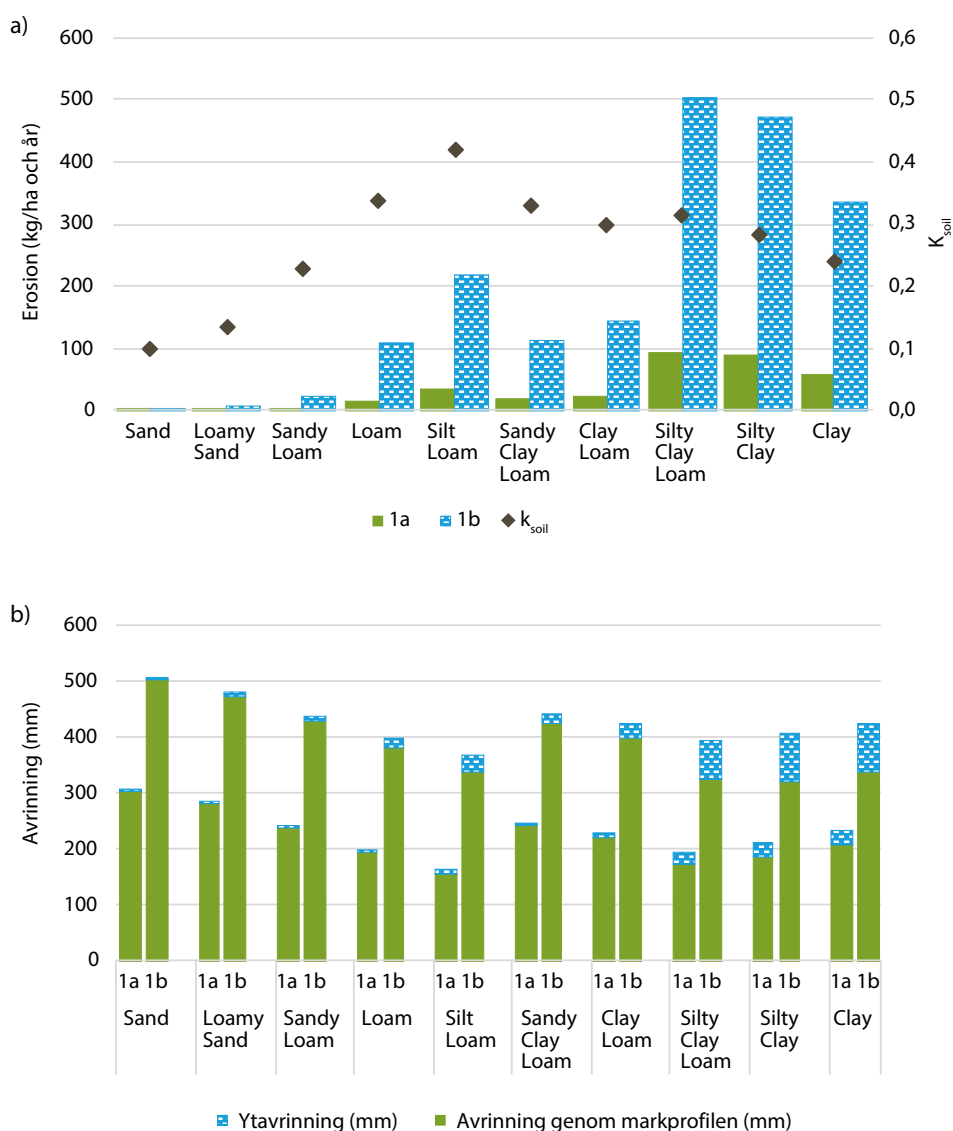


Figur 9. Normalerosion från åkermark för alla läckageregioner 2019, redovisat som medelvärden för läckageregionernas jordarts- och grödfördelning. **a)** Normalerosion per hektar (kg/hektar). **b)** Total avrinning uppdelat på avrinning genom markprofilen och ytavrinning samt läckageregionernas medellutning

Jordarten spelar stor roll för om ytavrinning uppstår och för hur lätt jordpartiklar frigörs från markytan. Jordar som är mer känsliga för erosion, det vill säga som har ett högt K_{soil} -värde, har höga erosionsförluster, vilket blir mer accentuerat då nederbörden ökar. Detsamma gäller för de jordar som lätt bildar ytavrinning, vilket ökar med ökad lerhalt i jordarna. [Figur 10](#) visar ett exempel på jordarternas betydelse för bildningen av ytavrinning och för erosionsförlusterna i region 1a och

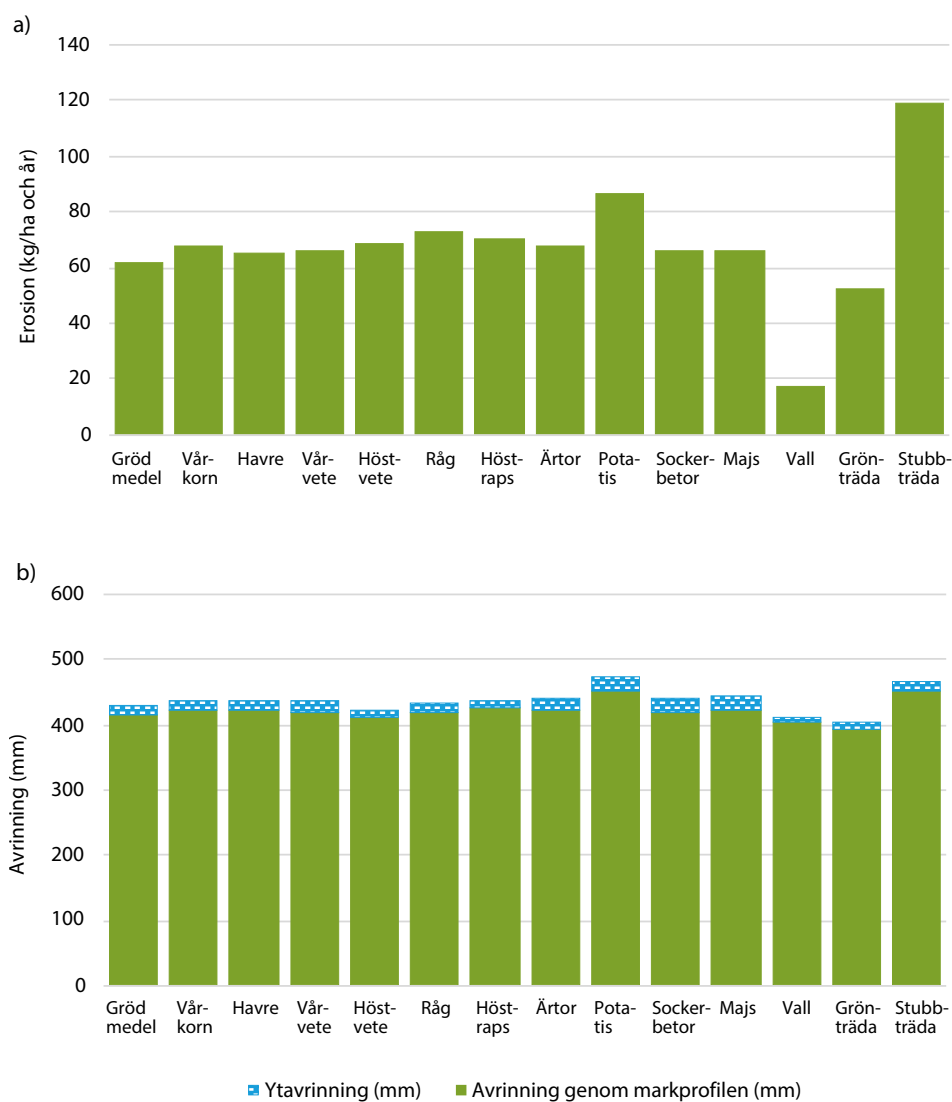
1b. Båda regionerna har samma grödfördelning och modellerad växtföljd, men det är cirka 30 procent högre nederbörd i 1b.

Oavsett nederbördsmängden ändrades erosionen per hektar som en respons på jordarnas K_{soil} -värde, förutom för de tre jordarna med högst lerhalt (*silty clay loam*, *silty clay* och *clay*) som bildar mycket ytavrinning vilket ökade erosionen ytterligare. Den högre nederbörden i 1b ledde till mellan 340 och 585 procents högre erosion, förutom för *sand* och *loamy sand* där ökningen var cirka 150 procent.



Figur 10. Beräknad normalerosion från olika jordarter för läckageregioner 1a och 1b 2019, redovisat som medelvärden för läckageregionernas grödfördelning. **a)** Normalerosion och jordarternas erosionskänslighet uttryckt som K_{soil} -värdet. Ju högre K_{soil} -värde desto mer erosionskänslig jord. **b)** Total avrinning uppdelat på avrinning genom markprofilen och ytavrinning.

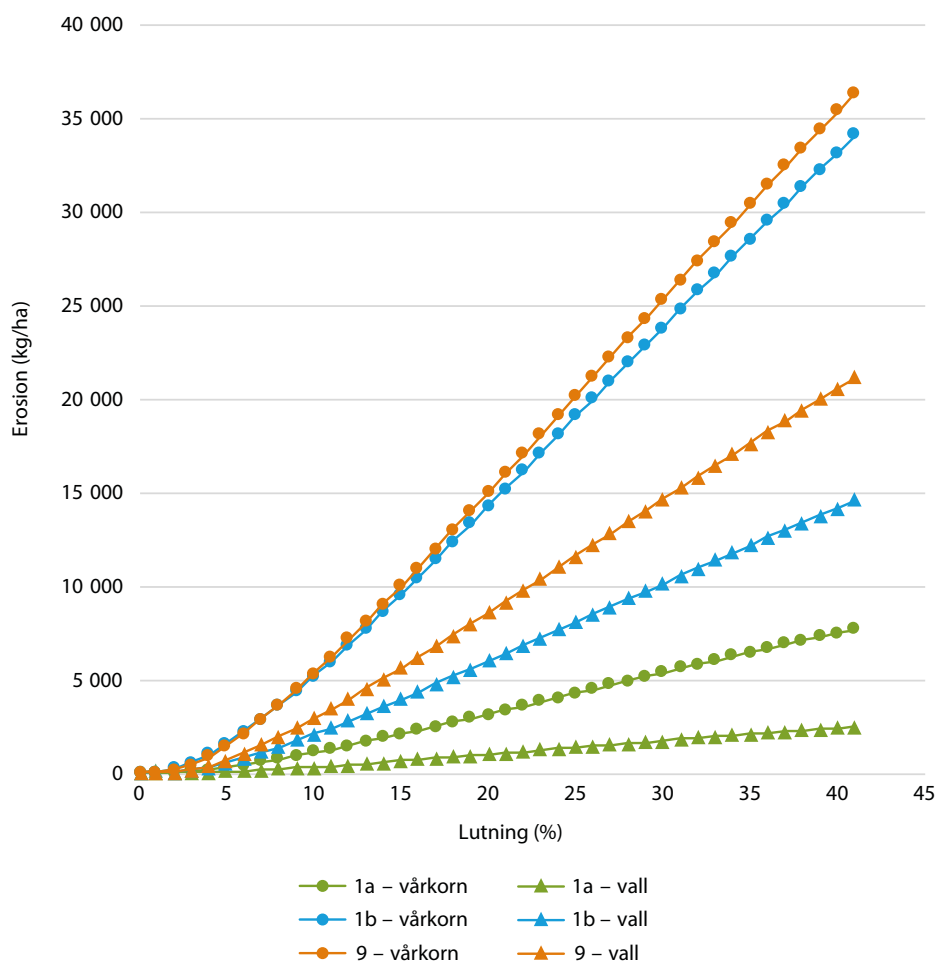
Även vilken gröda som odlas påverkar erosionen, men i mindre utsträckning än jordart och nederbörd (figur 11). Det är framför allt vall och stubbträda som sticker ut. Vallodlingens permanenta växttäckte flera år i rad minskar effektivt både ytavrinning och erosion. Stubbträdens glesa växttäckte ger, å andra sidan, ett dåligt skydd mot erosion. Den bearbetas också sent på året och kan därför inte följas av en höstsådd gröda.



Figur 11. Beräknad normalerosion från olika grödor för läckageregion 1b 2019, redovisat som medelvärden för läckageregionens jordartsfördelning. **a)** Normalerosion. **b)** Avrinning genom markprofilen och ytavrinning, där ytavrinning (mm) och avrinning genom markprofilen (mm) tillsammans utgör regionernas totala avrinning.

Exempel på lutningens påverkan på erosionen visas i figur 12, tillsammans med effekten av nederbörd (som hänger ihop med regionindelningen) och olika grödoslag. I regionerna 1b och 9, som har hög nederbörd och hög avrinning, ökade erosionen kraftigt med ökad lutning, medan erosionsökningen var mer måttlig i region 1a som har lägre nederbörd och avrinning. Vallen ger ett

bättre skydd mot erosion än spannmålsgrödan, men i områden med riktigt hög nederbörd, som i region 9, räcker inte vallens skydd vid större lutningar. **Figur 12** visar värden för jordarten *silty clay loam*, som är en av de mest erosionskänsliga. Ändå var det först vid lutningar över cirka 10 procent som erosionen översteg 5 ton per hektar och år för vårkorn i läckageregion 1b och 9.



Figur 12. Lutningens påverkan på beräknad erosion 2019 för grödorna vårkorn (●) och vall (▲) i läckageregionerna 1a, 1b och 9, redovisat för jordarten *silty clay loam*.

4.2 Erosion från skiften

Endast ett fåtal skiften nådde upp till de gränsvärden för erosionspåverkad areal som angetts i landsbygdsprogrammet (≥ 11 ton per hektar och år) och strategiska planen (≥ 5 eller ≥ 10 ton per hektar och år) (**tabell 7**). Totalt 85 procent av alla skiften i skiftesdatabasen 2019 var utsatta för någon erosion, men för endast 0,5 procent översteg erosionen 1 ton per hektar och år. Det var endast 123 skiften, på sammanlagt 113 hektar, som beräknades ha en erosion på minst 5 ton per hektar och år, och 5 skiften med en erosion på minst 10 ton per hektar och år med den markanvändning som redovisas i skiftesdatabasen 2019. Då risken för erosion

påverkas av vilken gröda som odlas kan omfattningen av skiften med erosion över de olika gränsvärdena variera mellan olika år. Till exempel om det på ett skifte med hög risk för erosion odlas vall kan det hamna under gränsvärdena medan samma skifte med en spannmålsgröda hamnar över gränsvärdet.

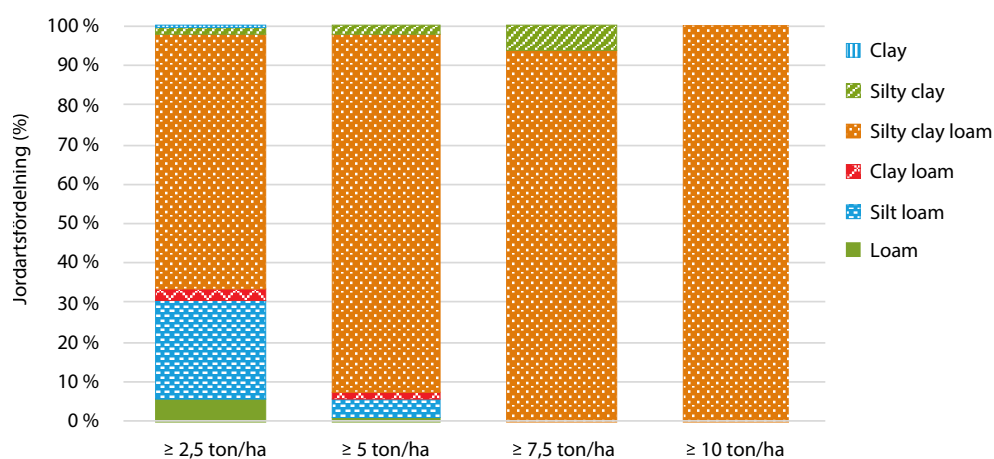
Tabell 7. Skiftesareal (hektar), antal skiften, erosion (ton) och andel (%) av total skiftesareal med erosion över olika gränsvärden, beräknat för år odlingsåret 2019 för hela Sveriges jordbruksmarksareal (enligt skiftesdatabasen 2019, vilket till stor del motsvarar arealen UAA).

Gränsvärde erosion (ton/ha och år)	Skiftesareal (ha)	Antal skiften (n)	Erosion (ton)	Andel av total skiftesareal (%)
= 0	459 025	152 056	0	15 %
≥ 0	2 564 916	1 057 011	149 852	85 %
≥ 1	13 645	10 968	22 172	0,5 %
≥ 2	2 502	2 095	7 397	0,1 %
≥ 3	830	677	3 398	0,03 %
≥ 4	305	273	1 589	0,01 %
≥ 5	113	123	748	0,004 %
≥ 6	68	68	509	0,002 %
≥ 7	32	35	272	0,001 %
≥ 8	10	18	100	0,0003 %
≥ 9	8,1	11	86	0,0003 %
≥ 10	2,9	5	37	0,0001 %
≥ 11	1,9	3	27	0,0001 %
≥ 12	1,5	2	22	0,0001 %
≥ 13	1,5	2	22	0,0001 %
≥ 14	1,5	2	22	0,0001 %
≥ 15	1,1	1	16	0,00004 %
Totalt Sverige	3 023 940	1 209 067	149 852	100 %

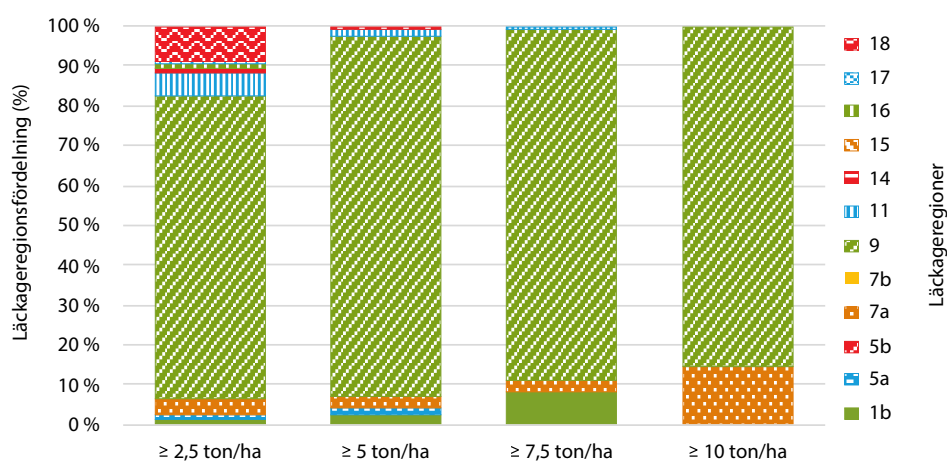
Alla skiften med normalerosion över 5 ton per hektar och år hade en lägsta lutning på 7 procent och en lägsta ytavrinning på 41 mm/år ([tabell 8](#)). *Silty clay loam* var den vanligast förekommande jordarten på dessa skiften ([figur 13](#)). Spannmålsgrödorna havre, vårkorn och höstvetete var vanligast förekommande sett till alla skiften med erosion mellan 5 och 7,5 ton per hektar och år. För skiften med erosion över 7,5 ton per hektar och år dominerade odlingen av vall, antagligen som ett skydd mot ännu högre erosion. Skiftena med hög erosion finns i regioner med olika kombinationer av hög nederbörd, höga maximala lutningar och erosionskänsliga jordar. De flesta skiftena med erosion över 5 ton per hektar och år finns i läckageregion 9 ([figur 14](#)).

Tabell 8. Lägsta lutning och ytavrinning för skiften med erosion upp till olika gränsvärden, beräknat för år 2019 för samtliga skiften i Sverige (skiftesdatabasen 2019).

Gränsvärde (ton/ha och år)	Lägsta lutning (%)	Lägsta ytavrinning (mm)
≥ 2,5	5	27
≥ 5	7	41
≥ 7,5	8	99
≥ 10	16	144



Figur 13. Jordartsfördelning (%) på skiftena med erosion över olika gränsvärden, beräknat för år 2019 för samtliga skiften i Sverige.



Figur 14. Fördelning av läckageregion (%) på skiftena med erosion över olika gränsvärden, beräknat för år 2019.

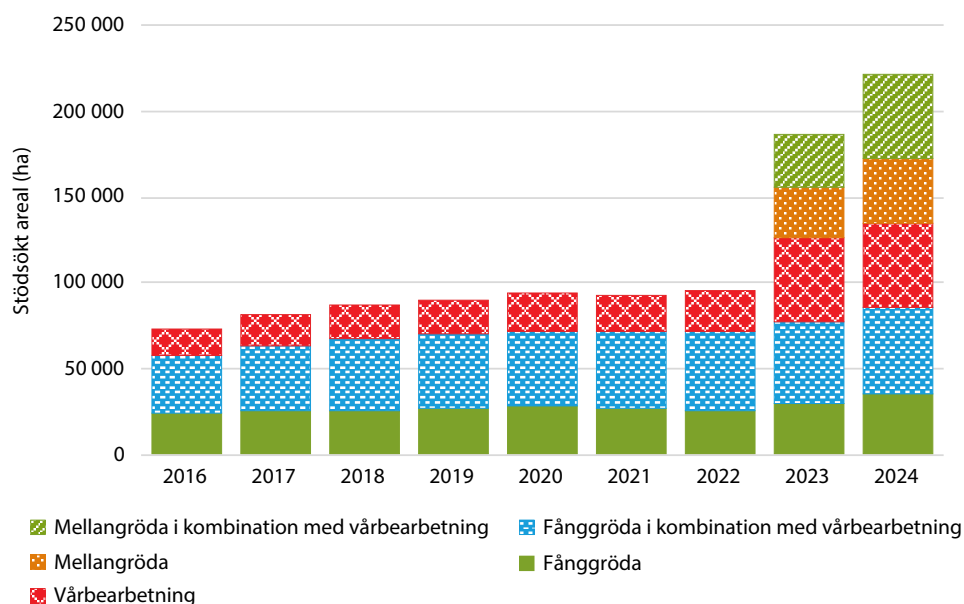
4.3 Åtgärdernas påverkan på erosion 2014–2024

Åtgärdernas påverkan på erosionen redovisas endast för additionell areal, det vill säga den åtgärdspåverkade areal som har bedömts vara en direkt följd av att lantbrukaren kunnat söka stöd för åtgärden. I praktiken är det bara för vallodling som vi ser någon skillnad mellan den totala arealen med stöd och den areal som bedömts vara additionell.

Påverkan på erosionen per additionell areal (kg per hektar och år) redovisas för de läckageregioner som ingår i nitratkänsligt område eller i stödområde 6–13 (figur 3b). Även den totala reduktionen i ton per år redovisas samlat för den additionella arealen för varje åtgärd och år.

4.3.1 Fånggröda, mellangröda och vårbearbetning

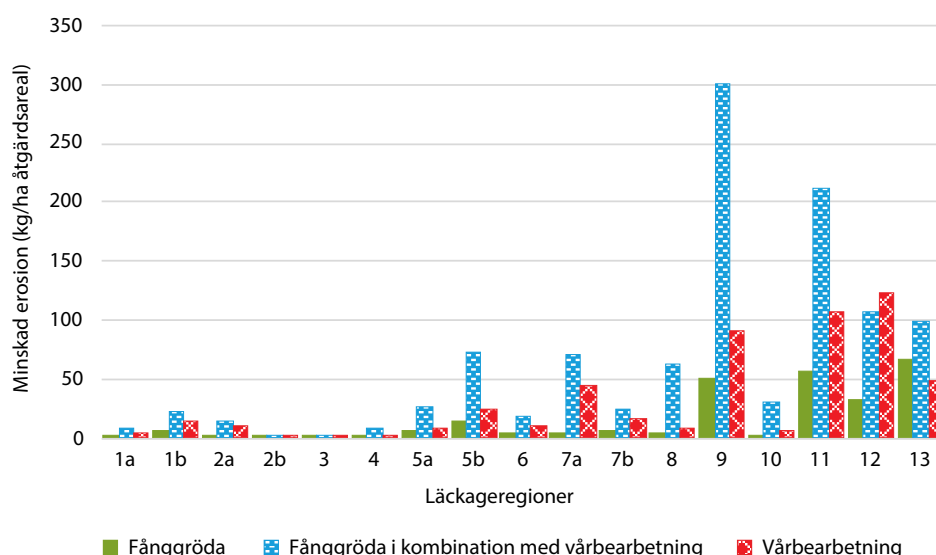
Arealen med utbetalt stöd för åtgärderna fånggröda och vårbearbetning var ungefär densamma 2016–2022 (figur 15), men ökade 2023–2024. För vårbearbetning mer än fördubblades arealen när den strategiska planen började gälla. Under 2014–2015 betalades inget stöd ut för dessa åtgärder. När stöd för mellangröda introducerades 2023 fick åtgärden en mycket stor anslutning.



Figur 15. Areal med utbetalt stöd för fånggröda, mellangröda och vårbearbetning (hektar) i Sverige åren 2016–2024. Åren 2014–2015 betalades inga stöd ut för dessa åtgärder.

Störst areal med fånggröda och vårbearbetning ser vi i läckageregionerna 1a och 5a, under hela perioden 2016–2024. För mellangröda var arealen störst i regionerna 1a och 6. Arealer fånggröda, mellangröda och vårbearbetning för samtliga läckageregioner redovisas i tabell B1 och tabell B2.

Störst reducerande påverkan på erosionsförlusten per areal hade fånggröda i kombination med vårbearbetning, medan kombinationer med höstplöjning hade en betydligt mer begränsad effekt (figur 16). Mellangröda fanns inte i beräkningen av reduktionskoefficienterna med 2019 års data, varför denna åtgärd har antagits ha samma påverkan som fånggrödor. Åtgärden vårbearbetning reducerade erosionen mer än fånggröda som höstplöjs.



Figur 16. Minskad erosion 2019 (kg per åtgärdshektar och år) per läckageregion till följd av stöden för fånggröda och vårbearbetning.

Den totala reduktionen inom landsbygdsprogrammet var störst 2020, då den totala arealen med stöd var som störst (tabell 9). Åren 2023–2024 reducerades den totala erosionen ytterligare, delvis för att stöd till mellangröda infördes men också för att den vårbearbetade arealen ökade markant.

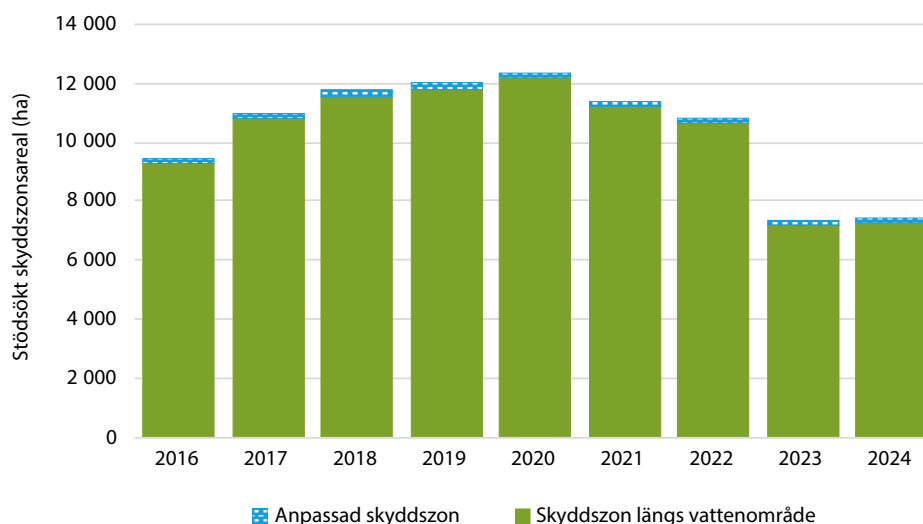
Tabell 9. Minskad erosion (ton/år) som en följd av stödet till fånggröda, vårbearbetning och mellangröda (landsbygdsprogrammet 2016–2022 och strategiska planen 2023–2024). Inga stöd betalades ut 2014–2015.

Minskad erosion (ton)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Totalt	1954	2218	2265	2333	2406	2395	2414	4190	4644
Varav:									
Fånggröda	235	255	274	271	274	256	240	337	341
Fånggröda i kombination med vårbearbetning	1501	1713	1718	1781	1829	1834	1843	2176	2207
Vårbearbetning	218	250	273	281	302	305	330	779	763
Mellangröda	-	-	-	-	-	-	-	282	345
Mellangröda i kombination med vårbearbetning	-	-	-	-	-	-	-	616	988

Resultat per läckageregion för alla år redovisas i bilaga B1.

4.3.2 Skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon

Den sammanlagda arealen med utbetalt stöd för skyddszon längs vattenområde eller anpassad skyddszon varierade mellan 7 385 och 12 355 hektar, varav skyddszon längs vattenområde utgjorde 98 procent (figur 17). Antalet ansökningar och den totala arealen skyddszoner ökade 2016–2020, men minskade 2021 och 2022, mest troligt för att inga nya femåriga avtal kunde ingås (se bilaga B2; tabell B9 och tabell B10). Arealen minskade ytterligare 2023, till stor del beroende på att nya riktlinjer innebar smalare skyddszoner. Antalet ansökningar om stöd för skyddszon längs vattenområde 2023 motsvarade 86 procent av ansökningarna 2020, medan arealen bara motsvarade 59 procent av 2020 års areal (se bilaga B2; tabell B9). Smalare skyddszonsbredder 2023 kan förklara den minskade arealen. För anpassade skyddszoner gällde det omvända. Antalet ansökta stöd om anpassad skyddszon 2023 motsvarade 62 procent av ansökningarna 2020, medan arealen motsvarade 83 procent av den tidigare.

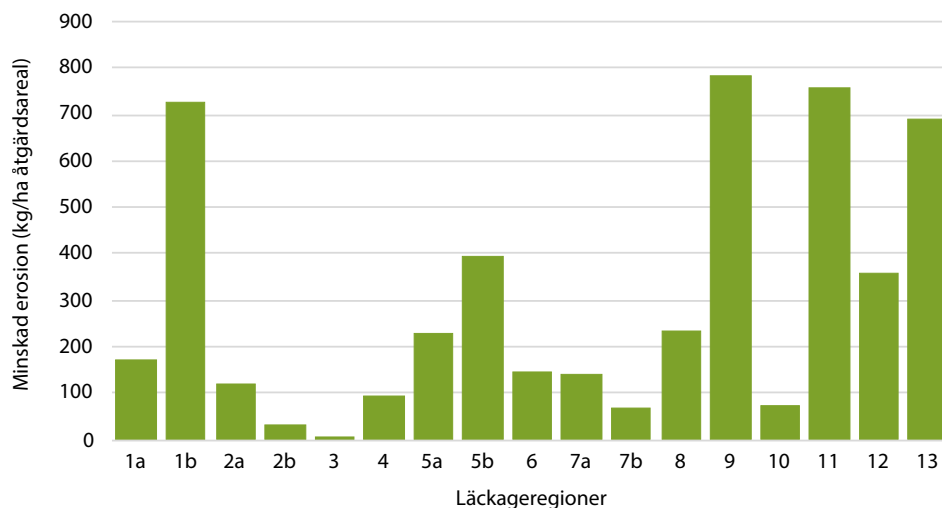


Figur 17. Areal (hektar) med utbetalt stöd till skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon, åren 2016–2024. Åren 2014–2015 betalades inga stöd ut för skyddszon.

Läckageregion 6 omfattade mer än hälften av den totala skyddszonsarealen för varje utvärderat år, men även i läckageregion 5a och 9 var arealen betydande (tabell B11). Av dessa tre läckageregioner hade endast region 9 en hög normalerosion i kg per hektar (figur 9a).

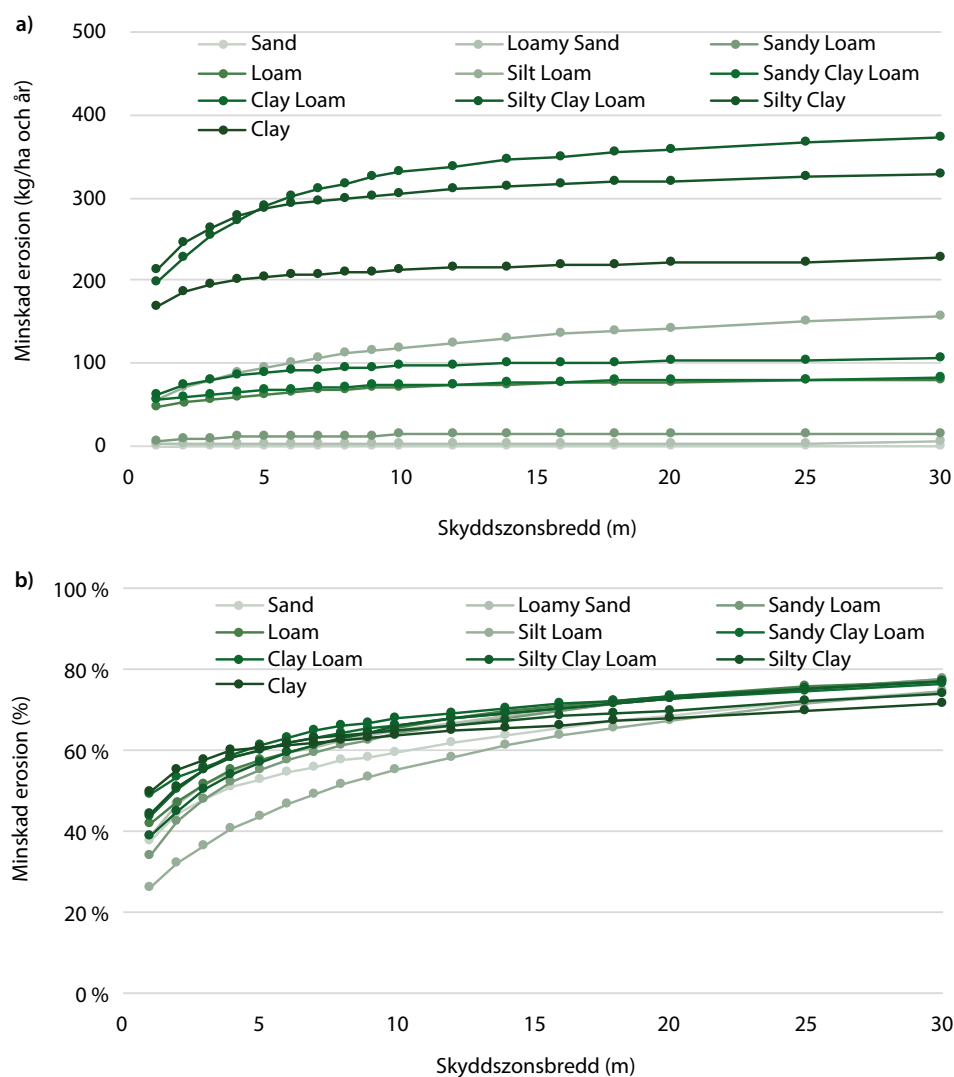
Den största erosionsreducerande påverkan per hektar skyddszon ser vi i region 1b, 9, 11 och 13 (figur 18). En skyddszons påverkan på minskad erosion beror delvis på själva skyddszonens egenskaper, till exempel dess bredd och lutning. Men den får också större påverkan om fältet ovanför skyddszonen eroderar

mycket, det vill säga om mycket sediment transporteras till skyddszonen, vilket är ett resultat av ytavrinning, jordart, lutning, sluttningens längd, gröda och jordbearbetning. Skyddszonens beräknade påverkan i de olika regionerna är alltså en kombination av alla dessa faktorer.



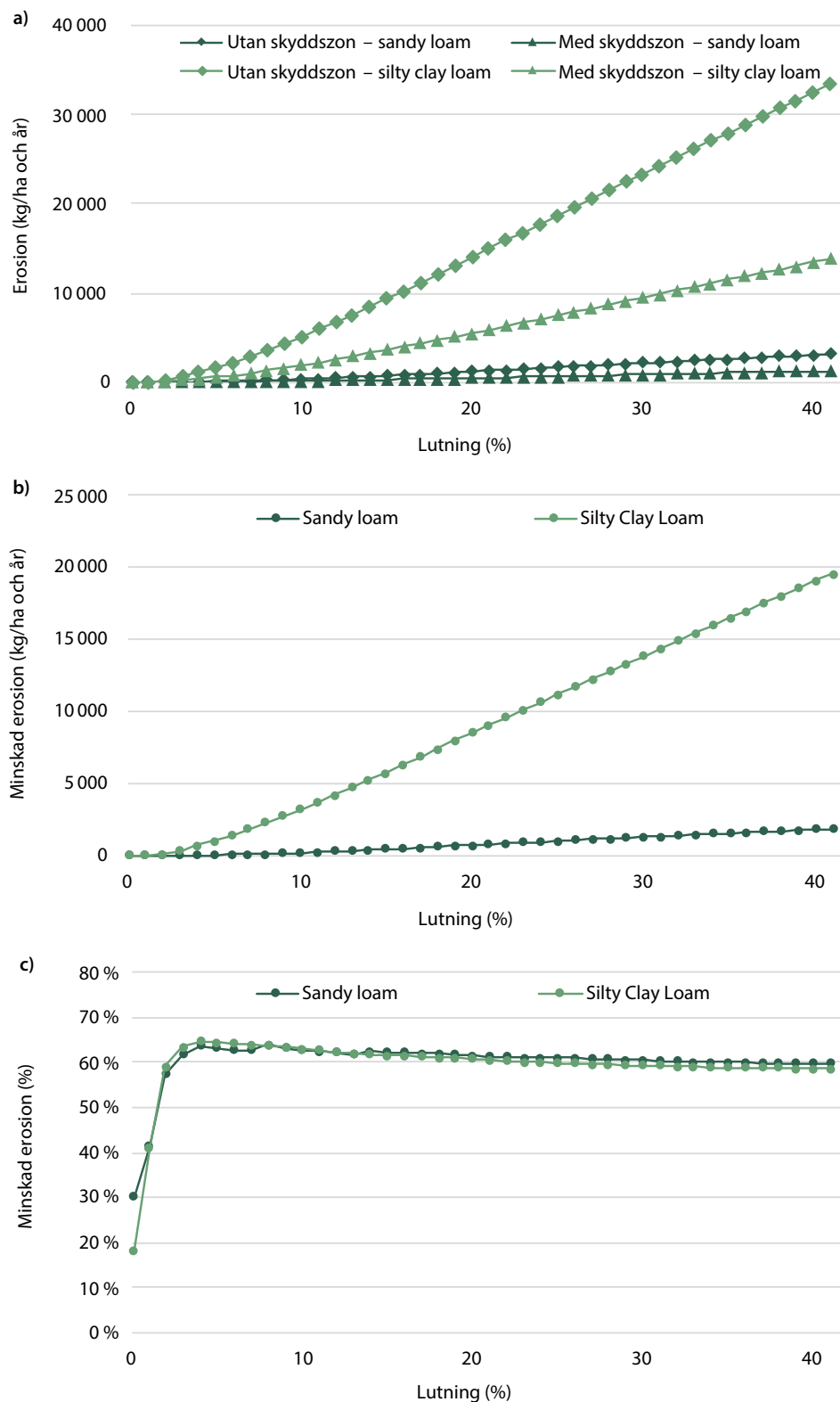
Figur 18. Minskad erosion till följd av stödet för skyddszon i kilo per hektar skyddszon per år per läckageregion, beräknad för 2019.

[Figur 19](#) visar en känslighetsanalys av skyddszonsbreddens påverkan på erosionsminskningen för olika jordarter. Ju mer erosionskänslig jorden är, desto större betydelse har skyddszonsbredden i beräkningen. Oavsett jordart är det de första metrarnas skyddszonsbredd som har störst reducerande påverkan per meter och varje ytterligare meters bredd har en lägre påverkan på reduktionen, både i absoluta och relativa tal.

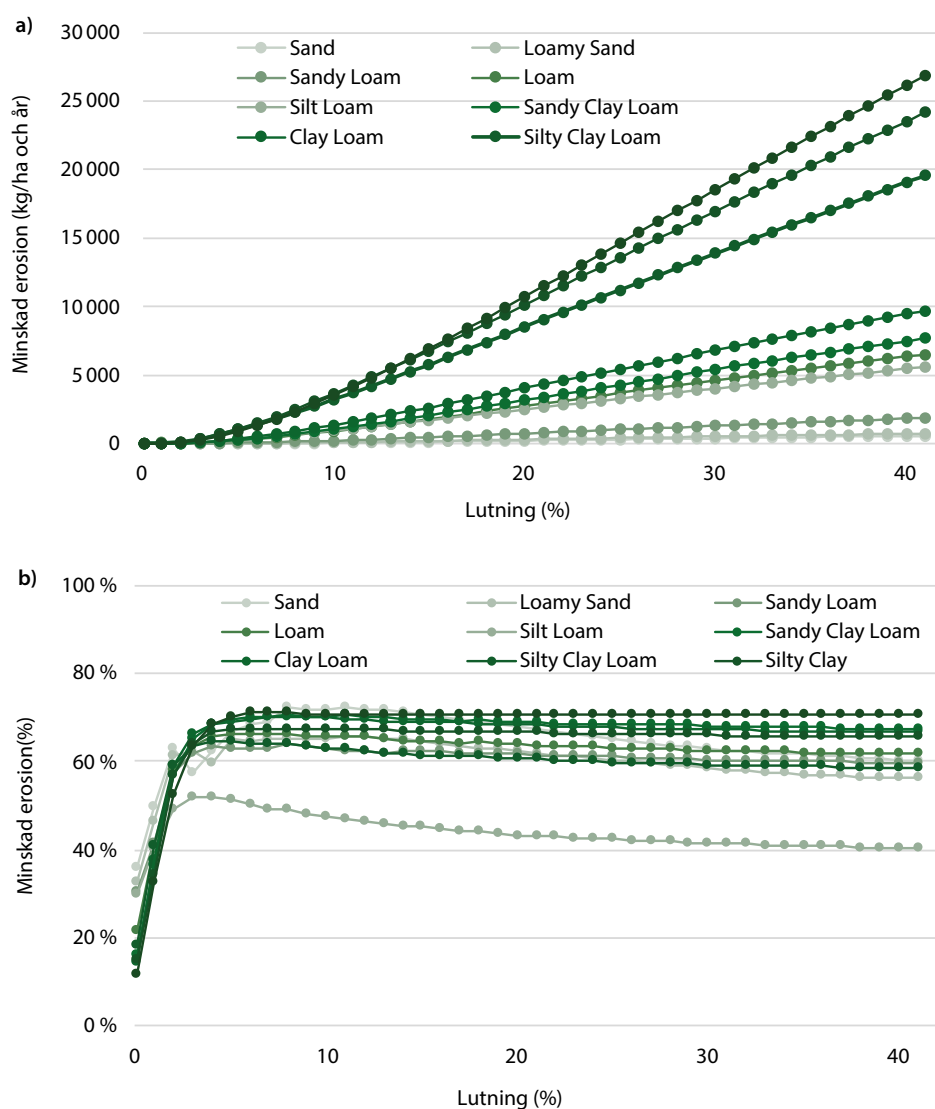


Figur 19. Skyddszonsbreddens påverkan på erosion i läckageregion 1b redovisat för medelgröda 2019 och för beräknade jordarter. **a)** Minskad erosion i kg/ha och år. **b)** Minskad erosion i procent. Minsta beräknade skyddszonsbredd var 1 meter.

Figur 20 och figur 21 visar en analys av den inverkan som skyddszonens och ovanförliggande fälts lutning har på skyddszonens erosionsreducerande påverkan för olika jordarter. Ju mer erosionskänsliga jordarterna är, desto större blir reduktionen i kg per hektar och år med ökad lutning, medan den relativa påverkan av skyddszon vid lutningar över 3–5 procent är relativt konstant med ökande lutning.



Figur 20. Exempel på skyddszonens erosionsreducerande påverkan beroende på skyddszonens och ovanliggande fältets lutning. Exemplet är beräknade för läckageregion 1b för jordarterna sandy loam och silty clay loam. Resultaten är sammanställda för medelgröda 2019. **a)** Erosion (kg/ha och år) utan (◆) och med (▲) skyddszon. **b)** Minskad erosion (kg/ha och år) till följd av skyddszon. **c)** Minskad erosion i procent till följd av skyddszon.



Figur 21. Skyddszonens erosionsreducerande påverkan beroende på skyddszonens och ovanliggande fälts lutning, beräknat för olika jordarter i läckaregion 1b. Resultaten är sammanställda för medelgröda 2019. **a)** Minskad erosion i kg/ha och år. **b)** Minskad erosion i procent.

Den totala erosionsminskningen till följd av skyddszoner var inom landsbygdsprogrammet störst 2020 då den totala arealen var som störst (tabell 10). Åren 2023–2024 minskade reduktionen till följd av att arealen av skyddszonerna längs vattenområde minskade avsevärt. Dock minskade inte påverkan på erosionen lika mycket som arealen. Reduktionen av eroderat material minskade med cirka 15 procent mellan 2022 och 2023 (tabell 10) medan arealen skyddszon längs vattenområde minskade med drygt 30 procent (figur 17). Arealen för anpassad skyddszon var liten under hela perioden 2016–2024 och står för under 2 procent av erosionsminskningen. Det ska noteras att beräkningarna för skyddszoner i NLeCCS är gjorda så att hela skyddszonsarealen är rätt placerad på fältet, det vill säga så att hela skyddszonsarealen tar emot ytavrinnande vatten och jordpartiklar

från ovanförliggande påverkansareal. Eftersom skyddszonernas placering i förhållande till erosionsflöden på fälten inte har undersökts kan skyddszonernas påverkan eventuellt vara överskattade.

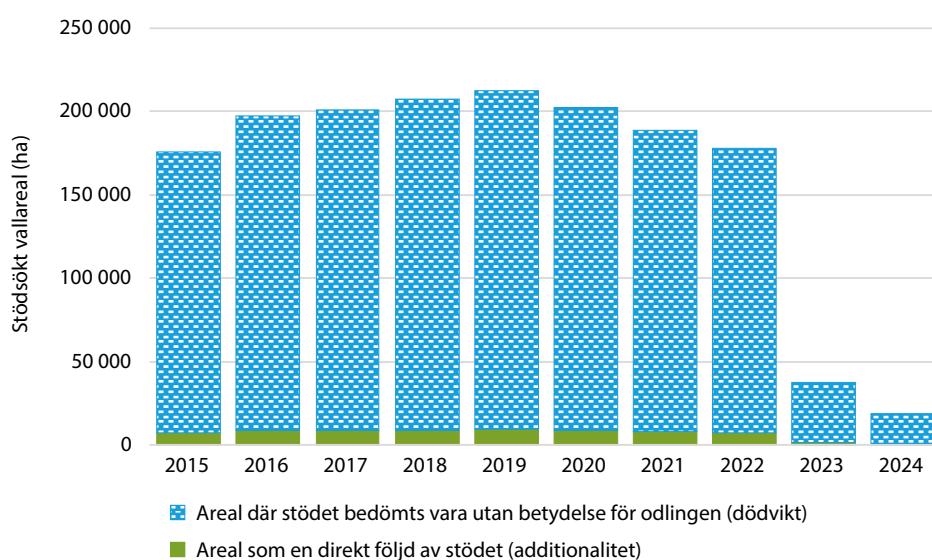
Tabell 10. Minskad erosion (ton/år) som en följd av stödet för skyddszon (landsbygdsprogrammet 2016–2022 och strategiska planen 2023–2024). Åren 2014–2015 kunde stödet inte sökas inom landsbygdsprogrammet.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Minskad erosion till följd av skyddszonsstöd (ton)	2 268	2 610	2 752	2 781	2 874	2 639	2 487	2 108	2 142
Varav:									
Skyddszon längs vattenområde	2 237	2 569	2 707	2 735	2 831	2 601	2 448	2 069	2 103
Anpassad skyddszon	32	42	44	46	42	38	39	39	39

Resultat per läckageregion redovisas i [bilaga B2](#).

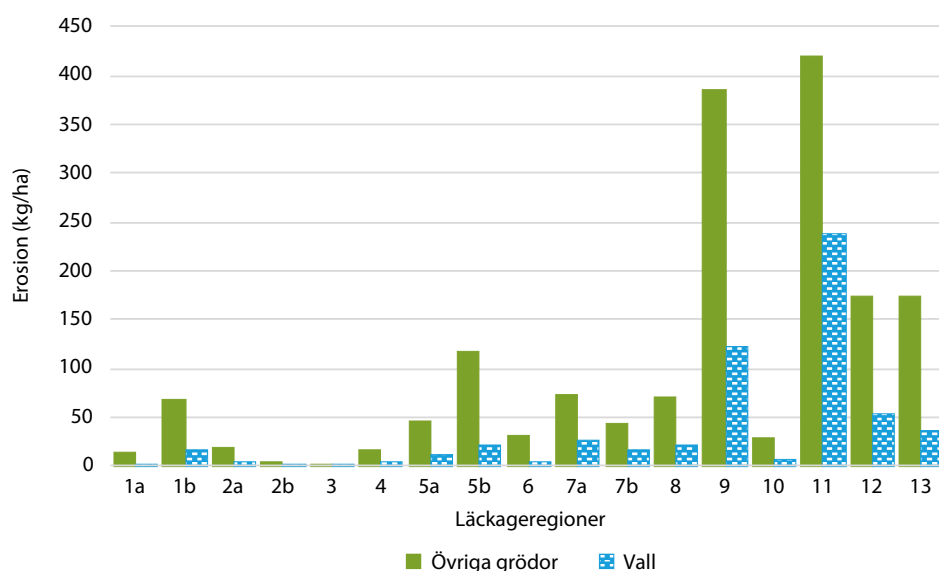
4.3.3 Vallodling

Den totala arealen med utbetalt stöd till vallodling omfattade 175 000–213 000 hektar under perioden 2015–2022 och 20 000–38 000 hektar för 2023–2024 ([figur 22](#)). Under 2014 betalades inget stöd ut. I den strategiska planen år 2023–2024 fanns inget vallstöd att söka, utan arealerna med vallstöd de åren gäller femårsavtal som ingicks i landsbygdsprogrammet ([figur 22](#)). Vi bedömer att stödets additionalitet är liten (se avsnitt 3.7.2; [tabell 6](#)), och endast motsvarar 7 600–9 100 hektar respektive 800–1 600 hektar under de båda perioderna ([figur 22](#)).



Figur 22. Areal med utbetalt stöd till vallodling, fördelat på additionalitet och dödvikt för åren 2015–2024.

Vallodling reducerade risken för erosion avsevärt jämfört med övriga grödor. **Figur 23** visar att erosionen per hektar skulle varit flera hundra procent högre i samtliga läckageregioner utom i region 11 om andra grödor än vall hade odlats. Men eftersom vallens additionalitet var låg har stödet ändå haft liten påverkan på den totala erosionen (**tabell 11**).



Figur 23. Erosion från fält med vall respektive övriga grödor i kilo per hektar och år per läckageregion, beräknad för år 2019. Övriga grödor är redovisade som ett medelvärde av samtliga odlade grödor utom vall och träda i varje läckageregion. Skillnaden mellan staplarna är vallens reducerande förmåga av erosionen i kg per hektar åtgärdsareal.

Tabell 11. Minskad erosion (ton/år) som en följd av stödet till vallodling 2015–2024, fördelat på additionalitet och dödvikt för åren 2015–2024.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Totalt minskad erosion (ton) till följd av stöd till vallodling	2 785	3 158	3 248	3 375	3 459	3 311	3 066	2 887	639	333
Dödvikt	2 652	3 009	3 095	3 214	3 294	3 154	2 921	2 749	611	318
Additionalitet	132	149	153	161	165	157	145	137	28	15

Resultat per läckageregion redovisas i **bilaga B3**.

4.3.4 Tvåstegsdike

Inom ramen för landsbygdsprogrammet beviljades 13 ansökningar om stöd för att anlägga tvåstegsdiken, med en total sammanlagd längd av 7 500 meter. Totalt utbetalades 1,9 miljoner kronor. Inom den strategiska planen har hittills endast 1 ansökan beviljats.

Effekten av tvåstegsdiken har studerats länge i USA, där metoden först började användas (D'Ambrosio m.fl., 2015; Davis m.fl., 2015). För svenska förhållanden

är forskningsunderlaget ännu litet. Det finns dock en nyligen avslutad studie om effekten av tvåstegsdiken på tio platser i Sverige (Hallberg, 2024), som visade att diken kunde reducera sedimenttransporten med upp till 280 ton/hektar tvåstegsdike per år. Studien visade även att den ökande tvärsnittsarean för genomströmning vid höga vattenflöden ([figur 2](#)) minskar vattnets flödes hastighet, och flödestoppar kan utjämnas. Vid lägre flödes hastighet minskar erosionen från vattenfåran och dikesbankarna, och därmed minskar även transporten av sediment (Hallberg m.fl., 2024a).

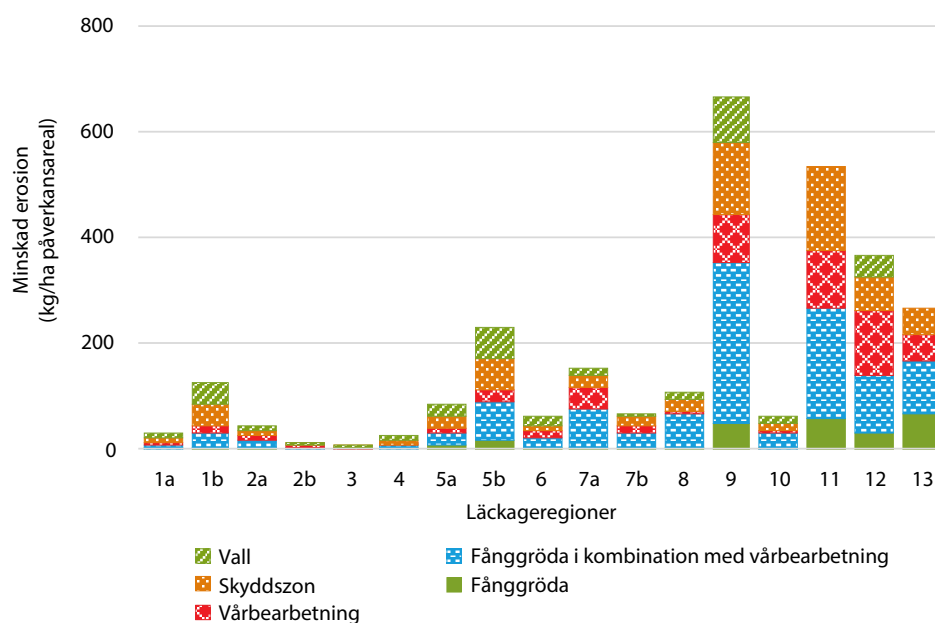
Det vetenskapliga underlaget kring tvåstegsdikenas påverkan på sedimenttransport beroende på placering och utformning är fortfarande begränsat, vilket gör det svårt att bedöma hur stor påverkan de anlagda tvåstegsdikena har haft på sedimentförluster från jordbruksmark under den utvärderade perioden. Man kan dock konstatera att de genomförda tvåstegsdikena i genomsnitt var endast 766 meter långa, det vill säga kortare än den rekommenderade längden på en kilometer. Det är i linje med tidigare studier som visat att de flesta undersökta tvåstegsdiken i Sverige är kortare än en kilometer och smalare än rekommendationen om tre kanalbredder (Larsson & Heeb, 2016; Lindmark m.fl., 2013). De korta diken innebär sannolikt en sämre reducerande förmåga av sedimentförlusterna. Bredden har inte efterfrågats vid stödsökningen, så den kan inte bedömas för de genomförda diken.

4.3.5 Sammanlagd påverkan på erosionen av åtgärder med stöd

Den sammanlagda påverkan på erosionen redovisas för den areal som respektive åtgärd påverkat, det vill säga minskningen av erosionen per respektive åtgärds påverkansareal. För fånggrödor, mellangrödor, vårbearbetning och vall är den additionella arealen den samma som påverkansarealen, men för skyddszoner är påverkansarealen betydligt större än den additionella åtgärdsarealen. För skyddszoner är det åkermarksarealen ovanför skyddszonen som utgör påverkansarealen ([figur 7](#)). Skyddszonen fungerar som en barriär för de jordpartiklar som ytavrinnande vatten eroderar och för med sig från påverkansarealen.

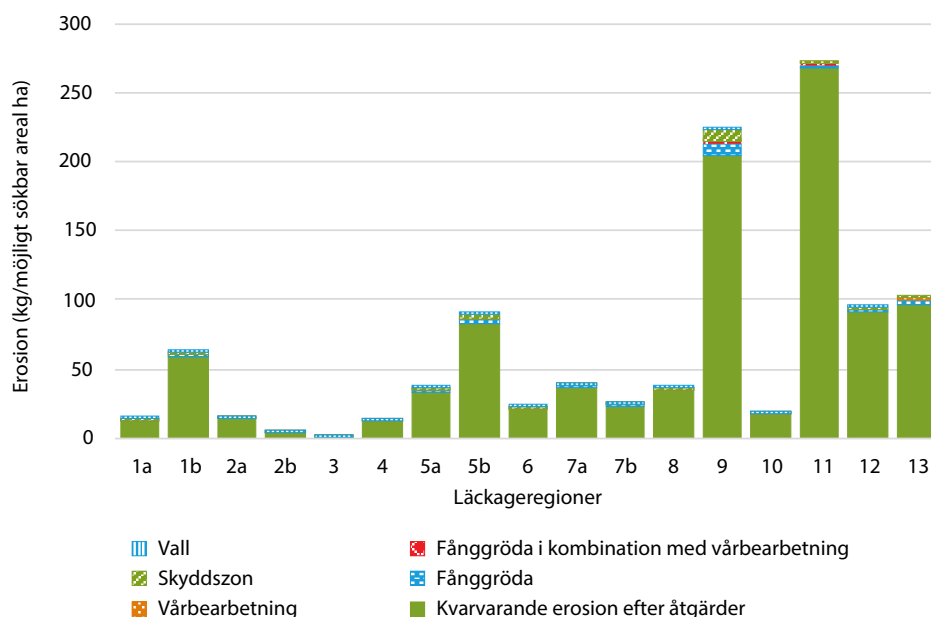
Beräkningen av påverkansarealen för skyddszoner redovisas i tabell B8. Den sammanlagda påverkan på erosionen i kilo per hektar åtgärdsareal av de additionella åtgärderna som har beräknats för 2019 visas i [figur 24](#).

Stödet till fånggröda i kombination med vårbearbetning hade störst påverkan för att minska erosionsförlusterna, följt av stöden till skyddszoner och enbart vårbearbetning.



Figur 24. Minskad erosion i kg per hektar påverkansareal och år till följd av stödets additionalitet per läckageregion 1a till 13, beräknad för år 2019. För åtgärderna fånggröda, fånggröda med vårbearbetning samt vårbearbetning motsvarar påverkansarealen den beviljade arealen. För vall motsvaras påverkansarealen av den additionella delen av den beviljade arealen. Påverkansarealen för skyddszon utgörs av åkerarealen "ovanför" skyddszonen varifrån de eroderade sedimenten kommer.

Vi jämförde även den sammanlagda reduktionen i kilo av samtliga additionella åtgärder med normalerosionen i kilo från de stödberättigande områdena för respektive stöd 2019. Resultaten redovisas som åtgärdernas reduktion i förhållande till arealen åkermark inom stödberättigande områden tillsammans med kvarvarande erosion (det vill säga normalerosion) uppdelat på läckageregionerna 1a–13 (figur 25). Den sammanlagda reduktionen i kg per hektar åkermark inom stödberättigande områden var störst i läckageregion 9 och motsvarade en reduktion på 9 procent. I region 5b motsvarade reduktionen också 9 procent, men var betydligt lägre i kg per hektar åkermark inom stödberättigande områden. I de flesta läckageregionerna var reduktionen i kg per åkermark inom stödberättigande områden mycket låg. Andelen stödberättigande mark i varje läckageregion redovisas i tabell B20 i bilaga B4.

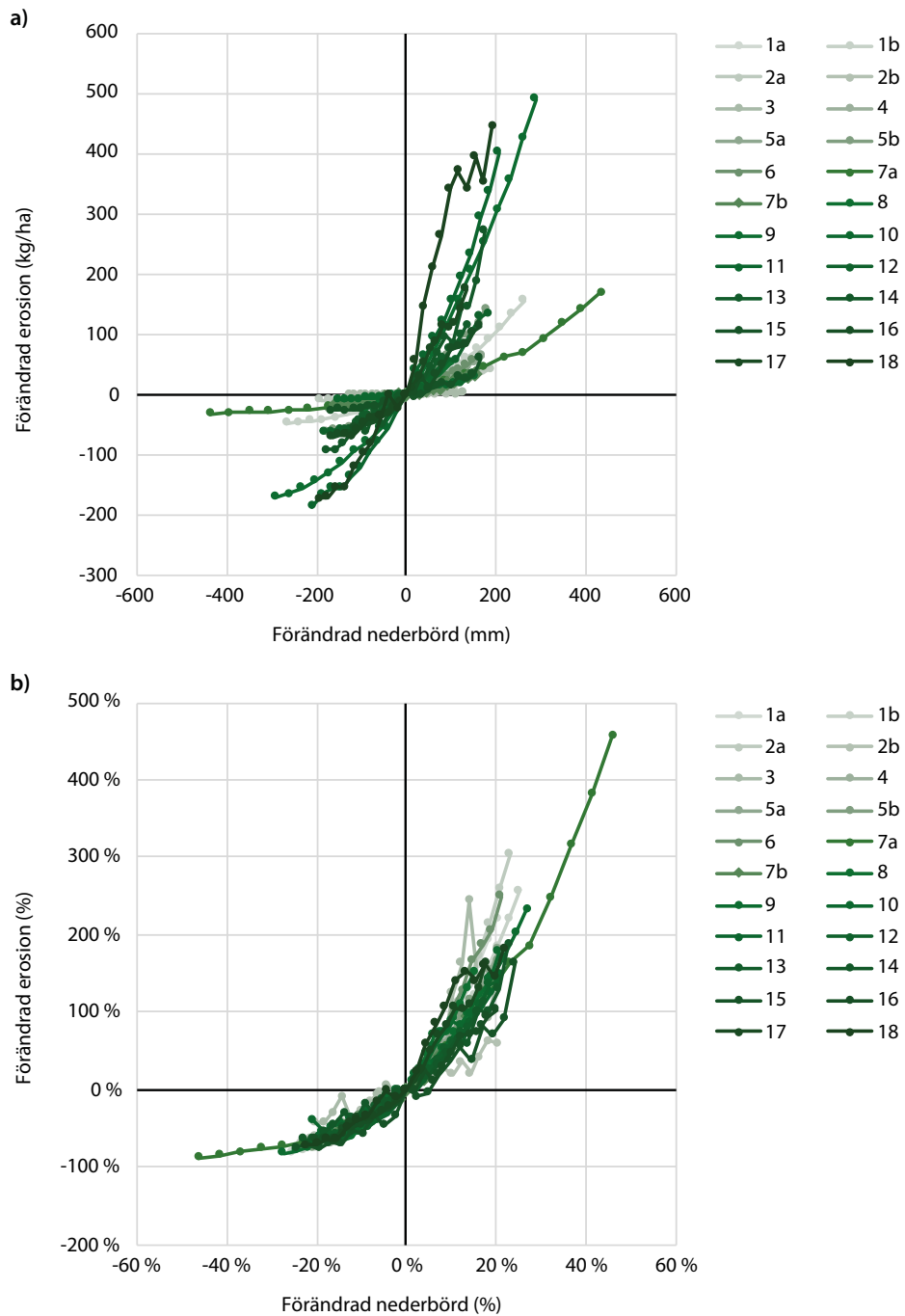


Figur 25. Kvarvarande erosion (normalerosion) och minskad erosion till följd av de additionella åtgärderna per läckageregion 1a till 13, beräknad för år 2019. Erosionen är redovisad för arealen åkermark inom stödberättigande områden inom respektive läckageregion.

Resultat för alla år redovisas i [bilaga B5](#).

4.4 Nederbördsscenarier

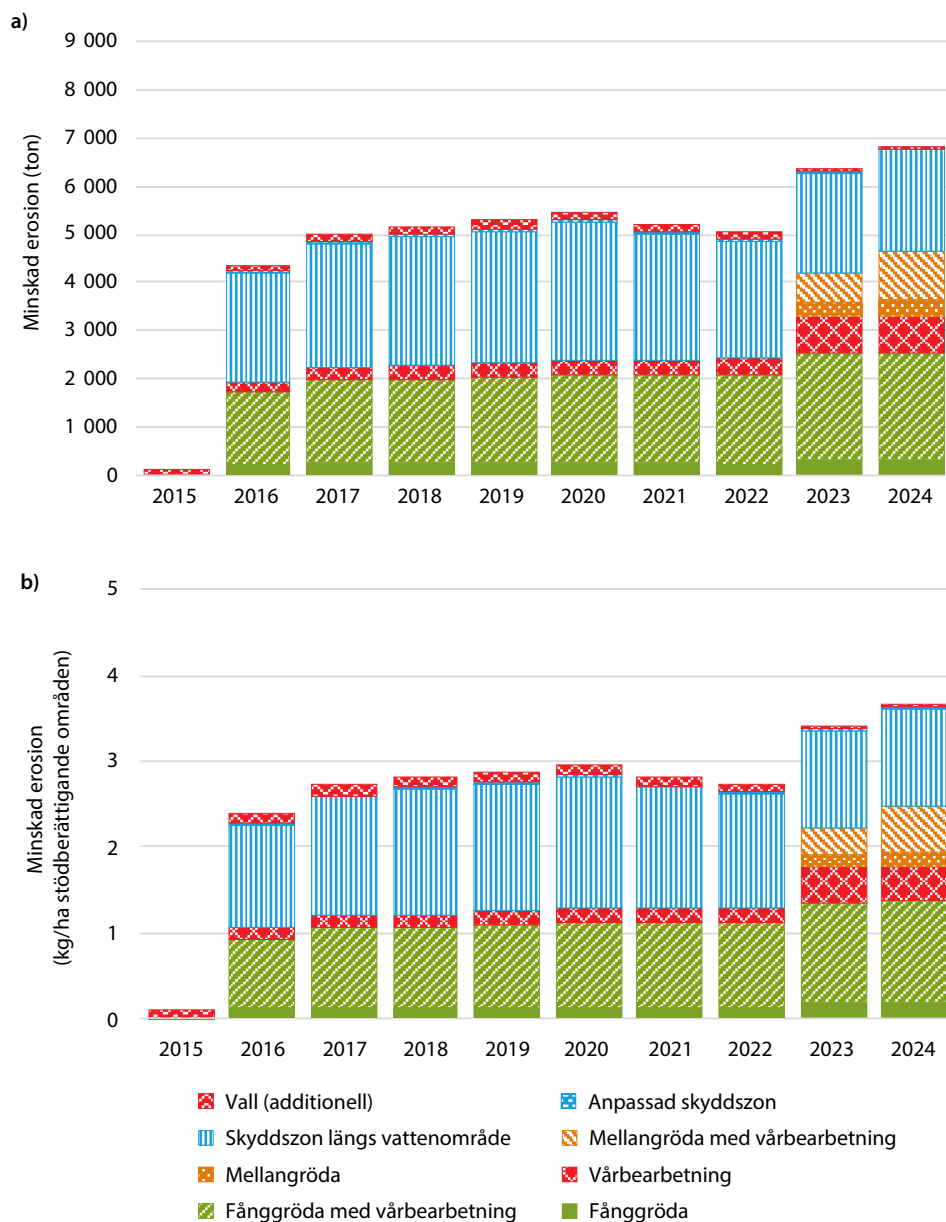
Känslighetsanalysen för förändrad total nederbörd visade kraftig påverkan på erosionsförlusterna från åkermarken i samtliga läckageregioner, beräknat utifrån regionernas medellutning ([figur 26](#)). Om den totala nederbörden ökade med 20 procent skulle erosionen öka med 100–200 procent i samtliga läckageregioner. Normalerosionen skulle trots det inte uppnå nivån för måttligt erosionskänslig mark enligt gränsvärdena i den strategiska planen (≥ 5 ton per hektar och år). Men antagligen skulle det bli fler skiften med erosion över gränsvärdena. Samtliga undersökta åtgärder skulle bidra till att minska erosionen även vid ökad nederbörd.



Figur 26. a) Förändring i erosion (kg/ha och år) och **b)** förändring i erosion (procent) beroende på förändrad nederbörd jämfört med normalberäkningen 2019 (mm och procent) för läckageregioner 1a–18. Redovisat som medelvärden för läckageregionernas jordarts- och grödfördelning.

4.5 Åtgärdernas ändamålsenlighet

Samtliga utvärderade åtgärder har varit ändamålsenliga så till vida att de har minskat erosionen och andelen jordbruksmark som påverkas av erosion (effektindikator I.13-1 och I.13-2). De bidrog till att erosionen minskade med mellan drygt 4 000 ton och knappt 7 000 ton per år (figur 27a och tabell B21).



Figur 27. a) Minskad erosion (ton/år) till följd av genomförda åtgärder med stöd. **b)** Minskad erosion i kg per hektar åkermark och år i stödberättigande områden. Under 2015 gavs endast stöd till vallodling.

Sett över hela programperioden 2014–2022 minskade erosionen i medeltal med 5 ton per år och 2023–2024 med 6,5 ton per år (tabell 12). Den totala erosionen från de stödberättigande områdena för landsbygdsprogrammet var 71 299 ton per år

medan erosionen för de stödberättigande områdena i den strategiska planen var 87 137 ton per år. Så minskningen som bedöms bero på stödets additionalitet var cirka 6–8 procent per år för de enskilda åren och 7,1–7,5 procent i medeltal för de båda perioderna (tabell 12). Skyddszon längs vattenområde hade störst påverkan 2014–2022, men också stor påverkan 2023–2024 (figur 27 och tabell 12). Stöden till åtgärder som innefattat vårbearbetning, främst i kombination med fång- eller mellangröda hade också stor påverkan. Stödet till vall hade mycket liten påverkan eftersom additionaliteten bedöms vara mycket låg.

För arealen åkermark inom stödberättigande områden minskade erosionen med 2,4–3,6 kg per hektar och år (figur 27b och tabell B22).

Tabell 12. De olika stödets beräknade årliga påverkan på den totala erosionen, 2014–2024. Påverkan på erosionen redovisas som ett medelvärde för samtliga år för den totala minskningen av erosion (ton per år). Effektiviteten (avsnitt 4.6) redovisas som ett medel för hela perioden.

Åtgärd	Total minskning ton/år (% ^a)		Effektivitet (kg minskad erosion per kr)	
	Landsbygdsprogrammet (2014–2022) ^b	Den strategiska planen (2023–2024)	Landsbygdsprogrammet (2014–2022) ^b	Den strategiska planen (2023–2024)
Fånggröda	258 (0,4 %)	339 (0,4 %)	0,008	0,006
Fånggröda i kombination med vårbearbetning	1 746 (2,4 %)	2 191 (2,5 %)	0,025	0,018
Vårbearbetning	280 (0,4 %)	771 (0,9 %)	0,032	0,026
Mellangröda	-	314 (0,4 %)	-	0,007
Mellangröda i kombination med vårbearbetning	-	802 (0,9 %)	-	0,018
Skyddszon längs vattenområde	2 590 (3,6 %)	2 086 (2,4 %)	0,078	0,096
Anpassad skyddszon	40 (0,06 %)	39 (0,05 %)	0,073	0,022
Vall (additionell)	171 (0,24 %)	22 (0,03 %)	0,002	0,000
Summa alla åtgärder	5 085 (7,1 %)	6 564 (7,5 %)		

^a Procent av den totala erosionen för de stödberättigande områdena. Erosionen under landsbygdsprogrammet var 71 299 ton per år (baserat på skiftesarealen för 2019 inom nitratkänsligt område samt arealen för de skiften inom stödområde 13 som ligger utanför nitratkänsligt område). För den strategiska planen var erosionen 87 137 ton per år (baserat på skiftesarealen 2019 inom stödområde 6 till och med 13).

^b År 2014 och 2015 utbetalades inga stöd.

Totalt beräknades att sammanlagt 113 hektar av Sveriges jordbruksareal (skiftesdatabasen 2019) ha en erosion som överskred 5 ton per hektar och år (tabell 7 och tabell C2). Endast minskningen till följd av fånggrödor och vårbearbetning kunde kopplas till specifika skiften och därmed direkt tas med i beräkningarna. Dessa åtgärder minskade antalet hektar med en erosion på minst 5 ton per hektar och år med 12 hektar. Vi bortsåg från vallstödet påverkan i beräkningarna eftersom det inte framgår av skiftesdatabasen om vallen på ett skifte har varit stödsökt eller inte. Påverkan av skyddszoner ingår inte heller i skiftesberäkningen eftersom skyddszoner redovisas som egna skiften

och därmed inte kan kopplas till sina påverkansarealer. Men beräkningen av skyddszonernas reduktion av erosionen för skiften med minst 7 procents lutning (minsta lutning för skiften med erosion över 5 ton per hektar och år) visade att minskningen i kg per hektar skyddszon och år var 50–70 procent beroende på jordart ([figur 21](#)). Om vi antar att erosionen minskar med 50 procent med skyddszon skulle endast 4 av 113 hektar fortfarande ha en erosion på minst 5 ton per hektar och år. Det innebär att för mellan 4 och 100 hektar minskade erosionen till under 5 ton per hektar per år som en följd av stöden, beroende på hur påverkan av stöden har inkluderats i beräkningarna (bara fånggrödor och vårbearbetning eller även antagandet om skyddszonspåverkan; [avsnitt 3.4](#)).

Samtliga stöd som vi kunde kvantifiera i utvärderingen ökar jordbruksmarkens motståndskraft mot erosion vid kraftig nederbörd, och särskilt stöd till åtgärder som innebär att marken är bevuxen vid tillfällena med ytavrinning. Beräkningarna visade även att jordbruksmark utanför de stödberättigande områdena kan ha hög erosion, för svenska förhållanden. Dagens stöd är inte utformade för att gälla för dessa platser.

Indikatorvärden så som de rapporteras till EU för effektindikator I.13–1 och I.13–2 redovisas i [Bilaga C](#).

4.6 Åtgärdernas effektivitet

Generellt är erosionen låg från svensk jordbruksmark och därför blir även reduktionen till följd av åtgärderna låg, medan kostnaderna för åtgärderna är betydande. Det innebär att kostnaden blir hög för varje kg minskad erosion eller minskad hektar med över 5 ton erosion. Alla åtgärder har även andra syften än att minska erosionen. Det har vi inte tagit hänsyn till i våra effektivitetsberäkningar, utan vi har använt hela den utbetalade summan som en kostnad för minskad erosion.

Effektiviteten för de olika stöden ändrades mycket marginellt mellan åren inom respektive programperiod ([tabell 13–tabell 15](#)). Stödet till skyddszoner hade högst beräknad effektivitet, med i medeltal 0,08 kg minskad erosion per utbetald krona för perioden 2016–2024 ([tabell 12](#)). Effektiviteten för anpassad skyddszon minskade från i medeltal 0,07 kg/kr i landsbygdsprogrammet till 0,02 kg/kr i den strategiska planen till följd av den kraftigt höjda ersättningen. Stöden till fånggröda i kombination med vårbearbetning respektive enbart vårbearbetning hade en beräknad effektivitet på i medeltal 0,03 kg minskad erosion per utbetald krona och år för perioden 2016–2024. Vårbearbetad mellangröda hade i våra beräkningar lika stor erosionsreducerande påverkan som vårbearbetad fånggröda, och ungefär samma effektivitet i medeltal för Sverige 2023–2024. Effektiviteten beräknad per läckageregion ([tabell B7](#)) visar dock en något högre effektivitet för vårbearbetad mellangröda jämfört med vårbearbetad fånggröda på grund lägre ersättning för mellangrödan. Att detta inte syns i medelvärdet för Sverige beror på hur stödet fördelade sig inom de

stödberättigande områdena; låg anslutning i områden med hög erosion såsom i läckageregion 9, drog ner den beräknade effektiviteten i medeltal. Enbart fång- och mellangrödor, det vill säga som höstplöjs, hade generellt lägre effektivitet än vårplöjd fång- och mellangröda och enbart vårplöjning (mindre än 0,01 kg/kr). Vallstödet har till följd av den låga additionaliteten haft en låg effektivitet.

Tabell 13. Effektiviteten för stöden till skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon (kg/kr reducerad erosion och år).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Effektivitet för skyddszonsstöd (kg/kr)	0,080	0,079	0,078	0,077	0,078	0,077	0,076	0,090	0,091
Varav:									
Skyddszon längs vattenområde	0,080	0,079	0,078	0,077	0,078	0,077	0,077	0,096	0,096
Anpassad skyddszon	0,081	0,078	0,078	0,076	0,067	0,065	0,068	0,022	0,022

Tabell 14. Effektivitet för stöd till fånggröda, vårbearbetning och mellangröda (kg/kr reducerad erosion och år).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Medeleffektivitet (kg/kr)	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,013	0,013
Varav:									
Fånggröda	0,0084	0,0084	0,0068	0,0084	0,0084	0,0068	0,0084	0,0051	0,0061
Fånggröda i kombination med vårbearbetning	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,016	0,019
Vårbearbetning	0,032	0,032	0,032	0,029	0,032	0,032	0,032	0,025	0,028
Mellangröda	-	-	-	-	-	-	-	0,0064	0,0071
Mellangröda i kombination med vårbearbetning	-	-	-	-	-	-	-	0,017	0,019

Tabell 15. Effektivitet^a för stödet till vallodling (kg/kr reducerad erosion och år).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Effektivitet vallstödet, hela arealen med stöd (kg/kr)	0.032	0.032	0.032	0.033	0.033	0.033	0.032	0.032	0.034	0.034
Effektivitet vallstödet, additionella arealen (kg/kr)	0.0015	0.0015	0.0015	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0015	0.0016

^a Effektiviteten för hela stödarealen är beräknad genom att dela erosionsminskningen i kg från hela arealen med stöd (additionell areal plus dödviktsarea) med den totala utbetalda ersättningen för vallstöd. Effektiviteten för den additionella arealen är erosionsminskningen i kg från den additionella arealen delad med hela den utbetalda ersättningen för vallstöd.

Tabell 16 visar effektiviteten av stöd till fånggröda, vårbearbetning och skyddszon som bidrar till att minska arealen med erosion på minst 5 ton per hektar och år (effektindikator I.13–2; [avsnitt 1.1.2](#)). Beräkningar på skiftesnivå

har endast gjorts för odlingsåret 2019, så förändringen av areal med erosion på minst 5 ton per hektar och år gäller egentligen endast det året men har använts för alla år i den utvärderade perioden (minskning med 12 hektar för fånggröda och vårbearbetning respektive 109 hektar för skyddszon). En minskad areal på 12 hektar delad med hela ersättningen för fånggröda och vårbearbetning liksom en minskning med 109 hektar delad med kostnaden för skyddszoner på skiften med över 7 % lutning gav en väldigt låg effektivitet (medeltal $9 \cdot 10^{-8}$ ha per kr och år för fånggröda och vårbearbetning respektive $3 \cdot 10^{-6}$ ha per kr och år för skyddszon).

Tabell 16. Effektiviteten (minskning hektar per kr och år) för stöd till fånggröda och vårbearbetning respektive till skyddszon som bidrar till att minska arealen med erosion på minst 5 ton per hektar och år. För fånggröda och vårbearbetning är beräkningarna gjorda baserat på en minskning med 12 hektar per år för jordbruksmark med erosion på 5 ton per hektar och år eller mer. För skyddszon är beräkningarna baserade på en minskning med 109 hektar.

Effektivitet hektar/kr till följd av stöden:	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fånggröda och/eller vårbearbetning	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-8}$	$6 \cdot 10^{-8}$
Skyddszon	$4 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$

Effektiviteten för mellangrödan 2023–2024 har inte beräknats eftersom vi inte har kunnat koppla samman skiften med odlingen av mellangrödan, och därför inte bedöma omfattningen av åtgärden i förhållande till erosionskänsliga skiften.

5 Svar på utvärderingens fyra frågor

I detta kapitel besvarar vi de fyra frågor som ingick i uppdraget från Jordbruksverket. Bedömningskriterier för respektive fråga redovisas i [tabell 1](#). Frågorna gäller de utvärderade stöderna och åtgärdernas ändamålsenlighet ([avsnitt 5.1](#)), effektivitet ([avsnitt 5.2](#)), samstämmighet ([avsnitt 5.3](#)) och relevans ([avsnitt 5.4](#)).

En sammanställning av utvärderingens värden för effektindikator *I.13 Erosion orsakat av vatten* för Jordbruksverkets rapportering till EU redovisas i [Bilaga C](#).

5.1 I vilken utsträckning har de olika stöden bidragit till minskad erosion från jordbruksmark?

Medelerosionen från de stödberättigande områdena beräknades vara 71 299 ton per år under landsbygdsprogrammet och 87 137 ton per år under den strategiska planen. De utvärderade stöden till fånggröda, mellangröda, vårbearbetning, skyddszon och vall reducerade den totala erosionen med cirka 4 000–7 000 ton per år under perioden 2016–2024. Det motsvarar en minskning av erosionen med 6–8 procent i förhållande till normalerosionen 2019 eller 2,4–3,6 kilo per hektar jordbruksmark (effektindikator I.13–1) i regionerna 1a–13. Påverkan av tvåstegsdiken på erosionsförluster har inte kunnat kvantifieras.

De utvärderade stöden beräknades minska arealen jordbruksmark med erosion på minst 5 ton per hektar och år med mellan 12 (fånggröda och/eller vårbearbetning) och 109 (skyddszon) hektar beroende på vilka åtgärder som inkluderats i beräkningarna (effektindikator I.13–2; [avsnitt 1.1.2](#), se bilaga C; [tabell C2](#)). För arealen jordbruksmark med en erosion på minst 10 ton per hektar och år minskade arealen med upp till 3 hektar medan minskningen för areal med en erosion på minst 11 ton per hektar och år var upp till 2 hektar ([tabell C2](#)).

Alla utvärderade åtgärder bidrog till att minska erosionen vid kraftig nederbörd och hög ytavrinning. Jordbruksmarkens motståndskraft mot erosion ökade särskilt av åtgärder som innebär att marken är bevuxen under höst och vinter, såsom fånggröda och mellangröda i kombination med vårbearbetning alternativt enbart vårbearbetning. Vallodling innebär att marken har ett flerårigt växttäck och är egentligen ett väldigt bra sätt att minska erosionen, men på grund av stödets låga additionalitet fick åtgärden liten påverkan på erosionen. Skyddszoner påverkade erosionsförlusterna mycket. De skyddar inte jordbruksmarkens yta mot erosion, men fångar upp eroderade sediment från ovanliggande fält så att de inte transporteras vidare.

För samtliga utvärderade åtgärder är utformningen av villkoren för att få stöd i huvudsak anpassade för att minska kväve- och fosforförlusterna eller att öka kolinlagringen och inte för att begränsa erosionen. Till exempel är stöden bara

sökbara i vissa områden (nitratkänsliga områden och stödområde 6–13) och är därför inte sökbara för erosionskänslig jordbruksmark utanför dessa områden, vilket är begränsande för att minska erosionen.

5.2 Hur effektiva är de olika stöden för att minska erosionen från jordbruksmark?

Vi bedömer att åtgärderna fång- och mellangröda i kombination med vårbearbetning, vall och skyddszoner mot vattenområde och anpassade skyddszoner effektivt kan minska erosionen, men kostnaden per kilo minskad erosion respektive minskad areal med höga erosionsförluster blir hög. Anledningen till detta är att erosionen redan från början är låg och att inga övriga miljönyttor, såsom minskad näringsförlust, inkluderas i beräkningarna av stödets effektivitet.

Stödet till skyddszon hade högst beräknad effektivitet med 0,08 kg minskad erosion per krona och år under perioden 2016–2024. Motsvarande effektivitet var 0,02 kg för stöden till fånggröda i kombination med vårbearbetning samt enbart vårbearbetning. Mellangröda i kombination med vårbearbetning gav samma erosionsminskning som vårbearbetad fånggröda i våra beräkningar, men hade en högre effektivitet eftersom ersättningen per hektar var lägre. Den låga additionaliteten för stödet till vallodling gör att stödet har låg effektivitet.

Endast 113 hektar beräknades ha en erosion på minst 5 ton per hektar och år. Stöden kan därför omöjligen ge en stor reducering i antal hektar där erosionen minskar till under 5 ton per hektar och år per stödkrona. Denna ineffektivitet återspeglar framför allt den låga risken för kraftig erosion på svensk jordbruksmark med dagens klimatförutsättningar.

5.3 Hur väl samverkar de olika stöden för att minska erosionen från jordbruksmark?

De flesta stöden för minskad erosion kan mycket väl samordnas då fånggröda och mellangröda med fördel kombineras med vårbearbetning och skyddszon för att få en större sammanlagd reduktion av erosionen. Stödet för vall kan däremot varken kombineras med fånggröda, mellangröda eller skyddszon, men med vårbearbetning vid vallbrott. Tvåstegsdiken är oberoende av vad som odlas på fältet och kan samordnas med samtliga andra stöd.

5.4 I vilken utsträckning svarar utformningen av de olika stöden mot behov och prioriteringar för att minska erosionen från jordbruksmark?

Eftersom flera av stöden inte i huvudsak är riktade mot minskad erosion svarar de inte heller specifikt mot det behovet. Stöden till tvåstegsdiken och skyddszoner är de som tydligast är formulerade för att minska erosionsförlusterna, men de skulle kunna modifieras om huvudsyftet ska vara att minska erosionen.

Utformningen av stödet till tvåstegsdiken skulle kunna kompletteras med att svämplanen ska ha en viss bredd för att gynna sedimentation och därmed minska transporten av eroderat material i diken. Dessutom skulle efterlevnaden av rekommendationer för tvåstegsdikenas längd kunna förstärkas i samband med beviljandet av stöd.

Kriterierna för att kunna söka stöd till skyddszoner skulle kunna ändras till olika mått på markens känslighet för erosion i stället för begränsningar till ett fåtal geografiska områden.

Övergången från femåriga till ettåriga avtal för fånggröda och vårbearbetning i den strategiska planen ökade sannolikt anslutningen till dessa stöd. Det kan bero på att stöden blir mer attraktiva när lantbrukaren får större flexibilitet. Samtidigt ökade ersättningen per hektar för dessa åtgärder, vilket också kan ha bidragit till fler ansökningar. I samband med vissa odlingsåtgärder som kraftigt ökar markens erosionskänslighet vore det önskvärt att även kunna ha mer tillfälliga skyddszoner, vilket de femåriga avtalen förhindrar. Med ett ettårigt stöd för skyddszon skulle till exempel en remsa med vall kunna bibehållas som skyddszon i samband med att resten av vallen på fältet bryts.

Väldigt få har sökt stöd till anpassade skyddszoner under den utvärderade perioden, och även 2023–2024 då ersättningen kraftigt ökade, vilket tyder på att stödet inte är attraktivt för lantbrukarna. En fördjupad undersökning av inställningen till stödet skulle behöva göras för att förstå varför det inte nyttjas i större utsträckning.

6 Slutsatser och rekommendationer

I det här kapitlet presenterar vi våra slutsatser och rekommendationer från utvärderingen. Vi bedömer att samtliga stöd och åtgärder kan minska erosionsförlusterna, men vi ser också att de kan bli mer effektiva genom ändrade villkor gällande åtagande, genomförande och placering. Vi bedömer även att stödets utformning kan behöva anpassas till följd av klimatförändringar med förväntad kraftigare nederbörd.

6.1 Vinterbevuxen mark minskar erosionen

De utvärderade åtgärderna minskar enligt våra beräkningar erosionsförlusterna. Minskningen var cirka 7 procent av den totala årliga erosionen i de stödberättigande områdena, men på enskilda fält kunde en åtgärd minska erosionen med upp till 70 procent. Det är särskilt effektivt med åtgärder som innebär att marken är bevuxen under senhösten och vintern, såsom fånggröda och mellangröda som vårbearbetas. Vallodling minskar också erosionen, men stöd till vallodling har liten påverkan på grund av den låga additionaliteten.

Rekommendation

För minskad erosion, rikta stöd mot åtgärder som innebär att erosionskänslig mark är bevuxen under senhöst och vinter, såsom vårbearbetad fång- eller mellangröda och vallodling.

6.2 Lågt intresse och begränsade sökbara områden hämmar stödets potential att minska erosionen

Vår analys visar att åtgärderna har lett till minskad erosion där de har genomförts, men vi bedömer att de olika åtgärderna borde kunna användas mer i de områden där stöden redan är sökbara och att de sökbara områdena kan utökas. Intresset för att söka stöd för både anpassad skyddszon och tvåstegsdiken, som är specifikt utformade för att motverka erosion, har varit mycket lågt. Det är därför önskvärt att undersöka orsakerna till det låga intresset för att kunna utveckla och anpassa villkoren.

För att täcka in all erosionskänslig mark kan villkoren ändras så att stöden till exempel kan gälla för de mest erosionskänsliga jordbruksarealerna i hela landet. Stöd till mellangröda går att söka i stödregionerna 6–13, vilket är ett betydligt större område än det nitratkänsliga område som gäller för stöd till fånggrödor. Det större området för mellangrödor, en ny åtgärd som introducerades med starten av den strategiska planen, har antagligen bidragit till den stora arealen med denna åtgärd 2023–2024. Även stöd för

skyddszon längs vattenområde och anpassade skyddszoner gäller endast inom nitratkänsligt område, vilket antagligen är begränsande. Vi ser alltså att det finns erosionskänsliga områden som inte omfattas av flera av stöden.

Rekommendationer

För minskad erosion, ändra så att stöd går att söka för hela landet, med villkor till exempel för placering på sluttningar över en viss lutning och på jordarter som är särskilt känsliga för erosion.

Utvärdera orsakerna bakom den låga anslutningen till stöden för anpassad skyddszon och anläggning av tvästegsdiken.

6.3 Ettåriga åtaganden ökar anslutningen

Anslutningen till stödet för fånggröda och vårbearbetning ökade markant 2023 när avtalen blev ettåriga i stället för femåriga. Det kan bero på att ettåriga avtal ger mer flexibilitet för lantbrukarna, så att fler vågar satsa på dessa åtgärder.

Vi bedömer att även stöd till skyddszon skulle kunna sökas som ettåriga avtal i vissa fall, till exempel vid vallbrott då hela fält ligger bara och det finns stor risk för erosion. En tillfällig skyddszon mot vattenområden eller som anpassad skyddszon kan då innebära att man behåller en remsa av vallen tills den nya grödan har etablerats på fältet.

Rekommendationer

Behåll ettåriga avtal för fånggröda, mellangröda och vårbearbetning.

Inför ett ettårigt stöd för bibehållen vall på en del av fältet som skyddszonsåtgärd vid vallbrott på erosionskänslig mark.

6.4 Skyddszoner på rätt plats minskar erosionen

Skyddszoner har stor påverkan för att minska erosionsförlusterna från det ovanförliggande fältet, förutsatt att de ligger på rätt plats. Våra beräkningar bygger på antagandet att alla åtgärder är genomförda på bästa sätt, till exempel att skyddszoner är placerade så att hela arealen fångar upp ytavrinnande vatten och erosion från marken ovanför skyddszonen. Antagligen är det inte så i verkligheten. Djodjic och Markensten (2018) har sammanställt hur ytavrinningen ackumuleras till avrinningsstråk i landskapet i förhållande till topografi. Resultaten finns tillgängliga som erosionskartor som används i rådgivning om åtgärder på jordbruksmark. På motsvarande sätt bör flödesvägar bestämmas på enskilda skiften för att lokalisera lokala ackumuleringszoner

och flödesbarriärer. Vi bedömer att skyddszonerna kan få bättre placering och utformning genom att kombinera kunskap om ackumulerade flödesvägar i landskapet med kunskap om flödesvägar och erosionskänslighet för enskilda skiften.

Rekommendation

Ta fram beslutsstöd för placering och utformning av skyddszoner på skiftesnivå.

6.5 Tvåstegsdikets potential är inte optimerad

Studier av de tvåstegsdiken som har anlagts i Sverige visar att många är kortare och smalare än de rekommendationer som finns. Vi bedömer att stödet och åtgärden kan få större effekt med tydligare villkor om minsta dikessträcka och minsta bredd för svämplan, för att öka dikets förmåga att dämpa höga vattenflöden och hålla kvar sediment.

Rekommendation

Komplettera investeringsstödet för att anlägga tvåstegsdiken med villkor som rör svämplanens bredd och följ upp att den rekommenderade längden uppnås.

6.6 Beräkningar av åtgärdernas effektivitet kan vara vilseledande

I effektivitetsberäkningarna ingår hela kostnaden för stödet. Eftersom de flesta av de utvärderade åtgärderna har ett annat huvudsyfte än att minska erosionen och en stor andel av åtgärderna därmed är utförda på jordbruksmark med liten erosion blir effektiviteten låg. Två exempel som illustrerar detta är en minskning i kilo per hektar av en från början låg erosion och att minska antalet hektar med en erosion på minst 5 ton per hektar och år. I beräkningarna för 2019 innebär det senare exemplet att hela det utbetalda stödbeloppet belastade mellan 4 och 100 hektars minskning. Effektivitetsberäkningar blir alltså missvisande eftersom de inte tar hänsyn till att de utbetalade stöden har bekostat många ”nyttor” och inte bara berör erosionskänslig mark.

Rekommendation

Se över utformningen av bedömningen av stödens effektivitet inför kommande utvärderingar.

6.7 Ökad nederbörd till följd av klimatförändringar leder till större behov av erosionsdämpande åtgärder

Erosion kommer troligen att bli ett större problem på grund av klimatförändringar som innebär mer och kraftigare regn. Om nederbörden ökar med 20 procent kommer erosionen enligt våra beräkningar att öka med 100–200 procent i samtliga regioner i Sverige, vilket också leder till större andel jordbruksareal med erosionsproblem. Erosionen kommer att öka ännu mer för fält med lutning över genomsnittet.

Även med ökad nederbörd är det en liten del av den totala jordbruksarealen som väntas få erosion över EU:s gränsvärden för erosionspåverkad mark, men all erosion skapar problem och bör minimeras. Därför räknar vi med ett större behov av erosionsdämpande åtgärder, och samtliga av de utvärderade åtgärderna har potential att minska erosionen.

Rekommendation

Följ utvecklingen av förändrad erosionsproblematik till följd av väntat ändrade nederbördsförhållanden.

7 Referenser

- Bieroza, M., Hallberg, L., Livsey, J., Prischl, L.-A. & Wynants, M. (2024). Recognizing Agricultural Headwaters as Critical Ecosystems. *Environmental Science & Technology*, 58 (11), 4852–4858. doi.org/10.1021/acs.est.3c10165
- Blombäck, K. & Persson, K. (2009). Utveckling av mer platsberoende parameterisering av ICECREAMDB. SMED rapport Nr 33 2009.
- Blombäck, K., Johnsson, H., Markensten, H., Mårtensson, K., Orback, C., Persson, K. & Lindsjö, A. (2014). Läckage av näringsämnen från svensk åkermark för år 2011 beräknat med PLC5-metodik. SMED Rapport Nr 147 2014.
- Blombäck, K., Bieroza, M., Fölster, J., Geranmayeh, P., Johnsson, H., Kyllmar, K., Mårtensson, K., Lindsjö, A. & Persson, K. (2025). Utvärdering av landsbygdsprogrammets och strategisk plans effekter på vattenkvalitet - utvärdering av landsbygdsprogrammet perioden 2014–2022 och strategiska planen för åren 2023–2024. Rapport Jordbruksverket (Manuskript)
- Bärlund, I. & Tattari, S. (2001). Ranking of parameters on the basis of their contribution to model uncertainty. *Ecological Modelling*, 142 (1–2), 11–23. [doi.org/10.1016/S0304-3800\(01\)00246-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(01)00246-0)
- D'Ambrosio, J.L., Witter, J.D. & Ward, A. (2022). Evaluating Geomorphic Change in Constructed Two-Stage Ditches. I: *Geospatial Information Handbook for Water Resources and Watershed Management, Volume III*. CRC Press. doi.org/10.1111/1752-1688.12334
- Davis, R.T., Tank, J.L., Mahl, U.H., Winikoff, S.G. & Roley, S.S. (2015). The Influence of Two-Stage Ditches with Constructed Floodplains on Water Column Nutrients and Sediments in Agricultural Streams. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 51 (4), 941–955. doi.org/10.1111/1752-1688.12341
- Djodjic, F. & Markensten, H. (2018). Beräkning av erosionsriskkartor för åkermark som underlag för utvärdering av skyddszoners placering. SLU, Institutionen för vatten och miljö.
- Djodjic, F., Blombäck, K., Lindsjö, A. & Persson, K. (2008). Förbättring av beräkningsmetodiken för diffus belastning av fosfor från åkermark. *SMED rapport Nr 20 2008*.
- Edström, F. (2019). Hur påverkar nivå på miljöersättningar viljan att söka? Utvärdering av ersättningsnivåns betydelse för sökande i landsbygdsprogrammet. *Utvärderingsrapport 2019:14*. Jordbruksverket.

Eriksson, A.K., Bölenius, E., Carlsson Ross, C. & Nilsson, H. (2019) Är skyddszonerna placerade på rätt plats för att hindra erosion? Jämförelse mellan landsbygdsprogrammen 2007–2013 och 2014–2020. *Utvärderingsrapport 2019:15*. Jordbruksverket.

Eriksson, J., Andersson, A. & Andersson, R. (1999). Åkermarkens matjordstyper. *Naturvårdsverket rapport 4955*, Stockholm.

Europeiska kommissionen (2023a). *Better regulation toolbox*. European Commission (EC). commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation/better-regulation-guidelines-and-toolbox/better-regulation-toolbox_en

Europeiska kommissionen (2023b). Impact indicator fiches (last update January 2023). European Commission (EC).

Europeiska kommissionen (2024). Context and Impact indicators 25/10/2024 – Version 10.0. European Commission (EC).

Eurostat. (2012). LUCAS. ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/database/2012 (uttag november 2014)

Eurostat. (2019). Estimated soil erosion by water, by erosion level, land cover and NUTS 3 region. Reference metadata. Last updated 18 December 2019. ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/fr/aei_pr_soiler_esms.htm

Eurostat. (2020). Statistics Explained. Agri-environmental indicator - soil erosion. [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental indicator - soil erosion](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicator_-_soil_erosion)

Eurostat. (2025). [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Utilised agricultural area \(UAA\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Utilised_agricultural_area_(UAA)) [September 2025]

Foster, G.R., Meyer, L.D. & Onstad, C.A. (1977). A runoff erosivity factor and variable slope length exponents for soil loss estimates. *Transactions of the ASAE*, 20 (4), 683–687.

Hallberg, L. (2024). Floodplain remediation in agricultural streams. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, 2024:39. doi.org/10.54612/a.45i705ssmv

Hallberg, L., Djodjic, F. & Bieroza, M. (2024a). Phosphorus supply and floodplain design govern phosphorus reduction capacity in remediated agricultural streams. *Hydrology and Earth System Sciences*, 28 (2), 341–355. doi.org/10.5194/hess-28-341-2024

Haslund, K.P., Jonasson, L., Smith, H.G., Stjernman, M., Caplat, P., Birkhofer, K., Clough, Y. & Hanson, H. (2016). Bra vällersättning och kompensationsstöd? : Hur kan olika utformningar påverka jordbruket, miljön, och samhällsekonomin? *Utvärderingsrapport*, 6.

lup.lub.lu.se/record/f9dd775c-8725-47e5-9722-28686936d742

Johnsson, H., Larsson, M., Brandt, M., Pers, L. & Rosberg, J. (2006). Framtagning av nytt fosforberäkningssätt för beräkningssystem för diffus belastning, retention och tillförsel till havet för PLC5 rapporteringen 2007. *SMED Rapport Nr 16 2006*.

Johnsson, H., Larsson, M., Lindsjö, A., Mårtensson, K., Persson, K. & Torstensson, G. (2008). Läckage av näringsämnen från svensk åkermark - Beräkningar av normalläckage av kväve och fosfor för 1995 och 2005. *Naturvårdsverket rapport nr 5823*.

Johnsson, H., Mårtensson, K., Lindsjö, A., Persson, K. & Blombäck, K. (2019). NLeCCS ett system för beräkning av läckage från åkermark. *Ekohydrologi 159*. Institutionen för mark och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Johnsson, H., Mårtensson, K., Lindsjö, A., Persson, K., Andrist Rangel, Y. & Blombäck, K. (2023). Läckage av näringsämnen från svensk åkermark - Beräkningar av normalläckage av kväve och fosfor för 2019. *Ekohydrologi 178*. Institutionen för mark och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Johnsson, H., Mårtensson, K., Lindsjö, A., Persson, K., Andrist Rangel, Y. & Blombäck, K. (2024). Läckage av näringsämnen från svensk åkermark 1995 - 2019 - Beräkningar av normalläckage av kväve och fosfor för åren 1995, 2005, 2013 och 2019 med NLeCCS 6.0 metodik. *Ekohydrologi 185*. Institutionen för mark och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Jordbruksverket. (2025a). jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/jordbruksmark/gardsstod [September 2025]

Jordbruksverket. (2025b). jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtnaring/sprida-godsel#nitratkansliga-omraden [September 2025]

Jordbruksverket. (2025c). jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/jordbruksmark/kompensationsstod [September 2025]

Knisel, W.G. (1980). CREAMS: a field scale model for Chemicals, Runoff, and Erosion from Agricultural Management Systems. United States Department of Agriculture, Science and Education Administration, *Conservation Research Report No. 26*.

Knisel, W.G. (Ed). (1993). *GLEAMS: Groundwater Loading Effects of Agricultural Management Systems, Version 2.10*. Biological and Agricultural Engineering Department, University of Georgia, Coastal Plain Experiment Station, Tifton. *BAED Publ. No. 5*, 260p.

- Knisel, W.G. & Davis, F.M. (1999). GLEAMS: Groundwater Loading Effects of Agricultural Management Systems, Version 3.0 *Publication No. SEWRL-WGK/FMD-050199*, 191 p.
- Larsson, M.H., Persson, K., Ulén, B., Lindsjö, A. & Jarvis, N.J. (2007). A dual porosity model to quantify phosphorus losses from macroporous soils. *Ecological Modelling*, 205 (1–2), 123–134. doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.02.014
- Larsson, T. & Heeb, A. (2016). Från idé till fungerande tvåstegsdike – en vägledning. *Jordbruksinformation 16:15*. Jordbruksverket.
- Lindmark P., Karlsson, L. & Nordlund, J. (2013). Tvåstegsdiken - ett steg i rätt riktning. *Jordbruksverket Rapport 2013:15*.
- Mitasova, H., Mitas, L. & Brown, W.M., (2001). Multiscale simulation of land use impact on soil erosion and deposition patterns. In Stott, DE, Mohtar, RH & Steinhardt, GC (eds). *Sustaining the Global Farm. Selected papers from the 10th international Soil Conservation Meeting*. 1163–1169.
- Noring, M., Jörnling, A., Dahlöf, C-A., Zehaie, F., Halvars Klintäng, A. & Kätterer, T. (2023). Effekten på kolinlagring i åkermark. Utvärdering av stöd i landsbygdsprogrammet 2014–2022. *Utvärderingsrapport 2023:9*. Jordbruksverket.
- OECD. (2001). Environmental indicators for agriculture. Volume 3. Methods and results. Agriculture and food. Paris. France.
- OECD. (2013). OECD Compendium of Agri-environmental Indicators, OECD Publishing. dx.doi.org/10.1787/9789264181151-en
- Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., Montanarella, L. & Alewell, C. (2015). The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy*, 54, 438–447. doi.org/10.1016/j.envsci.2015.08.012
- Posch, M. & Rekolainen, S. (1993). Erosivity factor in the Universal Soil Loss Equation estimated from Finnish rainfall data. *Agricultural and Food Science*, 2 (4), 271–279. doi.org/10.23986/afsci.72650
- Rekolainen, S. & Posch, M. (1993). Adapting the creams model for Finnish conditions. *Nordic Hydrology*, 24, 309–322. doi.org/10.2166/nh.1993.10
- SCB (2023). Odlingsåtgärder i jordbruket 2022. *Statistiska meddelanden MI 30 SM 2303*.
- Schmieder, F., Blombäck, K., Persson, K. & Lindsjö, A. (2010). Modeling the effect of buffer strips on surface losses of particulate phosphorus. *Proceedings of IPW6*, Seville, Spain, 2010.

Smith, R.E., Williams, J.R. (1980). Simulation of the surface water hydrology. In: Knisel, W.G. (Ed.), CREAMS a Field-scale Model for Chemicals, Runoff and Erosion from Agricultural Management Systems. *Conservation Research Report 26*. USDA, Tucson, AR, pp. 13–35.

Smith, H.G., Dänhardt, J., Blombäck, K., Caplat, P., Collentine, D., Grenestam, E., Hanson, H., Höjgård, S., m.fl. (2016). Slututvärdering av det svenska landsbygdsprogrammet 2007–2013: Delrapport II: Utvärdering av åtgärder för bättre miljö. *Utvärderingsrapport 2016:3*. Jordbruksverket.

Sundborg, Å., (1984). Erosionsproblem i Sverige. II. Vattenerosion. Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift, 123 (5/6), 382-387.

Tattari, S., Barlund, I., Rekolainen, S., Posch, M., Siimes, K., Tuhkanen, H.R. & Yli-Halla, M. (2001). Modeling sediment yield and phosphorus transport in Finnish clayey soils. *Transactions of the ASAE*, 44, 297–307.

doi.org/10.13031/2013.4691

Ulén, B., Bechmann, M., Øygarden, L. & Kyllmar, K., 2012. Soil erosion in Nordic counties – future challenges and research needs. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 62 (Supplement 2), 176-184.

doi.org/10.1080/09064710.2012.712862

USDA-SCS. (1972). National Engineering Handbook. Section 4: Hydrology. United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Washington, DC.

Widén-Nilsson, E. (2023). Kartdata till PLC8. *SMED Rapport 2023. (Manuskript)*.

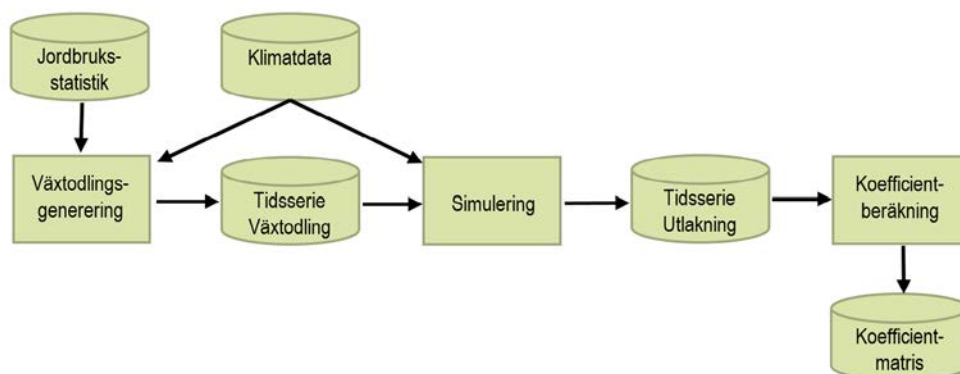
8 Bilagor

Bilaga A – metodik

I denna bilaga avsnitt redovisar vi en mer detaljerad beskrivning av beräkningsmetodiken än i huvudrapporten.

A1 – NLeCCS-systemet och beräkning av erosion och påverkan av olika åtgärder

Beräkningarna på regionnivå har gjorts för att bestämma erosionskoefficienter (normalerosion utan stödåtgärder, kg jordpartiklar per hektar och år) och reduktionskoefficienter för olika åtgärders påverkan på erosionen på åkermark. För detta har beräkningssystemet NLeCCS (Nutrient Leaching Coefficient Calculation System; Johnsson m.fl., 2019) använts. NLeCCS är ett beräkningssystem som nyttjar ICECREAM-modellen för modelleringar, men som också består av flera ytterligare program som hanterar och bearbetar både in- och utdata till och från ICECREAM ([figur A1](#)). ICECREAM-modellen beskrivs i [bilaga A2](#). Genom att använda NLeCCS har vi, förutom påverkan av olika stödsökta åtgärder, även kunnat ta hänsyn till hur normala odlingsåtgärder såsom val av gröda och jordbearbetning påverkar erosionen.



Figur A1. Flödesschema för datahantering och beräkningar inom NLeCCS. Cylindrarna representerar data och boxar representerar beräkningsprogram (Johnson m.fl., 2019).

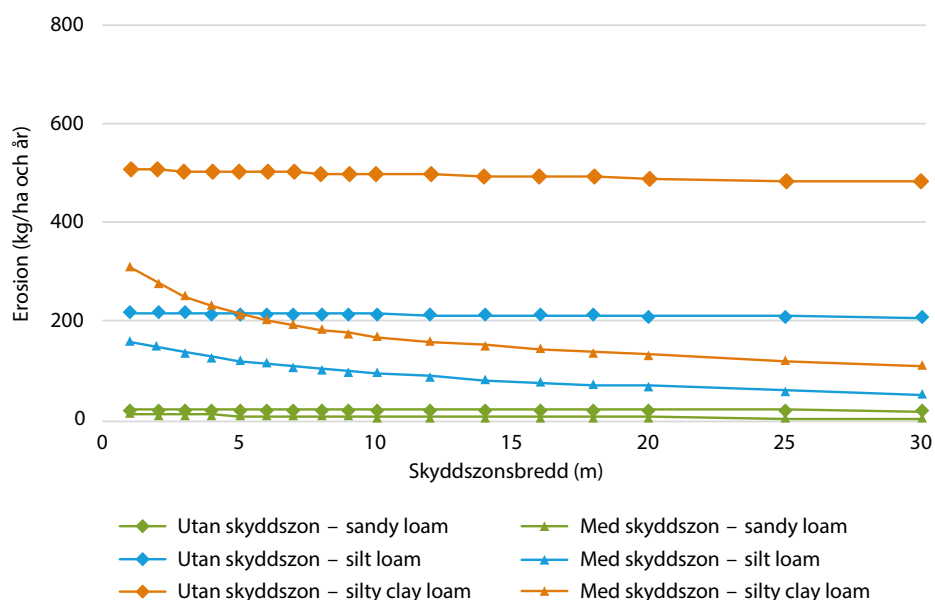
I NLeCCS görs nationell odlingsstatistik och information om omfattningen av stödsökta åtgärder för ett specifikt år om till 15 000 år långa växtföljder där grödor, skötselinsatser och åtgärder fördelar sig i växtföljden motsvarande den rumsliga förekomsten i statistiken för det specifika året. På så vis modelleras inverkan av olika grödor, odlingsinsatser och åtgärder för det aktuella året på, i detta fall, ytavrinning och förlust av jordpartiklar genom erosion. Eftersom odlingsstatistik samlas in av SCB på regionnivå görs även NLeCCS-beräkningarna

på motsvarande regionnivå. Beräkningarna görs för 22 olika läckageregioner (figur 1, figur 3 och figur 4) som representerar olika klimat i Sverige. För varje region används en representativ 30-årsvädersserie. Den 15 000 år långa växtföljden delas därför i 500 stycken 30-årsdataset för beräkningar med 500 olika slumpningar av gröddfördelning, odlingsinsatser och åtgärder i växtföljden. I det här arbetet har grödor som motsvarar mer än 1 procent av åkerarealen i respektive läckageregion ingått i växtföljderna som använts för beräkning av normalerosion (utan stödåtgärder) och reduktionskoefficienter. Tack vare alla iterationer med olika slumpningar kommer alla olika grödor, odlingsinsatser och åtgärder att inträffa under och påverkas av alla år i väderserien ett flertal gånger och beräkningsresultaten blir därför klimatnormaliserade. I det här arbetet har vi använt klimatserier för perioden 1990–2019. Beräkningarna görs för tio olika jordartstyper (figur 5 och figur 6) som är parametriserade utifrån pedotransferfunktioner för egenskaper såsom porositet, skrymdensitet, hydraulisk konduktivitet och erosionskänslighet (Johnson m.fl., 2023). Från de långa beräkningsserierna beräknas klimatnormaliserade erosionskoefficienter för årsmedelvärden för erosionsförlusten (kg per hektar och år) för varje kombination av region (= klimat), jordart, lutning, gröda och åtgärd.

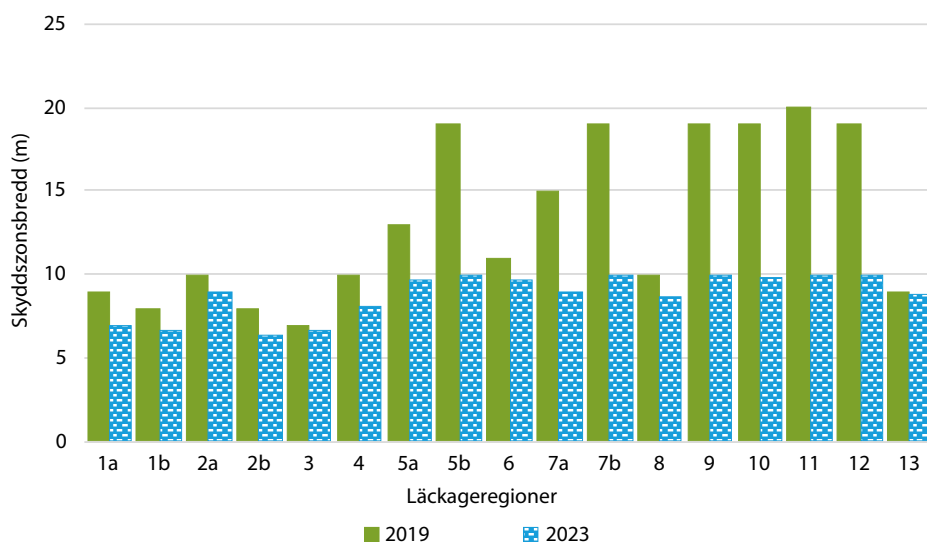
NLeCCS är sedan tidigare använt för beräkningar av kväve- och fosforförluster från svensk åkermark med odlingsdata och stödsökta åtgärder för 2019 (Johnsson m.fl., 2023). Däremot är inte erosionen framtagen i dessa beräkningar, utan det har gjorts inom ramen för den här utvärderingen. NLeCCS-uppställningen för 2019 (Johnsson m.fl., 2023; Johnsson m.fl., 2024) har använts som beräkningsbas för bestämning av olika åtgärders påverkan på erosionen. Det har gjorts genom att beräkna 2019 och bestämma erosionskoefficienter med och utan de stödsökta åtgärderna. Skillnaderna i erosionskoefficientvärdena med och utan åtgärden betraktas som en åtgärds reducerande påverkan på erosionen. Det innebär alltså att varje åtgärd har en reduktionskoefficient i kg per hektar och år som är en kombination av region (= klimat), jordart, lutning, gröda och åtgärd som är baserad på beräkningen för 2019. För övriga år, det vill säga 2014–2018 och 2020–2024, har reduktionskoefficienterna från 2019 antagits gälla, medan de olika årens aktuella stödsökta areal har använts i beräkningarna av den årsvisa reduktionen av erosionen. För skyddszon har samma reduktionskoefficient använts för skyddszonsarealen vid vattenområde som för arealen med anpassad skyddszon.

Villkoren för skyddszonsstöd ändrades från en tillåten maxbredd på 20 meter under landsbygdsprogrammet till en maxbredd på 10 meter för den strategiska planen. I NLeCCS-uppställningen för 2019 (som gäller för perioden 2014–2022) togs skyddszonsbredden (figur 7) fram genom beräkning med GIS för varje skifte med stödsökt skyddszon (Skiftesdatabasen 2019), vartefter medianvärdet per läckageregion användes som skyddszonsbredd (Widén-Nilsson m.fl., 2023). Då skyddszonsbredden påverkar skyddszonens reducerande förmåga (figur A2) gjordes en ny GIS-beräkning för skyddszonsbredden för 2023–2024, baserat på skiftesdatabasen för 2023. Skyddszonsbredderna som tagits fram för

landsbygdsprogramperioden respektive åren med strategiska planen redovisas i [figur A3](#) och visar att villkorsförändringen i stödet lett till en minskad medianbredd på skyddszonerna. För att få med den här förändringen i skyddszonens reduktionskoefficient för beräkningarna av 2023–2024 gjordes en beräkning av NLeCCS-uppställningen för 2019 med skyddszonsbredderna för 2023.



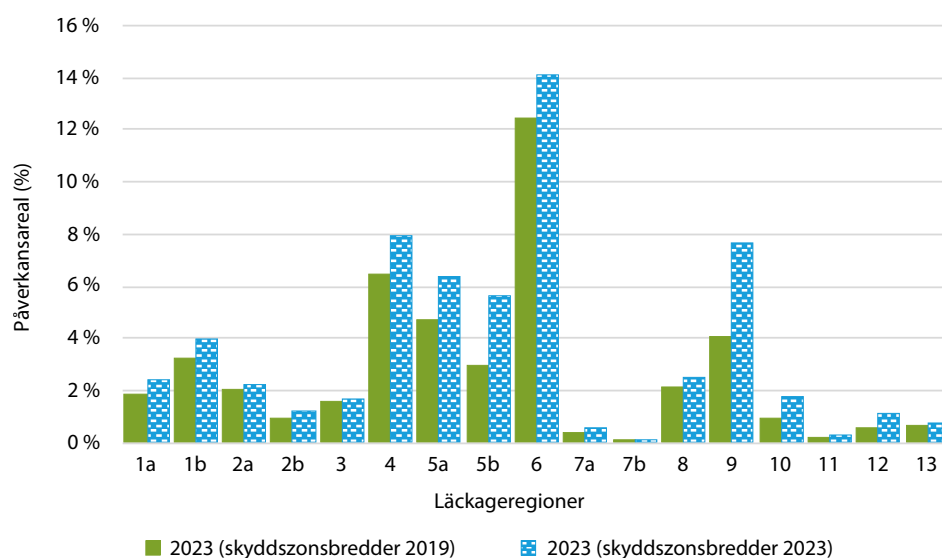
Figur A2. Erosion (kg/ha och år) utan (◆) och med (▲) skyddszon i läckageregion 1b redovisat för medelgröda samt medellutning och jordarterna sandy loam, silt loam och silty clay loam. Lägsta beräknade skyddszonsbredd var en meter.



Figur A3. Skyddszonsbredd (m) för läckageregionerna år 2019 och 2023 redovisat som medianvärde för beräknad bredd för beviljade skyddszoner enligt skiftesdatabasen i respektive läckageregion.

Förutom att skyddszonsbredden påverkar skyddszonens förmåga att minska ytvatten- och sedimenttransport, påverkar bredden storleken på åkermarksarealen ovanför skyddszonen, den så kallade påverkansarealen (figur 7). I beräkningarna har det antagits att en skyddszon på ett fält påverkar erosionen från hela arealen ovanför skyddszonen, det vill säga påverkansarealen. Eftersom åkerarealen varit lika stor i beräkningarna blir påverkansarealen ovanför skyddszonerna större när skyddszonsbredden minskar. Beräkningen av påverkansarealer ovanför skyddszon gjordes genom att räkna fram totala sträckan längs vattenområden för all åkermark (åkermarksarealen dividerat med sluttningens längden) och sträckan längs vattenområden för den del av åkermarken som hade skyddszon. Skyddszonernas sträcka längs vattenområde beräknades genom att dividera skyddszonsarean för respektive läckageregion med dess skyddszonsbredd. Från sträckorna längs vattenområde med respektive utan skyddszon beräknades den procentuella andelen av åkermark med skyddszon (Johnsson m.fl., 2023). Denna fördelning användes sedan för att vikta ihop läckagekoefficienter som kommer från beräkningen utan respektive med skyddszon.

De smalare skyddszonerna 2023–2024 gav en större påverkansareal (figur A4). En större påverkansareal har en högre reducerande förmåga avseende erosion. Värden för påverkansareal för varje läckageregion och stödsökt år finns i tabell B8 i bilaga B2.

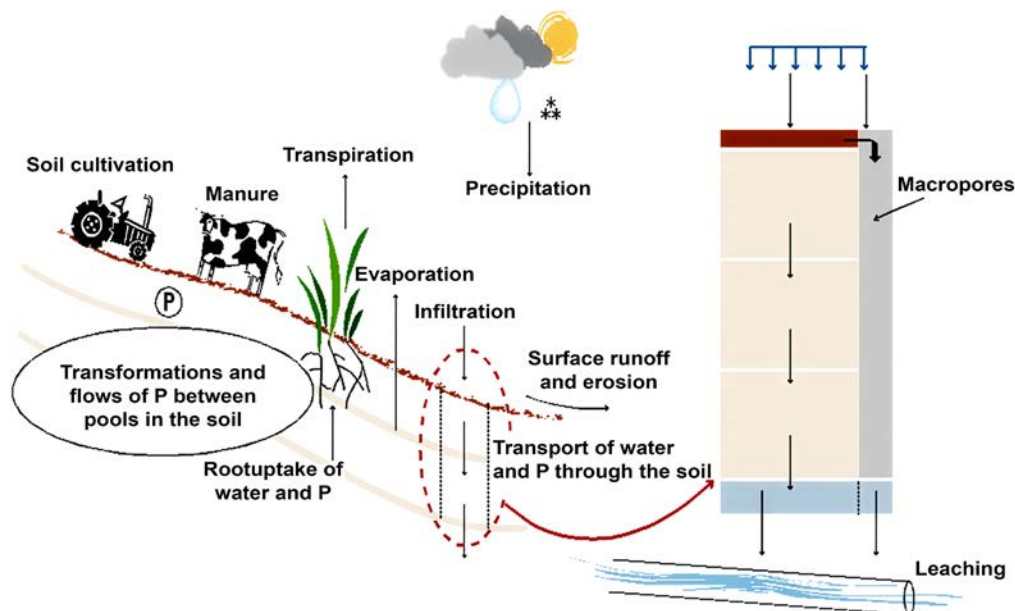


Figur A4. Påverkansareal för år 2023 beroende på om beräkningen av påverkansarealen gjorts med skyddszonsbredderna för år 2019 eller 2023 i respektive läckageregion.

En fördjupad beskrivning av metoden för skyddszonsberäkningen i NLeCCS-uppställningen 2019 ges i Johnsson m.fl. (2023).

A2 – ICECREAM och erosionsdelen i modellen

ICECREAM är en dynamisk, delvis fysikaliskt baserad, odlings- och åtgärdsorienterad modell (Rekolainen & Posch, 1993; Tattari m.fl., 2001; Larsson m.fl., 2007) för beräkning av vatten-, erosions- och fosforflöden för ett fält (rektangulär åkermark med odlingssystem, [figur A5](#)). I den här utvärderingen använder vi modellen för att beräkna påverkan på vattenflöden och erosion som en följd av olika stödsökta åtgärder på åkermark inom landsbygdsprogrammet 2014–2022 och strategiska planen 2023–2024. Modellen, med ursprung i CREAMS-modellen (Knisel, 1980) som utvecklats i USA, har vidareutvecklats i Finland (Posch & Rekolainen, 1993; Rekolainen & Posch, 1993; Tattari m.fl., 2001) och Sverige (Larsson m.fl., 2007) för att bättre kunna beskriva nordiska klimatförhållanden och mineraljordarnas egenskaper. Den parametriserades för svenska förhållanden (Johnsson m.fl., 2006) och användes för första gången till beräkningar av fosforförluster från svensk åkermark för rapportering till Helcoms PLC5 (Johnsson m.fl., 2008). Flera känslighetsanalyser av modellen har gjorts för ökad kunskap om vilka parametrar som bör väljas med större noggrannhet (Bärlund & Tattari, 2001; Tattari m.fl., 2001; Johnsson m.fl., 2006; Larsson m.fl., 2007; Djodjic m.fl., 2008; Blombäck & Persson, 2009; Schmieder m.fl., 2010). Här beskrivs på ett förenklat vis de delar av modellen som är viktigast för den här rapporten.



Figur A5. Översikt av ICECREAM (Johansson m.fl., 2023).

I ICECREAM beräknas samtliga resultat med dygnsupplösning. De klimatdata som används för att driva modellen är temperatur, nederbörd och molnighet eller solstrålning, och även de har dygnsupplösning. Modellen har en fullständig beskrivning av vattenbalansen inkluderande nederbörd, avdunstning, transpiration, ytavrinning och dränering genom marken.

Markprofilen är uppdelad i olika lager, som vart och ett har en specifik textuell sammansättning med kopplade hydrauliska parametrar, till exempel hydraulisk konduktivitet, vattenhalt vid vattenmättnad (porositeten), fältkapacitet och vissningsgräns liksom parametrar för makroporflöde. För varje jordlager beräknas dagligen en ny markvattenhalt, som får stor betydelse för om ytvattenavrinning ska bildas. För beräkning av förluster på markytan, det vill säga för ytavrinning och erosionsförluster från markytan, tar modellen hänsyn till en fältarea samt fältets lutning och slutningslängd. Fältets area kan delas in i flera segment som kan ha olika förutsättningar, till exempel olika grödor eller lutningar. I den här utvärderingen räknar vi med två segment, varav det nedre kan ha en avvikande funktion, till exempel som skyddszon ([figur 7](#)).

Mängden ytavrinnande vatten beräknas med en modifierad version av den så kallade Soil Conservation Service curve number-metoden (SCS CN-metod; USDA-SCS, 1972; Smith & Williams, 1980). Curve number (CN-värdet) är en empirisk parameter som förutsäger ett regns fördelning mellan ytavrinning och infiltration. CN-värdet kan teoretiskt sett variera mellan 0 och 100, och ju högre CN-värdet är, desto mer av nederbörden bildar ytavrinning. Empiriskt bestämda CN-värden finns att tillgå för olika hydrologiskt klassade marktyper och markanvändningar. I ICECREAM har tabellvärden för jordbruksmark med hydrologiklass 1, det vill säga mark med god infiltrationsförmåga, använts (se [tabell A3](#) för använda parametervärden för CN). Det är inte möjligt att sätta olika CN-värden på olika delar av fältet i modellen. CN-värdet varierar för olika jordbearbetningar och förändras också med grödans tillväxt från sådd till skörd så att CN-värdet avtar med större gröda. När markytan fryser sätts CN-värdet till 95. CN-värdet i modellen anges initialt för 5 procents marklutning och justeras automatiskt upp eller ner beroende på fältets lutning. En högre lutning leder alltså till ett högre CN-värde och därmed en högre andel ytavrinning. För lutningar över cirka 20 procent ökar inte CN-värdet mer. Förutom CN-värdet påverkar även vattenhalten i marken den beräknade mängden ytavrinning. Högre vattenhalt, speciellt i övre markskikt, leder till ökad andel ytavrinning. Är marken vattenmättad i ytan rinner allt vatten av som ytavrinning.

Erosionen är den mängd jordpartiklar som lämnar fältet, men beräkningen tar hänsyn till att jordpartiklar både lösgörs (detachment) och sedimenteras (sedimentation) på fältet. Erosionen blir därmed nettot av dessa två. Mängden sediment som transporteras bestäms dels av mängden jordpartiklar som frigörs, dels av ytavrinningens transportkapacitet. Modellen beräknar både så kallad yterosion (sheet erosion) och rännilserosion (rill erosion), däremot inte ravinerosion (gully erosion). Yterosion sker från hela ytskiktet och uppstår vid låga vattenflöden hos det ytavrinnande vattnet och sprider sig över en större markyta. Medan rännilserosion sker vid kraftigare ytavrinningsflöde och då vattnet ackumuleras till smalare flödesbanor på markytan, så kallade rännilar. Erosionen i rännilarna är kraftigare än yterosionen och syns tydligt på fälten, särskilt på obevuxen mark. Rännilserosion uppstår då marken lutar mer än 2–3 procent. Ravinerosion kan uppstå när rännilar ackumuleras till större flöden

och jorden eroderas så kraftigt så att raviner skapas. Denna kraftiga typ av erosion är inte så vanlig i Sverige och beräknas inte i detta arbete. Hur mycket jordpartiklar som lösgörs vid markytan beräknas med den empiriska Modified Universal Soil Loss Equation (USLE; Foster m fl., 1977; Knisel, 1980). Mängden jordpartiklar som lösgörs från markytan vid yterrosion (D) beräknas som en funktion av nederbördens eroderande effekt (EI), jordartens erosionskänslighet (K), markens lutning (S), grödtäcket (C), maximala flödes hastigheten (q_p) och volymen avrinning (här ytavrinning; V) (ekvation 1).

$$D_{\text{yterrosion}} = EI * K * S * C * q_p / V \quad \text{Ekvation 1}$$

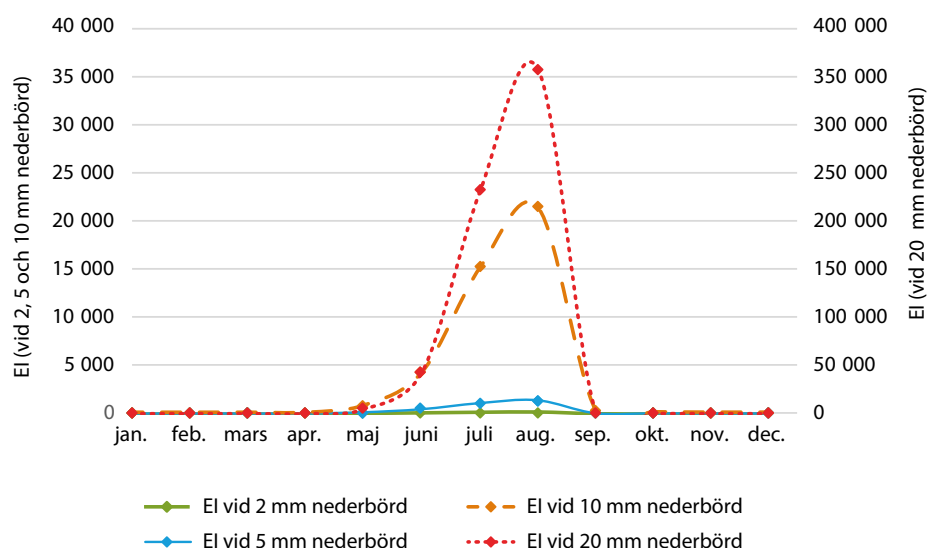
Rännilserosionen beräknas som en funktion av volymen ytavrinning, maximala flödes hastigheten, fältets eller varje segments sluttningslängd, lutningen (L), jordartens erosionskänslighet och grödfaktorn (ekvation 2).

$$D_{\text{rännilserosion}} = V * q_p * L * S * K * C \quad \text{Ekvation 2}$$

EI beräknas från den dagliga nederbörds mängden enligt ekvation 3.

$$EI = b * P^\alpha, \quad \text{Ekvation 3}$$

där P är daglig nederbörd i mm och α och b är koefficienter med månatliga värden som varierar den eroderande effekten av en viss nederbörds storlek över året (figur A6). Värdena på α och b är egentligen platsspecifika, men eftersom dessa värden inte är kända för Sverige använder vi värden från Finland (tabell A2; Rekolainen & Posch, 1993).



Figur A6. Exempel på hur nederbördens eroderande effekt (EI) varierar över året för regn på mellan 2 och 20 mm då EI beräknats som $EI = b * P^\alpha$ (ekvation 3). Notera att det är olika skalor på axlarna för 2, 5 och 10 mm respektive 20 mm nederbörd (högra axeln är en tiopotens större).

Jordartens känslighet för erosion (K) beror på jordens sammansättning av olika partikelstorlekar. I ICECREAM använder vi ett värde för K för var och en av de tio jordarter som vi modellerar (K_{soil} ; [tabell A1](#)). K_{soil} -värdena är satta enligt Knisel (1993). Grödtäckets påverkan (C) varierar mellan 0 och 1, där 0 betyder fullt skydd för markytan och 1 betyder inget skydd alls. C beräknas dynamiskt i modellen för olika typer av grödor som en funktion av grödans ovanjordiska biomassa, kronvidd och höjd, avståndet mellan sårader och biomassan av eventuella skörderester på marken (Rekolainen & Posch, 1993). Ju högre gröda, vidare krona och tätare sårader samt större biomassa hos grödan eller skörderesterna, desto större skydd av markytan. Sluttningslängd (L) och lutning (S) bestäms utifrån blockstorlekar respektive från topografisk karta (Johnsson m.fl., 2019).

Modellen räknar även ut en transportkapacitet för de lösgjorda jordpartiklarna som en funktion av maximala flödes hastigheten (q_p), sluttningslängden (L), fältets skrovlighet (Mannings n) och de lösgjorda jordpartiklarnas sedimentationshastighet. Ju högre skrovlighet, desto sämre transportkapacitet, och ju större partiklar, desto högre sedimentationshastighet. Värden för Mannings n för olika grödor, skörderester och odlingsåtgärder används i ICECREAM. Värdena utvecklas över tid med grödans tillväxt. Värdena för Mannings n ökar med grödans tillväxt, vid jordbearbetning och med mängden växtrester på markytan. Initiala värden för Mannings n redovisas i [tabell A4](#) i bilaga A3.

Modellen beräknar först förluster av jordpartiklar genom yterrosion utifrån vattnets eroderande effekt. Om mängden jordpartiklar är mindre än transportkapaciteten beräknas även rännilerrosion. Om mängden jordpartiklar överstiger transportkapaciteten kommer sedimentation att ske.

A3 – utvalda modellparametrar

I detta avsnitt redovisas ett urval av satta värden för använda modellparametrar. I [tabell A1](#) redovisas värden för markfysikaliska modellparametrar, bland annat markens vattendynamik (hydraulisk konduktivitet, fältkapacitet, porositet och vissningsgräns) samt ler- och sandhalt (clay, sand).

Tabell A1. Markfysikaliska parametrar för de olika jordartsklasserna.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay
Tresh_watin, I _{mi} (m d ⁻¹) ^a	0,036	0,024	0,019	0,0098	0,0082	0,01	0,0065	0,0043	0,0024	0,0019
Frac, Rf (-)	0,001	0,001	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1
K _{soil} (-)	0,097	0,133	0,229	0,336	0,418	0,329	0,297	0,316	0,284	0,239
Clay (%)	2	5	10	19	16	25	31	34	45	55
Sand (%)	91	80	62	42	22	52	30	13	11	13
Hydraulisk konduktivitet (mm h ⁻¹)	1,5	0,98	0,78	0,41	0,34	0,43	0,27	0,18	0,1	0,08
Fältkapacitet (m ³ m ⁻³)	0,091	0,125	0,207	0,27	0,33	0,255	0,318	0,366	0,387	0,396
Porositet (m ³ m ⁻³)	0,437	0,437	0,453	0,463	0,501	0,398	0,464	0,471	0,479	0,475
Vissningsgräns (m ³ m ⁻³)	0,033	0,055	0,095	0,117	0,133	0,148	0,197	0,208	0,25	0,272

^a Tresh_watin är lika med den hydrauliska konduktiviteten, dock i m dag⁻¹ i stället för mm h⁻¹.

I [tabell A2](#) redovisas modellparametrar som är kopplade till klimatet, såsom temperaturvärden som reglerar om nederbörden faller som regn eller snö samt snösmältning (TempSnow, TempRain, TempSnowMelt och MeltingFactor) tillsammans med albedovärden. I tabell A2 redovisas också de olika läckageregionernas vegetationsperiod (VegetationStart och VegetationEnd) samt medelvärden för områdenas longitud, latitud och altitud.

Tabell A2. Parametrar relaterade till läckageregionernas klimat.

Gemensamt för alla läckageregioner		Regionsberoende parametrar					
		Lr.	Vegetation-Start	Vegetation-End	Latitude	Longitude	Altitude
StartDate	1970-01-01	1a	mar-29	nov-18	56,3	12,9	20
EndDate	2020-12-31	1b	mar-30	nov-16	56,7	12,9	30
Cloudiness_SolarRadiation	3	2a	mar-29	nov-18	56,3	12,9	20
CN2Switch	0	2b	apr-03	nov-14	56,3	15,3	58
TempSnow	0,612	3	apr-13	nov-17	56,9	18,2	38
TempRain	2,61	4	apr-10	nov-05	58,4	15,5	93
TempSnowMelt	-1	5a	apr-09	nov-10	58,4	12,7	54
MeltingFactor	2	5b	apr-12	nov-02	59,4	13,5	107
RetentionFactor	0,2	6	apr-11	nov-02	59,3	18,1	44
AlbedoSnow	0,73	7a	apr-07	nov-09	57	13,1	85
AlbedoSoil	0,17	7b	apr-08	nov-05	57,4	15,8	100
AlbedoVegetation	0,23	8	apr-08	nov-09	57,8	16,6	35
EI1, EI2, EI3, EI4	1,61	9	mar-30	nov-17	57,8	11,9	20
EI5	1,85	10	apr-14	nov-01	58,8	15,1	215
EI6, EI8	1,86	11	apr-12	okt-28	59,7	12,6	66
EI7	1,78	12	apr-17	okt-21	60	15	205
EI9	1,67	13	apr-16	okt-20	60,7	17,2	16
EI10	1,71	14	apr-24	okt-15	62,5	17,4	4
EI11, EI12	1,7	15	maj-03	okt-01	65,5	22,1	17
BEI1, BEI2, BEI3, BEI4	0,83	16	apr-23	okt-12	60,7	13,7	308
BEI5	2,62	17	apr-29	okt-01	63,2	14,5	376
BEI6	3,36	18	apr-26	okt-09	62	14,4	432
BEI7	3,93						
BEI8	4,06						
BEI9	2,02						
BEI10	1,55						
BEI11, BEI12	1,08						

I [tabell A3](#) redovisas parametervärden för SCS curve number (CN) vilket styr nederbördens fördelning mellan ytvavrinning och infiltrerande vatten för olika grödor och åtgärder såsom sådd, skörd, halmskörd och jordbearbetning. Värdena är satta enligt Knisel och Davies (1999).

Tabell A3. SCS Curve number (CN).

	SCS Curve number, CN			
	Sådd	Skörd	Halmskörd	Jordbearbetning
Vårkorn	63	66	69	-
Höstvete	63	66	69	-
Slåttervall	58	58	61	-
Sockerbetor	67	74	78	-
Höstraps	63	66	69	-
Grönträda	58	58	58	-
Havre	63	66	69	-
Vårvete	63	66	69	-
Råg	63	66	69	-
Värraps	63	66	69	-
Potatis	67	70	74	-
Majs	67	70	74	-
Trindsäd	63	66	69	-
Fånggröda	61	61	61	-
Stubbträda	61	61	61	-
Harv	-	-	-	63
Plog	-	-	-	77
Såbäddsberedning	-	-	-	63

I [tabell A4](#) redovisas parametervärden för Mannings n, vilket är en skrovlighetskoefficient för marken. Mannings n är parametriserad för olika grödor och åtgärder såsom sådd, skörd, halmskörd och jordbearbetning. Värdena är satta enligt Knisel och Davies (1999).

Tabell A4. Mannings skrovlighetskoefficient, Mannings n ($s/m^{1/3}$).

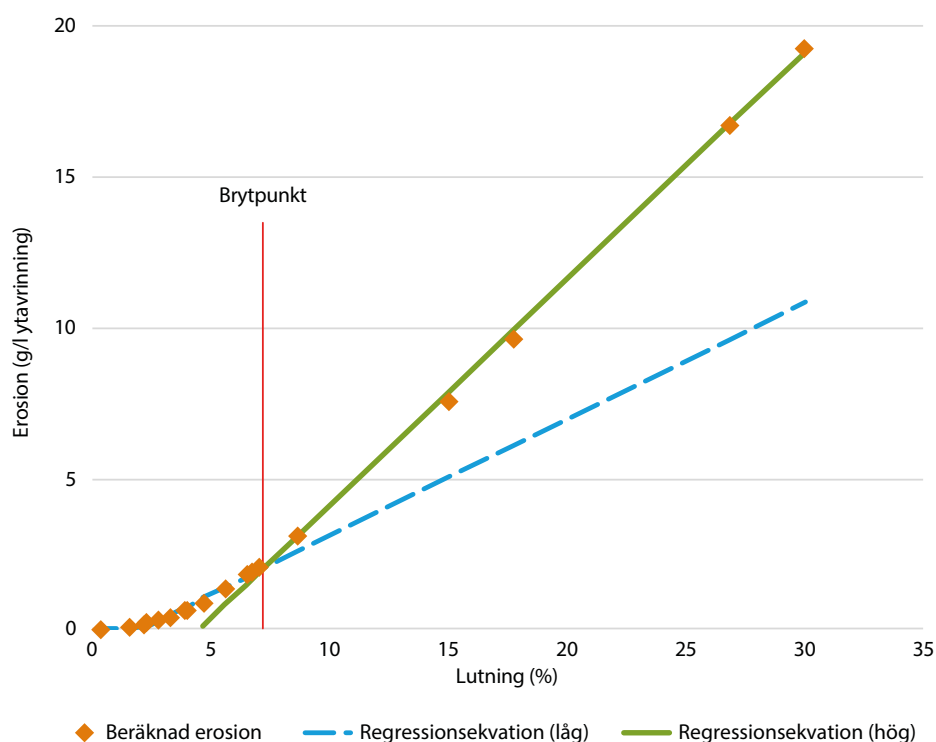
	Mannings n			
	Sådd	Skörd	Halmskörd	Jordbearbetning
Vårkorn	0,046	0,051	0,046	-
Höstvete	0,046	0,051	0,046	-
Slåttervall	0,15	0,15	0,15	-
Sockerbetor	0,046	0,06	0,046	-
Höstraps	0,046	0,051	0,046	-
Grönträda	0,074	0,074	0,074	-
Havre	0,046	0,051	0,046	-
Vårvete	0,046	0,051	0,046	-
Råg	0,046	0,051	0,046	-
Våraps	0,046	0,051	0,046	-
Potatis	0,046	0,06	0,046	-
Majs	0,046	0,046	0,046	-
Trindsäd	0,046	0,051	0,046	-
Fånggröda	0,074	0,074	0,074	-
Stubbträda	0,074	0,074	0,074	-
Harv	-	-	-	0,03
Plog	-	-	-	0,06
Såbäddsberedning	-	-	-	0,03

A4 – kvantifiering av erosionskänslig areal (beräkning på skiftesnivå)

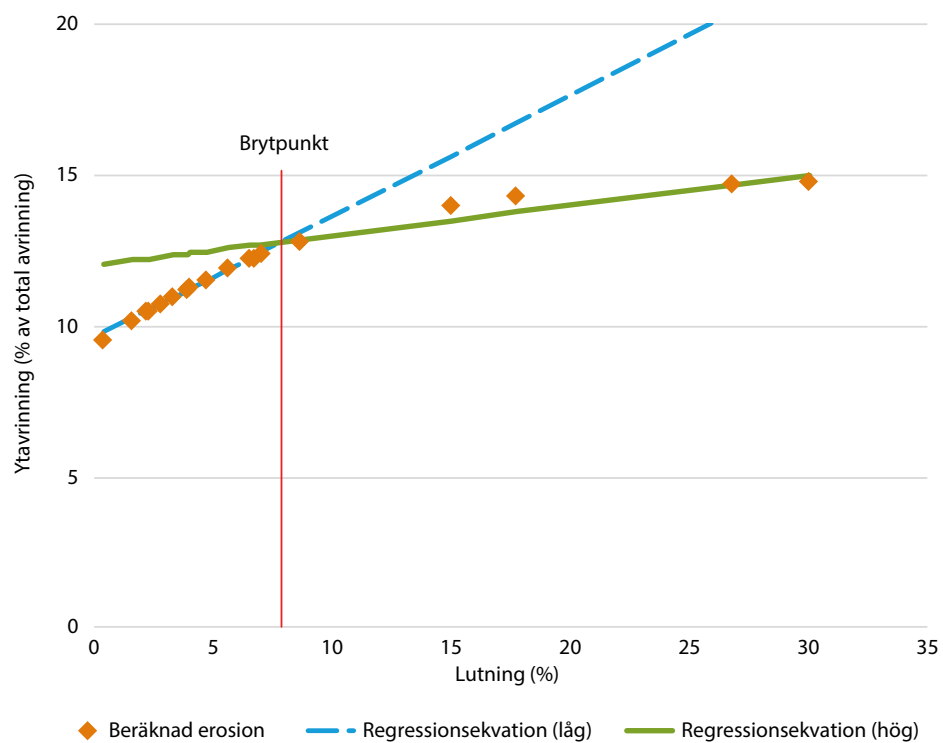
För att kvantifiera erosionskänslig areal i Sverige har erosionen beräknats för varje jordbruksskifte. För dessa beräkningar har dataunderlag med avseende på total avrinning, jordart, lutning och gröda tagits fram i GIS för varje skifte (block eller del av block, antal = 1 209 067). Värderna på koncentration av jordpartiklar (g/liter ytvavrinning) och ytvavrinning från NLeCCS-beräkningen för 2019 för varje kombination av region, jordart och gröda för olika lutningar har använts för att kunna beräkna erosion per skifte (kg per hektar och år, se vidare beskrivning nedan).

Genom regressionsanalys kunde samband mellan koncentration av jordpartiklar och lutning bestämmas för varje kombination av region, jordart och gröda (figur A7). Två regressionsekvationer för varje kombination bestämdes: en för låga lutningar och en för höga lutningar. En brytpunkt för vid vilken lutning som respektive ekvation skulle användas bestämdes genom att algebraiskt lösa ekvationerna för vid vilket lutningsvärde som både den låga och höga ekvationen har samma koncentration av jordpartiklar (figur A7). På motsvarande sätt bestämdes två regressionsekvationer för ytvavrinningens förhållande till totalavrinning för hög respektive låg lutning utifrån beräkningarna för 2019, för varje kombination av region, jordart och

gröda (figur A8), liksom en brytpunkt för vid vilka lutningar som respektive ekvation skulle användas. De framtagna regressionsekvationerna för koncentration av jordpartiklar och ytavrinning användes i GIS för beräkning av erosionen som en funktion av region, totalavrinning, jordart, gröda och lutning för varje enskilt skifte (kg/hektar och år). NLeCCS-beräkningen görs för grödsekvenser motsvarande åkermarken för grödor med areal över 1 %. Så för att beräkna erosionen för skiften med ägoslag som inte ingår i grödsekvensen i NLeCCS-beräkningen har kompletterande beräkningar gjorts. För ägoslagen betesmark och permanent gräs beräknades erosionen som en extensiv vall som beräknats separat (utanför växtföljden) som en 30-årig monokultur, som varken gödslas, jordbearbetas eller skördas (Johnsson m.fl., 2023). För grödor som inte inkluderats i beräkningen av grödsekvenserna, så kallade smågrödor (areal under 1 procent) har erosionen beräknats som ett medelvärde av alla grödor i grödsekvensen exklusive vall och träda.



Figur A7. Beräknad erosion (g per liter ytavrinning) vid olika lutningar(punkter) samt lutningsberoende regressionsekvationer för erosion avseende låg och hög lutning. Exempel från läckageregion 9 för jordart *clay loam* och gröda *vårkorn*.



Figur A8. Beräknad ytavrinning (procent av total avrinning) vid olika lutningar (punkter) samt lutningsberoende regressionsekvationer för procent ytavrinning låg och hög lutning. Exempel från läckageregion 9 för jordart *clay loam* och gröda vårkorn.

Bilaga B – kompletterande resultat läckageregioner

I denna bilaga redovisar vi beräkningsresultat med en högre upplösning än i huvudrapporten. I huvudrapporten finns hänvisningar till de olika tabellerna i denna bilaga.

B1 – fånggröda, mellangröda och vårbearbetning

Tabell B1. Areal med vårbearbetad fånggröda, höstbearbetad fånggröda och stödsökt vårbearbetning år 2016–2022 (landsbygdsprogrammet) per läckageregion (hektar).

Lr.	2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022		
	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning
1a	3 416	6 554	1 709	3 822	6 725	1 903	3 603	7 747	1 896	4 061	8 083	1 908	4 338	8 094	1 944	4 875	9 110	2 003	4 962	9 831	2 640
1b	968	1 858	484	1 083	1 906	540	1 021	2 196	538	1 151	2 291	541	1 230	2 294	551	1 382	2 582	568	1 407	2 787	749
2a	2 313	3 105	1 199	1 984	3 527	1 382	2 329	3 957	1 404	2 466	4 341	1 319	2 306	4 339	1 343	2 342	4 226	1 387	2 292	4 676	1 672
2b	1 102	1 479	571	945	1 680	658	1 109	1 885	669	1 175	2 068	628	1 098	2 067	640	1 116	2 013	661	1 092	2 228	797
3	1 160	1 746	2 335	1 224	1 770	2 991	1 171	1 975	3 045	1 168	1 942	3 215	1 262	1 791	3 407	1 140	1 744	3 408	1 026	2 213	3 441
4	18	91	232	18	114	226	36	224	287	46	148	291	43	170	243	48	365	271	282	413	146
5a	9 167	10 995	3 491	10 115	12 656	3 646	10 303	13 127	4 016	10 370	12 994	4 378	11 365	13 610	4 484	9 906	12 532	3 830	8 627	11 573	4 190
5b	1 669	2 002	636	1 842	2 305	664	1 876	2 391	731	1 889	2 367	797	2 070	2 479	817	1 804	2 282	697	1 571	2 108	763
6	459	1 835	2 668	332	2 232	3 412	314	2 726	4 410	495	3 278	4 379	497	3 704	5 153	884	3 990	5 328	571	4 539	5 401
7a	260	1 007	351	303	1 050	359	320	1 105	456	233	1 055	495	310	1 198	454	281	1 285	586	298	1 251	590
7b	239	926	322	278	965	330	294	1 016	419	214	970	455	285	1 102	417	259	1 181	539	274	1 150	543
8	234	34	94	237	31	95	223	81	86	229	50	132	216	62	89	206	181	134	200	239	93
9	2 400	2 385	678	2 619	2 770	761	2 949	2 529	769	2 737	2 702	776	2 622	2 743	885	2 370	2 773	956	2 355	2 811	1 007
10	7	12	34	3	42	55	24	52	59	23	37	62	29	34	71	20	44	87	36	16	120
11	83	20	7	57	54	11	58	84	15	143	61	4	90	45	42	214	86	22	152	73	72
12	48	125	2	107	62	17	101	143	11	98	105	0	120	82	7	121	35	7	117	67	31
13	1	518	611	2	606	768	0	640	801	15	763	860	35	716	850	0	701	774	36	768	729
Totalt	23 544	34 693	15 425	24 969	38 494	17 818	25 732	41 879	19 611	26 511	43 254	20 238	27 914	44 529	21 394	26 968	45 131	21 258	25 299	46 741	22 984

Tabell B2. Areal med stöd för vårbearbetad fånggröda, höstbearbetad fånggröda stödsökt vårbearbetning, vårbearbetad mellangröda och höstbearbetad mellangröda (hektar) 2023–2024 (strategisk plan).

Lr.	2023					2024				
	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Mellangröda	Mellangröda i kombination med vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Mellangröda	Mellangröda i kombination med vårbearbetning
1a	4 939	8 838	6 888	5 140	8 103	7 390	10 243	6 237	5 890	10 376
1b	1 400	2 505	1 953	1 457	2 297	2 095	2 904	1 768	1 670	2 941
2a	1 570	5 229	5 325	1 003	2 714	2 652	5 075	4 919	1 017	3 083
2b	748	2 491	2 537	478	1 293	1 264	2 418	2 344	484	1 469
3	1 347	1 629	6 386	1 454	1 330	1 440	1 493	6 203	1 778	1 497
4	425	335	651	2 229	1 472	388	383	506	2 643	2 138
5a	10 849	11 799	6 784	3 385	2 810	10 899	12 940	6 565	5 285	4 238
5b	1 976	2 149	1 235	617	512	1 985	2 357	1 196	962	772
6	1 953	4 612	9 124	5 181	8 465	2 087	6 212	10 584	8 096	21 112
7a	224	984	2 231	1 611	536	222	1 070	2 119	1 643	402
7b	206	905	2 052	1 481	492	204	984	1 949	1 511	370
8	200	239	93	93	93	200	239	93	93	93
9	2 887	3 745	2 559	121	313	3 081	3 523	2 519	273	359
10	91	6	198	1 907	71	37	10	229	2 074	77
11	288	110	93	489	0	292	107	93	314	0
12	118	20	147	827	23	116	25	105	915	17
13	590	1 487	1 520	1 945	178	348	1 454	1 473	2 352	553
Totalt	29 811	47 085	49 775	29 417	30 700	34 699	51 436	48 902	37 001	49 497

Tabell B3. Minskad erosion till följd av additionella åtgärderna fånggröda och vårbearbetning 2019 (kg per åtgärdshektar).

Lr.	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning
1a	0,6	8	4
1b	6	23	15
2a	3	14	11
2b	0,5	3	3
3	0,02	0,9	0,8
4	0,4	8	2
5a	6	26	8
5b	15	73	25
6	5	18	10
7a	4	71	44
7b	6	24	17
8	4	62	8
9	51	301	90
10	0,3	30	6
11	56	212	106
12	33	106	123
13	67	99	50

Tabell B4. Minskad erosion (ton och år) till följd av additionella åtgärderna fånggröda och vårbearbetning (landsbygdsprogrammet 2016–2022).

Lr.	2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022		
	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning
1a	2	56	7	2	57	8	2	66	7	2	69	8	2	69	8	3	77	8	3	83	10
1b	6	44	7	6	45	8	6	52	8	7	54	8	7	54	8	8	61	9	8	65	11
2a	7	43	13	6	48	15	7	54	16	8	60	15	7	60	15	7	58	15	7	64	19
2b	0,5	5	2	0,4	5	2	0,5	6	2	0,5	7	2	0,5	7	2	0,5	6	2	0,5	7	3
3	0,02	2	2	0,03	2	2	0,02	2	2	0,02	2	3	0,03	2	3	0,02	2	3	0,02	2	3
4	0,007	0,8	0,4	0,007	0,9	0,4	0,01	2	0,5	0,02	1	0,5	0,02	1	0,5	0,02	3	0,5	0,1	3	0,3
5a	59	290	29	65	334	31	66	346	34	67	343	37	73	359	38	64	331	32	56	305	35
5b	26	145	16	28	167	17	29	174	18	29	172	20	32	180	21	28	166	18	24	153	19
6	2	34	27	2	41	34	2	50	44	3	60	44	3	68	52	5	73	54	3	83	54
7a	1	72	15	1	75	16	1	78	20	1	75	22	1	85	20	1	91	26	1	89	26
7b	1	22	5	2	23	5	2	25	7	1	23	8	2	27	7	2	29	9	2	28	9
8	0,9	2	0,7	0,9	2	0,7	0,8	5	0,7	0,8	3	1	0,8	4	0,7	0,8	11	1	0,7	15	0,7
9	123	717	61	134	833	69	151	761	69	140	813	70	134	825	80	121	834	86	120	846	91
10	0,002	0,4	0,2	0,0008	1	0,3	0,006	2	0,4	0,006	1	0,4	0,008	1	0,4	0,005	1	0,5	0,01	0,5	0,8
11	5	4	0,7	3	11	1	3	18	2	8	13	0,4	5	10	4	12	18	2	9	15	8
12	2	13	0,2	3	7	2	3	15	1	3	11	-	4	9	0,9	4	4	0,9	4	7	4
13	0,07	51	30	0,1	60	38	-	63	40	1	76	43	2	71	42	-	69	38	2	76	36
Totalt	235	1 501	218	255	1 713	250	274	1 718	273	271	1 781	281	274	1 829	302	256	1 834	305	240	1 843	330

Tabell B5. Minskad erosion (ton och år) till följd av additionella åtgärderna fånggröda, vårbearbetning och mellangröda (strategiska planen 2023–2024).

Lr.	2023					2024				
	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Mellangröda	Mellangröda i kombination med vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Mellangröda	Mellangröda i kombination med vårbearbetning
1a	3	75	27	3	69	4	87	25	3	88
1b	8	59	30	9	54	12	68	27	10	69
2a	5	72	59	3	37	8	70	55	3	42
2b	0,3	8	8	0,2	4	0,6	8	8	0,2	5
3	0,03	1	5	0,03	1	0,03	1	5	0,04	1
4	0,2	3	1	0,8	12	0,1	3	0,9	1	18
5a	70	311	57	22	74	70	341	55	34	112
5b	30	156	31	10	37	31	171	30	15	56
6	11	85	92	28	155	11	114	107	44	387
7a	1	70	98	7	38	1	76	93	7	29
7b	1	22	34	9	12	1	24	32	9	9
8	0,7	15	0,7	0,3	6	0,7	15	0,7	0,3	6
9	147	1 127	231	6	94	157	1 060	227	14	108
10	0,02	0,2	1	0,5	2	0,01	0,3	1	0,6	2
11	16	23	10	27	-	16	23	10	18	-
12	4	2	18	27	2	4	3	13	30	2
13	39	147	75	130	18	23	144	73	157	55
Totalt	337	2 176	779	282	616	341	2 207	763	345	988

Tabell B6. Stödets effektivitet (kg minskad erosion per stödkrona) för additionella åtgärderna fånggröda och vårbearbetning 2016–2022. Redovisat med en signifikant värdesiffra.

Lr.	2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022		
	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning
1a	0,0005	0,005	0,007	0,0005	0,005	0,007	0,0005	0,005	0,007	0,0005	0,005	0,007	0,0005	0,005	0,007	0,0005	0,005	0,007	0,0005	0,005	0,007
1b	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03
2a	0,003	0,008	0,02	0,003	0,008	0,02	0,003	0,008	0,02	0,003	0,008	0,02	0,003	0,008	0,02	0,003	0,008	0,02	0,003	0,008	0,02
2b	0,0004	0,002	0,005	0,0004	0,002	0,005	0,0004	0,002	0,005	0,0004	0,002	0,005	0,0004	0,002	0,005	0,0004	0,002	0,005	0,0004	0,002	0,005
3	0,00002	0,0005	0,001	0,00002	0,0005	0,001	0,00002	0,0005	0,001	0,00002	0,0005	0,001	0,00002	0,0005	0,001	0,00002	0,0005	0,001	0,00002	0,0005	0,001
4	0,0003	0,005	0,003	0,0003	0,005	0,003	0,0003	0,005	0,003	0,0003	0,005	0,003	0,0003	0,005	0,003	0,0003	0,005	0,003	0,0003	0,005	0,003
5a	0,006	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01
5b	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04
6	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02
7a	0,004	0,04	0,07	0,004	0,04	0,07	0,004	0,04	0,07	0,004	0,04	0,07	0,004	0,04	0,07	0,004	0,04	0,07	0,004	0,04	0,07
7b	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,01	0,03
8	0,003	0,04	0,01	0,003	0,04	0,01	0,003	0,04	0,01	0,003	0,04	0,01	0,003	0,04	0,01	0,003	0,04	0,01	0,003	0,04	0,01
9	0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2
10	0,0002	0,02	0,01	0,0002	0,02	0,01	0,0002	0,02	0,01	0,0002	0,02	0,01	0,0002	0,02	0,01	0,0002	0,02	0,01	0,0002	0,02	0,01
11	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2
12	0,03	0,06	0,2	0,03	0,06	0,2	0,03	0,06	0,2	0,03	0,06	-	0,03	0,06	0,2	0,03	0,06	0,2	0,03	0,06	0,2
13	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08	-	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08	-	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08
Totalt	0,008	0,02	0,03	0,008	0,02	0,03	0,007	0,02	0,03	0,008	0,02	0,03	0,008	0,02	0,03	0,007	0,02	0,03	0,008	0,02	0,03

Tabell B7. Stödets effektivitet (kg minskad erosion per stödkrona) för additionella åtgärderna fånggröda, vårbearbetning och mellangröda 2023–2024. Redovisat med en signifikant värdesiffr.

Lr.	2023					2024				
	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Mellangröda	Mellangröda i kombination med vårbearbetning	Fånggröda	Fånggröda i kombination med vårbearbetning	Vårbearbetning	Mellangröda	Mellangröda i kombination med vårbearbetning
1a	0,0003	0,003	0,005	0,0004	0,004	0,0004	0,004	0,006	0,0004	0,004
1b	0,003	0,009	0,02	0,004	0,01	0,004	0,01	0,02	0,005	0,01
2a	0,002	0,005	0,01	0,002	0,006	0,002	0,006	0,02	0,002	0,007
2b	0,0003	0,001	0,004	0,0003	0,001	0,0003	0,001	0,005	0,0004	0,002
3	0,00001	0,0004	0,001	0,00001	0,0004	0,00001	0,0004	0,001	0,00002	0,0005
4	0,0002	0,003	0,002	0,0003	0,004	0,0002	0,004	0,003	0,0003	0,004
5a	0,004	0,01	0,01	0,004	0,01	0,004	0,01	0,01	0,005	0,01
5b	0,009	0,03	0,03	0,01	0,03	0,01	0,03	0,04	0,01	0,04
6	0,003	0,007	0,01	0,004	0,008	0,004	0,008	0,01	0,004	0,009
7a	0,002	0,03	0,06	0,003	0,03	0,003	0,03	0,06	0,003	0,04
7b	0,003	0,009	0,02	0,004	0,01	0,004	0,01	0,02	0,004	0,01
8	0,002	0,02	0,01	0,003	0,03	0,002	0,03	0,01	0,003	0,03
9	0,03	0,1	0,1	0,04	0,1	0,03	0,1	0,1	0,04	0,1
10	0,0002	0,01	0,008	0,0002	0,01	0,0002	0,01	0,009	0,0002	0,02
11	0,03	0,08	0,1	0,04	-	0,04	0,1	0,2	0,04	-
12	0,02	0,04	0,2	0,02	0,05	0,02	0,05	0,2	0,03	0,05
13	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,07	0,05	0,05
Totalt	0,005	0,02	0,02	0,006	0,02	0,006	0,02	0,03	0,007	0,02

B2 – skyddszon

Tabell B8. Uträknad/använd påverkansareal (%) för skyddszon de utvärderade åren.

Lr.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	1,6	1,9	1,9	2,1	2,2	2	1,8	2,4	2,5
1b	4,4	4,8	5	4,7	5,5	5	4,5	3,9	3,8
2a	1,8	2,5	3	3,1	3,2	3	2,8	2,3	2,3
2b	1,3	1,7	1,5	1,5	1,6	1,3	1,3	1,2	1,2
3	2	2,4	2,3	2,3	2,5	2,2	2,1	1,7	1,6
4	8,5	10	12	12	12	11	11	7,9	7,7
5a	6,5	7,7	8,3	8,3	8,3	7,8	7,4	6,3	6,4
5b	4,5	6,2	6,3	6,4	6,8	6,5	6,2	5,7	5,8
6	15	17	18	19	19	18	17	14	14
7a	0,62	0,63	0,62	0,61	0,63	0,58	0,47	0,6	0,64
7b	0,096	0,087	0,1	0,1	0,095	0,079	0,077	0,11	0,089
8	3,4	3,5	3,6	3,7	4	3,7	3,5	2,5	2,5
9	8	8,8	9,1	8,9	9,2	8,3	7,7	7,7	7,9
10	1,2	1,3	1,7	1,8	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8
11	0,22	0,22	0,2	0,27	0,26	0,22	0,21	0,32	0,35
12	0,55	0,79	0,9	1,1	1,1	1	1	1,1	1,1
13	0,63	0,62	0,65	0,65	0,65	0,62	0,62	0,72	0,66
1a–13	5,6	6,5	7	7,1	7,3	6,8	6,4	5,5	5,6

Tabell B9. Antal ansökningar om stöd till skyddszon längs vattenområde och stöd till anpassad skyddszon år 2016–2024.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Skyddszon längs vattenområde	20 821	24 387	26 028	26 483	27 243	25 190	23 821	23 471	23 574
Anpassad skyddszon	163	212	228	245	269	227	224	170	167
Totalt	20 984	24 599	26 256	26 728	27 512	25 417	24 045	23 641	23 741

Tabell B10. Areal med skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon år 2016–2024 (hektar).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Skyddszon längs vattenområde	9 297	10 809	11 562	11 810	12 144	11 200	10 647	7 207	7 277
Anpassad skyddszon	132	178	190	202	211	193	190	178	175
Totalt	9 429	10 987	11 752	12 011	12 355	11 392	10 837	7 385	7 452

Tabell B11. Total areal med stöd för skyddszon längs vattenområde och anpassad skyddszon (hektar) 2016–2024.

Lr.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	170	200	201	221	224	203	187	195	202
1b	151	166	172	164	191	173	155	113	108
2a	121	173	209	215	222	205	196	140	143
2b	45	57	50	51	52	43	44	31	33
3	106	126	125	124	132	117	110	84	80
4	629	759	854	901	916	837	800	478	466
5a	1 518	1 790	1 931	1 939	1 950	1 821	1 733	1 097	1 107
5b	306	416	427	433	456	438	417	200	204
6	5 001	5 788	6 210	6 388	6 584	6 075	5 830	4 274	4 316
7a	127	129	127	124	129	120	96	73	78
7b	24	22	26	25	24	20	19	15	12
8	96	99	101	105	113	104	100	61	60
9	1 007	1 113	1 142	1 129	1 165	1 048	968	508	527
10	67	76	100	104	109	106	100	53	56
11	15	15	14	18	17	15	14	11	12
12	25	35	40	48	48	47	45	26	26
13	22	21	22	22	22	21	21	24	22
Totalt	9 429	10 987	11 752	12 011	12 355	11 392	10 837	7 385	7 452

Tabell B12. Minskad erosion till följd av stödet för skyddszon för 2019 för hela den påverkade arealen (kg per ha skyddszon).

Lr.	Minskad erosion till följd av stödet för skyddszon (längs vattenområde och anpassade skyddszoner) – beräknat för hela den påverkade arealen (kg per ha skyddszon)
1a	170
1b	724
2a	123
2b	33
3	6
4	96
5a	226
5b	394
6	144
7a	140
7b	67
8	233
9	781
10	73
11	759
12	356
13	690
Medel (Lr. 1a-13)	232

Tabell B13. Effekt på erosion (ton) till följd av additionella skyddszoner längs vattenområde och anpassade skyddszoner (landsbygdsprogrammet 2016–2022 och strategiska planen 2023–2024) i respektive läckageregion (Lr).

Lr.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	29	34	34	38	38	35	32	41	43
1b	109	120	124	119	138	125	112	97	92
2a	15	21	26	26	27	25	24	19	19
2b	1	2	2	2	2	1	1	1	1
3	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5
4	60	73	82	86	88	80	77	53	52
5a	344	405	437	439	442	412	393	318	321
5b	121	164	168	171	180	173	164	132	135
6	720	834	894	920	948	875	840	682	689
7a	18	18	18	17	18	17	13	16	17
7b	2	1	2	2	2	1	1	2	1
8	22	23	24	24	26	24	23	16	16
9	787	870	893	882	910	819	756	678	703
10	5	6	7	8	8	8	7	7	7
11	11	11	10	14	13	11	11	14	15
12	9	13	14	17	17	17	16	15	16
13	15	15	15	15	15	15	15	17	16
Totalt	2 268	2 610	2 752	2 781	2 874	2 639	2 487	2 108	2 142

Tabell B14. Stödets effektivitet för erosion (kg minskad erosion per stödkrona) till följd av additionella skyddszoner längs vattenområde och anpassade skyddszoner i respektive läckageregion (Lr).

Lr.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
1b	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
2a	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2b	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5a	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1
5b	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
7a	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07
7b	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
8	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
11	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
13	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Totalt	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09

B3 – vallstöd

Tabell B15. Total areal med stöd till vallodling, areal vall där åtgärden hade genomförts utan stöd (dödvikt) och areal vall till följd av stödet till vallodling (additionalitet) år 2015–2024 (hektar).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Totalt stödareal till vallodling	175 403	197 176	200 989	207 254	212 462	202 441	188 898	177 726	37 741	19 587
Dödvikt	167 776	188 618	192 262	198 157	203 130	193 602	180 702	170 026	36 188	18 802
Additionalitet	7 627	8 558	8 727	9 097	9 332	8 839	8 196	7 700	1 552	784

Tabell B16. Minskning av erosion (ton) till följd av stödet till vallodling (additionalitet och dödvikt) år 2015–2024 i respektive läckageregion (Lr).

Lr.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	92	103	105	107	109	108	99	93	28	10
1b	470	544	568	582	596	586	546	512	98	43
2a	207	231	242	245	253	242	221	210	53	30
2b	30	33	33	33	34	31	30	28	5	3
3	8	9	9	9	9	9	9	8	1	0.8
4	140	159	160	171	175	164	151	138	31	15
5a	431	510	511	530	549	520	485	454	125	68
5b	99	112	115	141	144	143	136	137	32	34
6	693	769	786	821	844	798	736	693	123	60
7a	158	181	180	182	184	178	171	165	38	22
7b	54	59	59	63	65	62	58	54	11	4
8	2	2	2	2	2	2	2	1	0.4	-
9	340	378	406	418	423	403	361	334	85	41
10	56	62	64	65	66	60	55	54	8	1
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	5	5	7	7	5	7	6	6	0.7	0.4
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	2 785	3 158	3 248	3 375	3 459	3 311	3 066	2 887	639	333

Tabell B17. Minskning av erosion (ton) till följd av endast den additionella delen av stödet till vallodling 2015–2024 för respektive läckageregion (Lr).

Lr.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	2	2	2	2	2	2	2	2	0,5	0,2
1b	15	17	18	18	18	18	17	16	3	1
2a	4	4	4	4	4	4	4	4	0,9	0,5
2b	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,09	0,06
3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,02	0,01
4	12	13	14	14	15	14	13	12	3	1
5a	13	16	16	16	17	16	15	14	4	2
5b	8	9	10	12	12	12	12	12	3	3
6	59	65	66	69	71	67	62	59	10	5
7a	3	3	3	3	3	3	3	3	0,7	0,4
7b	1	1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,08
8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,03	-
9	11	12	13	13	13	12	11	10	3	1
10	5	5	5	6	6	5	5	5	0,6	0,1
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,06	0,04
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	132	149	153	161	165	157	145	137	28	15

Tabell B18. Kostnadseffektivitet som kg minskad erosion per stödkrona till följd av stödet till vallodling (additionalitet + dödvikt) år 2015–2024 för läckageregion (Lr.) 1a–13 samt totalt.

Lr.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1b	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2a	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
2b	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
3	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
4	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
5a	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5b	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
6	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
7a	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7b	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-
9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Tabell B19. Kostnadseffektivitet som kg minskad erosion per stödkrona till följd av endast den additionella delen av stödet till vallodling 2015–2024 för läckageregion 1a–13 samt totalt.

Lr.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1a	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
1b	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
2a	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
2b	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009
3	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002
4	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
5a	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
5b	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
7a	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7b	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
8	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	-
9	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
10	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

B4 – andel av åkermarken per läckageregion som var stödberättigande år 2019

Tabell B20. Andel stödberättigande åkermark inom varje läckageregion 2019.

Lr.	Total möjlig sökbar areal 2019 (%)
1a	100 %
1b	100 %
2a	100 %
2b	100 %
3	100 %
4	100 %
5a	100 %
5b	92 %
6	96 %
7a	44 %
7b	29 %
8	90 %
9	98 %
10	60 %
11	20 %
12	28 %
13	39 %

B5 – sammanlagd påverkan på erosionen av additionella åtgärder

Tabell B21. Total minskad erosion (ton) för de olika åren till följd av genomförda åtgärder med stöd.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fånggröda	-	235	255	274	271	274	256	240	337	341
Fånggröda i kombination med vårbearbetning	-	1 501	1 713	1 718	1 781	1 829	1 834	1 843	2 176	2 207
Vårbearbetning	-	218	250	273	281	302	305	330	779	763
Mellangröda	-	-	-	-	-	-	-	-	282	345
Mellangröda i kombination med vårbearbetning	-	-	-	-	-	-	-	-	616	988
Skyddszon längs vattenområde	-	2 237	2 569	2 707	2 735	2 831	2 601	2 448	2 069	2 103
Anpassad skyddszon	-	32	42	44	46	42	38	39	39	39
Vall (additionell)	132	149	153	161	165	157	145	137	28	15
Total minskad erosion (alla åtgärder)	132	4 371	4 981	5 177	5 279	5 436	5 179	5 038	6 326	6 802

Tabell B22. Medelerosion (kg/ha) för år 2019^a för den åkermarksareal där det varit möjligt att söka stöd samt minskad erosion (kg/ha åkermark) för de olika åren till följd av genomförda åtgärder med stöd. Inom nitratkänsligt område har det varit möjligt att söka stöd för fånggrödor, vårbearbetning (inklusive mellangröda i kombination med vårbearbetning) och skyddszon (=1 853 843 hektar). Inom stödområde 6–13 har det varit möjligt att söka stöd för mellangröda (2 208 966 hektar) och inom stödområde 13 har det varit möjligt att söka stöd för vallodling (1 335 777 hektar). Redovisat med två signifikanta värdesiffror.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Medelerosion i sökbara områden (kg/ha)^{a,b}										
Nitratkänsligt område (fånggröda, vårbearbetning, mellangröda i kombination med vårbearbetning och skyddszon)					38					
Stödområde 6–13 (Mellangröda)					39					
Stödområde 13 (Vall)					25					
Minskad erosion (kg/ha)										
Fånggröda	-	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,18	0,18
Fånggröda i kombination med vårbearbetning	-	0,81	0,92	0,93	0,96	0,99	0,99	0,99	1,2	1,2
Vårbearbetning	-	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,42	0,41
Mellangröda	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,16
Mellangröda i kombination med vårbearbetning	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	0,53
Skyddszon längs vattenområde	-	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1
Anpassad skyddszon	-	0,017	0,023	0,024	0,025	0,023	0,02	0,021	0,021	0,021
Vall (additionell)	0,099	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,1	0,021	0,011
Total minskad erosion (alla åtgärder)	0,099	2,4	2,7	2,8	2,9	3	2,8	2,7	3,4	3,6

^a Erosionen har bara beräknats för år 2019 men antas gälla för övriga år i utvärderingen.

^b Erosion motsvarande normalerosion för de arealer det varit möjligt att söka stöd.

Tabell B23. Arealviktad erosion (kg/ha) för (UAA, tabell B24) för år 2019^a samt minskad erosion^b (kg/ha UAA) för de olika åren till följd av genomförda åtgärder med stöd. Redovisat för areal UAA (EUROSTAT) respektive år (tabell B25). Redovisat med två signifikanta värdesiffror.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Normalerosion 2019 (utan åtgärder)					41					
Fånggröda	-	0,078	0,085	0,091	0,09	0,091	0,085	0,08	0,11	0,11
Fånggröda i kombination med vårbearbetning	-	0,5	0,57	0,57	0,59	0,61	0,61	0,62	0,73	0,74
Vårbearbetning	-	0,072	0,083	0,091	0,093	0,1	0,1	0,11	0,26	0,26
Mellangröda	-	-	-	-	-	-	-	-	0,094	0,12
Mellangröda i kombination med vårbearbetning	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	0,33
Skyddszon längs vattenområde	-	0,74	0,85	0,9	0,91	0,94	0,87	0,82	0,69	0,71
Anpassad skyddszon	-	0,011	0,014	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013
Vall (additionell)	0,044	0,049	0,051	0,054	0,055	0,052	0,048	0,046	0,0095	0,0051
Total minskad erosion (alla åtgärder)	0,044	1,4	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	2,1	2,3

^a Normalerosionen har bara beräknats för år 2019 men antas gälla för övriga år i utvärderingen.

^b Framtaget genom att erosionen (ton) [tabell B21](#) delas med arealen UAA ([tabell B25](#)) för respektive år.

Tabell B24. Markanvändning och areal år 2019 enligt statistik från EUROSTAT^a (2025) samt vilken erosion från NLeCCS-beräkningen som antagits gälla för de olika markanvändningarna.

Markanvändning Eurostat (2019) ^a	Areal (ha) ^a	Erosion (kg/ha)	Underlag för erosionsvärdet
UAA	3 004 780	41	Arealviktat medelvärde med avseende på arealer för arable land, permanent crops och permanent land
Arable land	2 540 120	45	Medelvärde för samtliga med NLeCCS beräknade grödor inklusive långliggande träd och betesvall
Permanent crops	3 380	18	Erosion för obruten vall beräknad med NLeCCS
Permanent grassland	461 280	18	Erosion för obruten vall beräknad med NLeCCS

^a ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00025_custom_18082784/default/table

Tabell B25. Areal utilised agricultural area UAA, hektar (EUROSTAT^a, 2025).

År	Utilised agricultural area, UAA (hektar)
2015	3 028 350
2016	3 020 920
2017	3 011 370
2018	3 000 390
2019	3 004 780
2020	3 005 540
2021	3 002 910
2022	2 995 180
2023	2 982 430
2024	2 974 910

^a ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00025_custom_18082784/default/table

Bilaga C – indikatorvärden för rapportering till EU

I denna bilaga redovisar vi utvärderingens framräknade värden för effektindikator I.13 *Erosion orsakat av vatten* (se [avsnitt 1.1.2](#)) som så som värdena kommer att användas för Jordbruksverkets rapportering till EU.

Indikatorn består av två delar: I.13–1 avser mängd eroderad jord (ton per hektar och år från jordbruksmark) och I.13–2 avser areal (hektar) eller andel jordbruksmark (%) som har en viss grad av påverkan från erosion till följd av avrinnande vatten.

Indikatorn beräknas utifrån areal jordbruksmark enligt EU:s definition UAA (Utilised agricultural area). UAA motsvarar den totala arealen av åkermark, permanent gräsmark, permanenta grödor och köksträdgårdar som används av jordbruksföretag (Eurostat, 2025). Erosion beräknad utifrån UAA redovisas i [tabell B24](#) och totalareal UAA för de olika åren redovisas i [tabell B25](#). I tabellerna [C1](#) och [C2](#) har dessa erosionsvärden använts för att ta fram brutto- och nettovärden för erosion i Sverige till följd av genomförda åtgärder som fått stöd inom Sveriges jordbrukspolitik för rapportering av I.13–1 och I.13–2.

Tabell C1. Indikator I.13–1 avseende mängd eroderad jord per areal jordbruksmark (UAA).
Tabellen redovisar mängd erosion utan åtgärder (brutto) och mängd erosion efter en eller alla åtgärder (netto). Observera att tabellen redovisar värden i kg/ha/år, och inte i indikator-enheten ton/ha/år. För 2015 fanns inte tillräckligt med data för alla åtgärder.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utan åtgärder, normalerosion (brutto)				41					
Fånggröda	40,56	40,55	40,54	40,54	40,54	40,55	40,55	40,52	40,52
Fånggröda med vårbearbetning	40,14	40,07	40,06	40,04	40,03	40,02	40,02	39,90	39,89
Vårbearbetning	40,56	40,55	40,54	40,54	40,53	40,53	40,52	40,37	40,38
Mellangröda	-	-	-	-	-	-	-	40,54	40,52
Mellangröda med vårbearbetning	-	-	-	-	-	-	-	40,43	40,30
Skyddszon längs vattenområde	39,89	39,78	39,73	39,72	39,69	39,77	39,82	39,94	39,93
Anpassad skyddszon	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62
Vall (additionell)	40,58	40,58	40,58	40,58	40,58	40,59	40,59	40,62	40,63
Summan av åtgärder (netto)	39,19	38,98	38,91	38,88	38,83	38,91	38,95	38,51	38,35

Tabell C2. Indikator I.13–2 avseende areal jordbruksmark (UAA) med en viss grad av erosionspåverkan. Tabellen redovisar erosionspåverkad areal utan åtgärder (brutto) och areal efter en eller alla åtgärder (netto). Beräkningarna har endast genomförts för 2019, vilket är det år för vilket de skiftesspecifika beräkningarna gjordes.

Åtgärd	Areal jordbruksmark (hektar) med viss grad av erosionspåverkan (ton/ha) år 2019		
	≥ 5 – < 10 ton/ha	≥ 10 ton/ha	≥ 11 ton/ha
Utan åtgärder, normalerosion (brutto)	110	3	2
Fånggröda			
Fånggröda med vårbearbetning	97	3	2
Vårbearbetning			
Mellangröda	-	-	-
Mellangröda med vårbearbetning			
Skyddszon längs vattenområde	4	0	0
Anpassad skyddszon			
Vall (additionell)	-	-	-
Summan av åtgärderna (netto)	4 – 97	0 – 3	0 – 2

9 Publicerade utvärderingsrapporter

UTV25:14 *Vattenkvalitet och förluster av kväve och fosfor från jordbruksmark – en utvärdering av stöd och ersättningar i den gemensamma jordbrukspolitiken under åren 2014–2024*

UTV25:13 *Vildsvin från skog till bord – en utvärdering av vildsvinspaketet inom Sveriges livsmedelsstrategi*

UTV25:12 *Kartläggning av stöd till fiskerikontroll, datainsamling och genomförande av havsmiljödirektivet*

UTV25:11 *Stödet för att skydda, bevara och återställa akvatisk mångfald – en utvärdering inom Havs-, fiskeri- och vattenbruksprogrammet 2021–2027*

UTV25:10 *Effekter av stöd för ökad konkurrenskraft och företagsutveckling – en utvärdering av stöd inom Sveriges landsbygdsprogram 2014–2022*

UTV25:9 *Förhandsbedömning av finansieringsinstrument inom ramen för den gemensamma jordbrukspolitiken*

UTV25:8 *Landsbygdernas socioekonomiska förutsättningar. En utvärdering av hur landsbygdsprogrammet 2014–2022 har påverkat landsbygdernas utveckling*

UTV25:7 *Att locka och behålla Sveriges unga lantbrukare. En utvärdering av hur tre stöd i den strategiska planen för den gemensamma jordbrukspolitiken 2023–2027 bidrar till att främja generationsskiften*

UTV25:6 *Utvärdering av synergieffekter av EU:s gemensamma jordbrukspolitik. Kartläggning och analys av möjliga synergieffekter i landsbygdsprogrammet 2014–2022 och den strategiska planen 2023–2027*

UTV25:5 *Från utbildning till utveckling – en utvärdering av stöd till kompetensutveckling inom landsbygdsprogrammet 2014–2022*

UTV25:4 *Utvärdering av livsmedelsstrategin – en bedömning av de nationella handlingsplanernas resultat och effekter under perioden 2017–2023*

UTV25:3 *Landsbygdsprogrammets effekter på biologisk mångfald 2014–2022*

UTV25:2 *Utvärdering av den strategiska planens bidrag till lantbrukets kunskaps- och innovationssystem (AKIS)*

UTV25:1 *Utvärdering av ersättningen för hotade husdjursraser och stödet till rasföreningar*

Fler utvärderingsrapporter finns i Jordbruksverkets webbutik:

webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/rapporter/utvarderingar/index.html



Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 0771-223 223 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

UTV25:15

