

# Nationell strategi för prioritering av vatten- åtgärder inom jordbruket

Dialogprojekt Havs- och vattenmyndigheten – Jordbruksverket



Havs- och vattenmyndigheten

Datum: 2015-05-18

Ansvarig utgivare: Björn Risinger

Omslagsfoto: IBL Bildbyrå, Björn Rohsman

ISBN 978-91-87025-81-5

Layout: Arkeobild

Havs- och vattenmyndigheten

Box 11 930, 404 39 Göteborg

[www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)

# Nationell strategi för prioritering av vattenåtgärder inom jordbruket

Dialogprojekt Havs- och vattenmyndigheten – Jordbruksverket

---

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:10



# Förord

Jordbrukets fysiska omdaning av landskapet påverkar vattenkvaliten i sjöar och vattendrag och möjligheten att uppnå miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag. Åtgärder för bättre vattenmiljö kan påverka jordbrukets produktionsförmåga och möjligheten att uppnå miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. För att kunna uppfylla båda miljökvalitetsmålen samtidigt krävs att åtgärder inom vattenmiljöarbetet prioriteras på sådant sätt att jordbrukets produktionsförmåga eller konkurrenskraft inte påverkas i betydande grad i ett nationellt perspektiv. De båda målen kan emellertid inte uppnås samtidigt överallt utan det krävs prioriteringar mellan olika områden beroende på vilka värden som finns med avseende på vattenkvalitet, natur och jordbruk.

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket har tagit fram en strategi, som ett första steg i arbetet med att prioritera vattenåtgärder för att minska jordbrukets fysiska påverkan. Målsättningen har varit att skapa förutsättningar för så väl ett konkurrenskraftigt och hållbart jordbruk som en god vattenmiljö.

Målgruppen är bred och inkluderar beslutsfattare, myndigheter, rådgivare och forskare. Projektets referensgrupp har bestått av representanter från Lantbrukarnas Riksförbund, Länsstyrelsen, Sveriges Lantbruksuniversitet, Naturvårdsverket, Hushållningssällskapet, Svenska Naturskyddsföreningen, Spannmålsodlarna och WWF. Utöver dessa har Länsstyrelsen i Kalmar län bidragit med GIS-analyser.

Med avstamp i strategin kommer Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket att arbeta vidare för att ta fram vägledning om jordbrukets vattenanläggningar och tillämpning av kraftigt modifierade vatten, men även definitioner av ekologiskt funktionella kantzoner och av vad som kan anses vara betydande påverkan på jordbruksverksamhet. Vår förhoppning är att berörda intressenter, både inom samhällsplanering och inom naturresurs-hushållning, har nytta av underlaget och vidareutvecklar det, utifrån egna behov eller i samverkan med oss.

Björn Sjöberg

Havs- och vattenmyndigheten

Olof Johansson

Jordbruksverket

SAMMANFATTNING.....	9
ORDLISTA .....	11
VARFÖR HAR DETTA PROJEKT GENOMFÖRTS? .....	13
PROBLEMBESKRIVNING .....	14
Jordbruket ger oss mat, arbete och ett rikt odlingslandskap .....	14
Jordbruket påverkar vattenmiljön.....	14
Vattenmiljön måste förbättras .....	15
HUR HAR VI GÅTT TILLVÄGA? .....	17
Faktorer som ingått i analysen.....	17
Faktorer kopplade till jordbruk.....	17
Faktorer kopplade till vattenmiljö .....	19
Jämförelse av faktorer .....	20
Gruppering av delavrinningsområden.....	20
VAD BLEV UTFALLET? .....	21
Parametrar som sammanfaller .....	21
Gruppering av delavrinningsområden.....	24
Beskrivning av grupperingen av delavrinningsområdena .....	25
Grupp 1. Skog och sankmarker .....	26
Grupp 2. Intensivt jordbruk samt specialgrödor, svinproduktion och värphöns.....	26
Grupp 3. Ängs- och betesmarker .....	27
Grupp 4. Skogs- och mellanbygders jordbruk .....	28
Grupp 5. Intensivt jordbruk samt nötkreatur och mjölkproduktion .....	28
Grupp 6. Skogsbygder och fjällområden.....	29
Grupp 7. Skogsbygder och områden med torvjord .....	29
VATTENMILJÖN I DE OLIKA GRUPPERNA .....	32
Grupp 2. Områden med intensivt jordbruk samt specialgrödor, svinproduktion och värphöns .....	32
Grupp 3. Områden med ängs- och betesmarker.....	33
Grupp 4. Skogs- och mellanbygders jordbruk.....	33
Grupp 5. Områden med intensivt jordbruk samt nötkreatur och mjölkproduktion .....	34

PRIORITERING I ÅTGÄRDSARBETET .....	36
Övergripande effekter på jordbruket av att uppnå god ekologisk status....	36
Effekter inom olika grupper .....	37
Möjligheten med kraftigt modifierade vatten.....	37
FRAMTIDA ARBETE OCH BEHOV.....	38
Mer underlagsdata kan förbättra analysen.....	38
Lokal anpassning .....	38
Vattenåtgärders inverkan på jordbruket .....	38
Väsentlig påverkan.....	39
FÖRSLAG TILL STRATEGI .....	40
Strategi för grupperna med jordbruk.....	40
Grupp 2 och 5 .....	40
Grupp 3.....	40
Grupp 4 .....	41
Övriga grupper .....	41
Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets roll i genomförandet av strategin.....	41
BILAGA 1. FAKTORER KOPPLADE TILL JORDBRUKETS VÄRDEN.....	43
BILAGA 2. FAKTORER KOPPLADE TILL JORDBRUK SOM INTE KUNDE TAS MED I ANALYSEN .....	46
BILAGA 3. FAKTORER KOPPLADE TILL VATTENMILJÖ SOM INTE KUNDE TAS MED I ANALYSEN .....	48
Preciseringar som behöver utvecklas.....	48
Parametrar som behöver utvecklas.....	48
BILAGA 4. BESKRIVNING AV ANALYSER .....	49
Hierarkisk klusteranalys .....	49
K-means klusteranalys.....	50
BILAGA 5. MEDELVÄRDEN FÖR MÄTBARA PARAMETRAR I OLIKA GRUPPER.....	51
BILAGA 6. ANALYS AV EFFEKTER AV HÖJD VATTENNIVÅ .....	54





# Sammanfattning

Projektets övergripande syfte har varit att ta fram ett underlag för en nationell prioritering av åtgärder som minskar jordbrukets fysiska påverkan på vatten. Prioriteringarna ska göras utifrån målsättningen att uppnå såväl ett konkurrenskraftigt och hållbart jordbruk som en god vattenmiljö.

Inom ramen för projektet har faktorer identifierats som kan ligga till grund för en avvägning mellan jordbruksproduktion och nyttan av åtgärder för att minska jordbrukets fysiska påverkan. Under arbetets gång har det framkommit att det i viss utsträckning saknas data för att kunna kvantifiera utvalda faktorer på delavrinningsområdesnivå. Analysen kan i det fortsatta arbetet kompletteras med mer data, om sådana tillgängliggörs.

Materialet som har tagits fram i projektet utgör underlag till ett beslutsstöds-system för åtgärder som syftar till att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön genom att alla Sveriges drygt 50 800 delavrinningsområden<sup>1</sup> har delats in i sju grupper utifrån jordbruksvärden. Fyra av grupperna utgörs av delavrinningsområden som har mer än 12 % jordbruksmark, och dessa grupper representerar olika typer av jordbruk a) intensivt jordbruk med specialgrödor, svinproduktion och värphöns, b) ängs- och betesmarker c) skogs- och mellanbygders jordbruk samt d) intensivt jordbruk med nötkreatur och mjölkproduktion. De tre resterande grupperna utgörs av delavrinningsområden med skogsmarker, fjällområden och områden med torvjord.

Statusen på vattenförekomsterna har jämförts mellan de olika grupperna. Analysen visar att delavrinningsområden med hög andel åkermark sällan uppnår god ekologisk status, medan det är betydligt vanligare i delavrinningsområden med hög andel betesmark. Orsaken till detta är att en hög andel åkermark i vattenförekomstens närområde och svämplan, i kombination med förändringar i vattendragets form som uppstår i samband med markavvattning, leder till att ekologiskt viktiga strukturer och funktioner försämras och att den morfologiska statusen klassas ned.

I projektet har underlag tagits fram som kan vara till hjälp i bedömningen av var åtgärder ger mest nytta för vattenmiljön till minsta inverkan på jordbruksproduktionen. För att en vattenförekomst ska uppnå god ekologisk status enligt det klassningssystem som används, krävs i många fall att det morfologiska tillståndet ska motsvara god status. För att det morfologiska tillståndet ska motsvara god status behöver åtgärder vidtas som kan påverka åkermarkens markavvattning i delavrinningsområdet. Dessutom behöver en del av åkermarken i vattenförekomsternas närområden och svämplan tas ur produktion och ersättas med ängs- och betesmark eller skog. Effekterna på åkermarken varierar mellan de olika grupperna och även utifrån de lokala förutsättningarna. I grupperna med intensivt jordbruk kan den nationella livsmedelsproduktionen påverkas då stora arealer berörs. I gruppen med skogs- och mellanbygders jordbruk kan åtgärder som vidtas i syfte att minska jordbrukets fysiska påverkan på

<sup>1</sup> <http://vattenwebb.smhi.se/> 2015-04-14.

vattenmiljön leda till ytterligare minskad konkurrenskraft, vilket i sin tur kan medföra att jordbruket läggs ned. Ändrat brukande, igenväxning och eventuell plantering av skog ökar också risken för att miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap inte uppnås. I gruppen med ängs- och betesmark är jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön generellt sett liten.

Projektresultaten kan användas som underlag för bedömning av vilka sjöar och vattendrag som kan klassas som kraftigt modifierade vatten (KMV) med hänvisning till jordbruket. I analysen har det framkommit att KMV skulle kunna vara särskilt relevant i grupperna med intensivt jordbruk och gruppen med skogs- och mellanbygdens jordbruk. Genom att använda KMV sänks kraven avseende fysisk påverkan och målet god ekologisk status ersätts med god ekologisk potential. Det innebär dock fortfarande att alla åtgärder för att minska fysisk påverkan som bedöms vara rimliga utan att ge betydande negativ påverkan på jordbruket ska genomföras liksom åtgärder för att minska övergödning.

Projektet har lett till ökad samverkan och diskussion mellan Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket i det nationella arbetet med vattenrelaterade åtgärder i jordbruksmark. Inom projektet har Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket tagit fram en strategi för det fortsatta gemensamma arbetet som behövs för att miljökvalitetsmålen Ett rikt odlingslandskap och Levande sjöar och vattendrag ska kunna nås samtidigt som jordbrukets konkurrenskraft bibehålls. Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets roll i genomförandet av strategin är att ta fram kunskapsunderlag om hur olika åtgärder som kan vidtas i syfte att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön påverkar på jordbruket. Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ska också ta fram vägledningar för tillämpning av kraftigt modifierade vatten, ekologiskt funktionella kantzoner samt hur miljöpåverkan av jordbrukets vattenanläggningar kan minska med bibehållen funktion.

# Ordlista

## *Ekologisk status*

Ekologisk status inkluderar biologisk status, fysikalisk-kemisk status och hydromorfologisk status. Den biologiska kvalitetsfaktor som klassificerats till sämst status är utslagsgivande.

## *Fysisk påverkan*

Mänsklig verksamhet som påverkar kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd i en ytvattenförekomst på ett sätt som försvårar möjligheten att uppnå god ekologisk status.

## *Hydrologisk regim*

Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim i vattendrag beskrivs som det hydrologiska tillstånd en ytvattenförekomst uppvisar avseende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och tillgänglig flödesenergi relativt referensförhållandet.

## *Intensivt jordbruk*

Med intensivt jordbruk menas i rapporten att området har en hög djurtäthet och/eller en hög andel åkerareal med spannmål eller specialgröda.

## *Konnektivitet*

Begreppet konnektivitet i vatten beskrivs som möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i uppströms och nedströms riktning samt från vattendraget till omgivande landområden, i relation till referensförhållandena.

## *Kraftigt modifierade vatten (KMV)*

En ytvattenförekomst vars fysiska karaktär väsentligt har förändrats till följd av en samhällsviktig mänsklig verksamhet.

## *Markavvattning*

Definition enligt Miljöbalken 11 kap 2 §. Åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål.

## *Meandrande vattendrag*

Vattendrag med en vattendragsfåra som har en regelbunden till oregelbunden slingrande sträckning med erosion i ytterkurvorna och sedimentation i innerkurvorna.

## *Morfologiskt tillstånd*

Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet.

## *Närområde*

Markområde som ansluter till vattendrag, sjöar och kustvatten och vatten i övergångszon. Närområde definieras i HVMFS 2013:19 från vattendragsfårans

övre kant intill 30 meter i anslutande markområde för vattendrag, markområde som ansluter från ytvattenförekomstens strandlinje intill 30 meter i omkringliggande markområde för sjöar, samt markområde som börjar vid strandlinjen intill 100 meter i anslutande landområde eller vattenområde för kustvatten och vatten i övergångszon. Närområdets tillstånd bedöms utifrån andel av vattenförekomstens närområde som utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor. Med aktivt brukad avses ungskog, hyggen och aktivt brukad åkermark, dock inte betes- och slåttervall. Med anlagda ytor avses tomtmark, väg eller annan hårdgjord yta, industritomt, bebyggelse eller övrigt inte hårdgjord yta som är tillskapad av människan.

### ***Svämplan***

Flacka ytor längs vattendrag som bildas genom återkommande översvämningar och som avgränsas av en dalgång. I sjöar utgör svämplanen områden längs strandlinjen som bildas genom regelbundna översvämningar vid höga vattenstånd.

### ***Vattenanläggning***

Definition enligt Miljöbalken 11 kap 4 §. Med vattenanläggning avses en anläggning som har tillkommit genom en vattenverksamhet, tillsammans med manöveranordningar som hör till en sådan anläggning. Till exempel ett dike, fördjupat vattendrag, pumpar, vallar och tekniska anordningar som behövs för funktionens skull.

### ***Vattenförekomst***

Vattendrag som har ett avrinningsområde  $> 1 \text{ km}^2$  samt sjöar som har en yta  $> 0,5$  hektar. Endast naturliga vattenobjekt ingår i definitionen och en markavvattningsanläggning som utgörs av ett dike räknas därmed inte som en vattenförekomst.

### ***Vattendragsfåra***

Vattendragets botten samt kanter upp till den nivå där vattnet översvämmar omkringliggande närområde och svämplan.

### ***Vattenverksamhet***

Definition enligt Miljöbalken 11 kap 3 §. Med vattenverksamhet avses:

1. uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde,
2. fyllning eller pålning i ett vattenområde,
3. bortledande av vatten från ett vattenområde,
4. grävning, sprängning eller rensning i vattenområde,
5. en annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge,
6. bortledande av grundvatten eller utförande av en anläggning för detta,
7. tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av en anläggning eller en annan åtgärd för detta, eller
8. markavvattning.

### ***Återmeandring***

Återskapa meandrande vattendrag.

# Varför har detta projekt genomförts?

Flera rapporter har tidigare samlat och utvärderat åtgärder som kan minska jordbrukets fysiska påverkan på sjöar och vattendrag<sup>2</sup>, men arbetet ute i verkligheten går långsamt. Intressekonflikter och brist på resurser är två exempel på möjliga anledningar till detta, men det otillräckliga åtgärdsarbetet kan också bero på att det är svårt att styra åtgärderna till den plats där de gör mest nytta till minst kostnad. I många fall har också avvägningar skett på lokal nivå och den sammantagna effekten på produktionen och miljö kvalitetsmålen har inte vägts in. Det har saknats ett samlat underlag för att kunna få till en nationell prioritering av var åtgärder för att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön ska vidtas för att ge mest nytta för vattenmiljön till minsta påverkan på jordbruket och dess värden. För att komma vidare i åtgärdsarbetet har Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket tillsammans arbetat med följande fem målsättningar:

- Förbättra kunskapen om de faktorer som kan ligga till grund för en avvägning mellan aktiv jordbruksproduktion och nyttan av åtgärder för att minska jordbrukets fysiska påverkan.
- Ta fram ett beslutsstödssystem för åtgärder inom jordbruket som syftar till att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön.
- Leverera ett underlag som kan vara till hjälp i bedömningen av var åtgärder ger mest nytta för vattenmiljön till minsta inverkan på jordbruksproduktionen och miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap.
- Ta fram underlag för bedömning av vilka sjöar och vattendrag som kan behöva klassas som kraftigt modifierade vatten med hänvisning till jordbruket.
- Utveckla samverkan och dialogen mellan Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket i det nationella arbetet med vattenrelaterade åtgärder i jordbruksmark.

Under projektets gång har målsättningarna justerats jämfört med projektplanen på grund av resultat och tillgång på data.

---

<sup>2</sup>Jordbruksverket (2008) 64 åtgärder inom jordbruket för god vattenstatus. Rapport 2008:31; Jordbruksverket (2012) Jordbruket och vattenkvaliteten – Kunskapsunderlag om åtgärder. Rapport 2012:22; Naturvårdsverket, LRF och Jordbruksverket (2010) Praktisk handbok för skyddszonsanläggare; Jordbruksverket (2010) Dammar som samlar fosfor. Jordbruksinformation 11-2010; Jordbruksverket (2013) Jordbrukets markavvattningsanläggningar i ett nytt klimat. Rapport 2013:14; Naturvårdsverket, LRF och Jordbruksverket (2004) Miljöhan- syn vid dikesrensning.

# Problembeskrivning

Jordbruket ger stor samhälls- och miljönytta, bland annat genom att producera livsmedel och ge öppna landskap. Samtidigt leder produktionen till fysisk påverkan på vattenmiljön. Därför behöver en avvägning göras mellan ett konkurrenskraftigt jordbruk samt miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap och miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag.

## Jordbruket ger oss mat, arbete och ett rikt odlingslandskap

Jordbruksmarken är en förutsättning för livsmedels- och foderproduktion samt produktion av råvara till industrin. Om Sverige ska kunna utnyttja sin potential för att öka sitt bidrag till den globala livsmedelsförsörjningen, vilket efterfrågas i konkurrenskraftsutredningen<sup>3</sup>, krävs en förbättrad konkurrenskraft och att den jordbruksmark som finns värnas. Samtidigt krävs att hållbara brukningsmetoder utvecklas, inte minst om vi ska kunna uppnå generationsmålet och lämna över ett samhälle till nästa generation där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

Jordbruket tar mark i anspråk och en fungerande dränering är en grundförutsättning för produktion på åkermark. Överskottsvatten leds bort för att skapa balans mellan luft och växttillgängligt vatten i marken. Grödan utvecklar ett djupt rotsystem som står emot torka bättre och kan ta upp mer växtnäring ur markprofilen. Många vattenanläggningar som ursprungligen skapats och dimensionerats för att dränera jordbruksmark, har idag också en viktig funktion i att avvattna och skydda samhällets infrastruktur. För att upprätthålla en god dränering behöver anläggningarna underhållas och anpassas till eventuella förändringar i omgivningen och i klimatet.

Miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap strävar efter att skydda odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för livsmedelsproduktion samtidigt som biologisk mångfald och kulturmiljö värden bevaras och stärks. Genom ett livskraftigt jordbruk hålls landskapet öppet vilket är viktigt för många arter men också för människorna som finns i landskapet.

## Jordbruket påverkar vattenmiljön

När jordbrukets miljöpåverkan på vattenmiljöer diskuteras handlar det vanligtvis om näringsläckage även om vattenmiljön också påverkas fysiskt av produktionen. De två miljöproblemen hänger ofta ihop, men i det här projektet är arbetet fokuserat på jordbrukets fysiska påverkan. Det pågår redan ett stort antal andra projekt som belyser övergödning.

---

<sup>3</sup> Näringsdepartementet (2015) Attraktiv, innovativ och hållbar – strategi för en konkurrenskraftigt jordbruks- och trädgårdsnäring. SOU 2015:15.

Fysisk påverkan innebär ingrepp som leder till förändringar i ursprungliga vattenförhållanden och är en av de viktigaste orsakerna till att svenska sjöar och vattendrag inte uppnår god ekologisk status. Fysisk påverkan kan leda till försämrad ekologisk status, genom att hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd och konnektivitet påverkas.

Jordbrukets fysiska påverkan har till stor del uppstått i samband med insatser som genomförts för att vinna mark med bra förutsättningar för produktion. Framförallt gäller jordbrukets fysiska påverkan förändringar i det morfologiska tillståndet genom att vattenförekomstens form ändras. Förändringarna har bland annat uppstått som ett resultat av historiska sjösänkningar och i samband med rätningar och rensningar av vattendrag. Påverkan på det morfologiska tillståndet kan också uppstå genom att statusen på närområden och svämplan försämras när marken i nära anslutning till vattenförekomsten används för odling av grödor. Jordbruket påverkar till viss del också hydrologisk regim genom lokalt betydande vattenuttag. Däremot påverkas sällan konnektiviteten i uppströms och nedströms riktning i form av barriärer direkt av jordbruk, även om indirekta effekter kan uppstå till följd av brist på beskuggning eller andra förändringar av den fysiska livsmiljön. Jordbrukets påverkan på konnektiviteten i sidled är något vanligare och uppstår främst vid invallning.

## Vattenmiljön måste förbättras

Målet för svensk vattenförvaltning är att alla vattenförekomster i Sverige ska uppnå god ekologisk status såvida inte mindre strängt krav och kraftigt modifierade vatten (KMV) tillämpas. Detta återspeglas även i en av preciseringarna till miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag som just syftar till att alla sjöar och vattendrag ska ha minst god ekologisk status. I fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålen 2015 konstateras att miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag inte kommer att nås 2020 och att en av de främsta anledningarna till det är fysisk påverkan på vattenmiljöerna.

Vid klassning av statusen på en vattenförekomst används biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Den biologiska kvalitetsfaktor som klassificerats till sämst status är utslagsgivande. Dessutom måste det hydromorfologiska tillståndet vara sådant att den ekologiska statusen upprätthålls.

Om en vattenförekomst klassas som KMV innebär det att den inte behöver uppnå god ekologisk status utifrån de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Istället ska god ekologisk potential uppnås, vilket innebär så god ekologisk kvalitet som möjligt utan att det har för stor negativ inverkan på den verksamhet som ligger till grund för KMV. Om en vattenförekomst klassas som KMV kvarstår fortfarande kravet att resterande kvalitetsfaktorer ska uppnå god status. Det innebär fortsatta krav på exempelvis minskad näringsbelastning och förbättrade förutsättningar för de biologiska kvalitetsfaktorerna.



Figur 1. Tommarpsån, Skåne, där betesbruk och vattendrag med höga naturvärden samsas.  
Foto. Johan Kling.



# Hur har vi gått tillväga?

Inom projektet har faktorer identifierats som beskriver miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap och andra jordbruksvärden.

Initialt undersöktes faktorerna genom att likheten mellan dem analyserades. Detta gav information om hur olika faktorer samvarierar med varandra. För att öka förståelsen för hur jordbruket relaterar till olika typer av fysisk påverkan och ekologisk status jämfördes faktorerna som användes för att beskriva jordbrukets värden med tidigare framtagna faktorer som beskriver miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag.

Därefter delades delavrinningsområdena in i grupper utifrån områdenas jordbruksvärden med hjälp av en klusteranalys. Det resulterade i sju grupper.

Av olika skäl saknas data för en del av de identifierade faktorerna både för jordbrukets värden och Levande sjöar och vattendrag. Projektets metodik möjliggör dock att ny data kan tillföras i framtiden och att analysen kan utvecklas ytterligare.

## Faktorer som ingått i analysen

### Faktorer kopplade till jordbruk

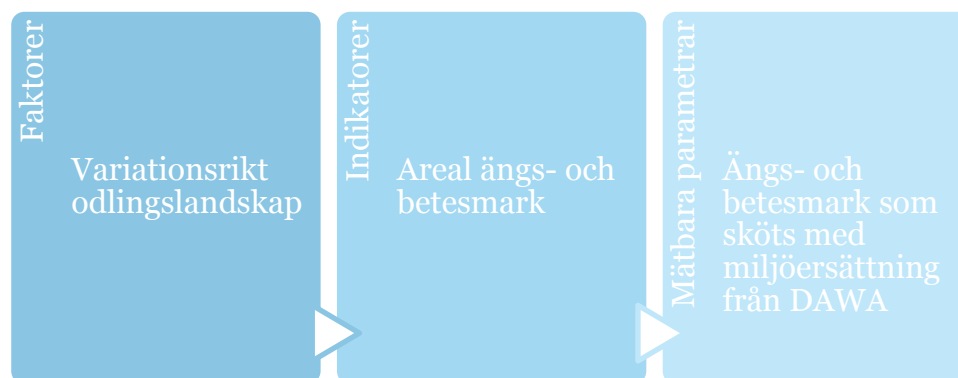
Inom projektet har faktorer tagits fram som kan användas för att beskriva jordbrukets värden, indikatorer har identifierats som kan användas för att beskriva faktorerna liksom mätbara parametrar som kan användas för att kvantifiera indikatorerna på delavrinningsområdesnivå (figur 2).

I arbetet med att ta fram faktorer som representerar jordbrukets värden utgick projektet ifrån miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. Av miljökvalitetsmålet tolv preciseringar valdes dem som inte bedömdes påverka jordbruksmarkens värde på delavrinningsområdesnivå bort, det vill säga växt- och husdjursgenetiska resurser, främmande arter och genotyper samt genetiskt modifierade organismer. När indikatorer och mätbara parametrar kopplade till miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap togs fram utgick projektet från Jordbruksverkets miljömålsmanual<sup>4</sup>.

Därefter kompletterades med faktorer som beskriver jordbrukets produktionsvärden, till exempel andelen av den totala nationella produktionen av olika grödor, faktorer som på ett mer övergripande sätt beskriver förhållandena i områdena, till exempel medelhöjd över havet, samt markanvändning, till exempel andelen skog och hygge.

---

<sup>4</sup> Jordbruksverket (2014) Målmanual för uppföljning och bedömning av miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. SJV dnr. 4.3.17–3202/14.



Figur 2. Faktorer, indikatorer och mätbara parametrar som kan användas i analysen identifierades. I figuren används Variationsrikt landskap och Areal ängs- och betesmark som exempel.

De faktorer, indikatorer och mätbara parametrar som ingår i analysen presenteras översiktligt i tabell 1. Den fullständiga tabellen finns i bilaga 1.

Tabell 1. Faktorer och indikatorer för att beskriva Ett rikt odlingslandskap.

Faktorer	Indikatorer
<b>Övergripande</b>	Strömordning, Medelhöjd över havet, Jordart
<b>Annan markanvändning</b>	Vattenyta, Tätort, Övrig bebyggelse, Skog, Hygge, Öppen mark, Sankmark
<b>Variationsrikt odlingslandskap</b>	Jordbruksmark, Antal jordbruksblock, Åkerareal per block, Åkermark, Ängs- och betesmark med miljöersättning, Landskapselement med miljöersättning, Sankmark, Anlagd våtmark, Naturlig våtmark, Skyddszoner med miljöersättning, Skyddad natur
<b>Ekosystemtjänster</b>	Andel åkermark
<b>Åkermarkens egenskaper och processer</b>	Andel åkermark med hög mullhalt
<b>Bevarande av natur- och kulturmiljöer</b>	Ängs- och betesmark som sköts med miljöersättning, Skyddad natur, Naturtyper inom art- och habitatdirektivet, Värdefulla ängs- och betesmarker
<b>Produktion</b>	Areal resp. andel av nationell produktion av spannmål, Specifika grödor, Specialgrödor, Grovfoder, Djur (nötkreatur, svin, värphöns), Flikighet

Enheterna för ingående parametrar varierar. Vissa parametrar har redovisats som andel av den totala arealen eller antal djur i Sverige, några som andel av delavrinningsområdet och ytterligare några enbart som areal eller antal. Dessa tre sätt att beskriva jordbruket ger något olika bild. Till exempel kan andelen åkermark av den totala arealen i delavrinningsområdet vara låg även om andelen åkermark av jordbruksarealen är hög.

Medelvärden för alla parametrar finns framtagna på delavrinningsområdesnivå och finns inlagda i GIS-skikt. All underlagsdata kommer att tillgängliggöras i den mån det inte förhindras av upphovsrätt, betaltjänster eller dylikt.

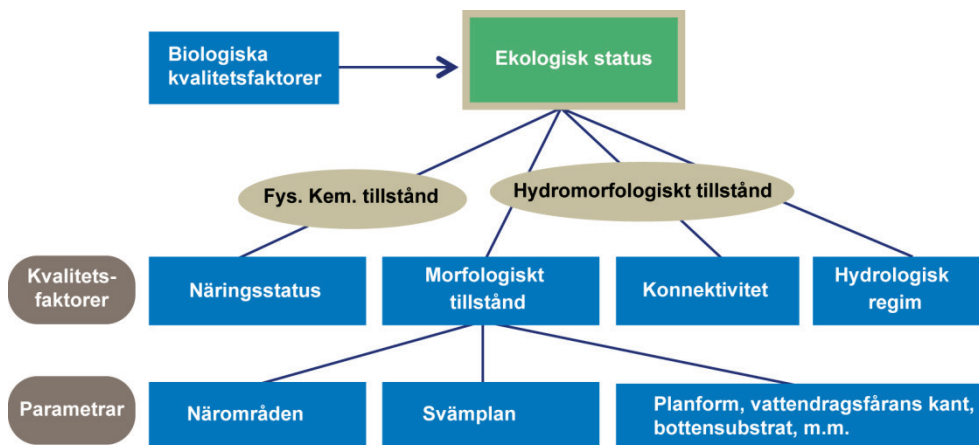
För flera av de faktorer som inledningsvis identifierades inom projektet bedömdes dataunderlaget inte hålla tillräckligt hög kvalitet för att kunna användas i analysen, vanligtvis på grund av att uppgifter inte fanns på delavrinnings-

områdesnivå, utan enbart produktionsområdes- eller länsnivå. Faktorerna som föll bort presenteras i bilaga 2. I vissa fall hade det sannolikt gått att få fram bättre underlagsdata, men det hanns inte med inom projektets tidsramar.

## Faktorer kopplade till vattenmiljö

Faktorer för att beskriva miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag fanns redan framtagna<sup>5</sup> när projektet inleddes. Genom vattenförvaltningsarbetet finns en stor mängd data tillgänglig. I analysen av vattenmiljövärdena har projektet därför till stor del utgått från VISS<sup>6</sup>, vilket är en databas som har utvecklats av de regionala vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. I VISS finns statusklassningar (dålig, otillfredsställande, måttlig, god eller hög status) och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.

I projektet har VISS-data från 2014, rörande ekologisk status, näringsstatus, morfologisk status, status på närområden och svämplan, konnektivitet samt hydrologisk regim använts (figur 3). Klassgränserna har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten och finns beskrivna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering av miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19). För parametern närområden och svämplan bedöms statusen utifrån hur stor andel av marken som är aktivt brukad eller utgörs av anlagda ytor. Som aktivt brukad mark räknas åkermark men inte ängs- och betesmark. Gränsen för god status går vid 15 %, vilket innebär att om mer än 15 % av närområdet utgörs av åkermark klassas statusen för närområdet som sämre än god.



Figur 3. Illustration av hur de olika värdena som ingår i det här projektet förhåller sig till varandra i statusklassningen. Ekologisk status bedöms utifrån kvalitetsfaktorer som rör biologisk status men de fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna ingår som stödjande faktorer i den slutgiltiga bedömningen av den ekologiska statusen.

<sup>5</sup> Havs- och vattenmyndigheten (2014) Strategi för åtgärder inom vattenkraften. Rapport 2014:14.

<sup>6</sup> VISS står för VattenInformationsSystem Sverige. <http://www.viss.lansstyrelsen.se/> 2015-05-11.

För några faktorer kopplade till vattenmiljö som inledningsvis identifierades som viktiga för analysen saknades data av tillräckligt hög kvalitet (se bilaga 3).

## Jämförelse av faktorer

Det stora dataunderlaget ger nya möjligheter att analysera samband mellan olika parametrar. I projektet undersöktes likheten mellan olika parametrar och hur de samvarierar.

Dataunderlaget möjliggör också en analys av sambandet mellan parametrar som beskriver jordbrukets värden med faktorer som beskriver Levande sjöar och vattendrag. En sådan analys genomfördes i syfte att öka förståelsen för hur jordbruket relaterar till olika typer av fysisk påverkan.

## Gruppering av delavrinningsområden

Inom projektet delades alla Sveriges delavrinningsområden in i ett antal grupper utifrån deras jordbruksvärden. Grupperingen gjordes genom klusteranalys, vilket är en statistisk metod som används för att upptäcka grupper av objekt som liknar varandra mer än de liknar objekt i andra grupper. Grupperna skapas genom att skillnaderna mellan grupperna maximeras och skillnaden inom grupperna minimeras. Metoden beskrivs utförligare i bilaga 4.

I början av projektet var avsikten att göra en multikriterieanalys där både jordbruks- och vattenmiljövärden skulle inkluderas. En multikriterieanalys kräver en viktning av olika mätbara parametrar, vilket är komplicerat och förenat med ett stort antal antaganden som i sig ökar osäkerheten. Därför gjordes ingen en multikriterieanalys inom detta projekt, men det är fullt möjligt att på sikt utveckla underlaget så att en sådan kan genomföras.

SMHI:s delavrinningsområden användes som objekt, vilket innebär att analysen baserades på 50 829 delavrinningsområden. Genom GIS-skikten fick varje parameter ett värde per delavrinningsområde.

Det finns flera olika typer av klusteranalyser. I det här projektet användes K-means, vilket innebär att antalet grupper (k) väljs inledningsvis. För att bestämma hur stort antal grupper som behövdes för att beskriva jordbrukets stora variation inom Sveriges delavrinningsområden prövades samma typ av klusteranalys på olika antal grupper. Vid försök med 5, 7, 9 och 11 klustergrupper framkom det att sju grupper gav bäst utfall. Färre grupper än sju medförde att det blev svårt att urskilja olika typer av jordbruk, och fler grupper gjorde att det blev svårt att tyda skillnaden mellan grupperna eftersom skillnaden mellan grupper minskar i takt med att antalet grupper ökar.

Det gjordes även en analys där enbart delavrinningsområden med över 5 % jordbruksmark inkluderades. Detta påverkade dock inte grupperingen.

## Vad blev utfallet?

Det finns ett tydligt samband mellan andel åkermark i ett delavrinningsområde och så väl fysisk påverkan som näringsstatus. Motsvarande samband finns inte när det gäller andel ängs- och betesmark.

Tre av de sju grupperna som togs fram i klusteranalysen innehåller totalt tre fjärdedelar av alla delavrinningsområden och har nästan inget jordbruk. De övriga fyra grupperna karaktäriseras genom en hög andel av en viss typ av jordbruk:

- intensivt jordbruk med specialgrödor, svinproduktion och värphöns, grupp 2
- ängs- och betesmarker, grupp 3
- skogs- och mellanbygdens jordbruk, grupp 4
- intensivt jordbruk med nötkreatur och mjölkproduktion, grupp 5

I fält är det inte alltid tydligt varför ett visst delavrinningsområde hamnar i en viss grupp, särskilt när det gäller skillnaden mellan grupperna med intensivt jordbruk med specialgrödor, svinproduktion och värphöns och intensivt jordbruk med nötkreatur och mjölkproduktion. Orsaken är att varje klustergrupp innehåller en spridning kring gruppens mitt. Ett delavrinningsområde som ligger i ytterkanten av en specifik grupp kommer därmed ha inslag från någon annan av de sju grupperna. Analysmetoden möjliggjorde dock att avståndet från klustergruppens mitt kunde beräknas för att förstå eventuella osäkerheter.

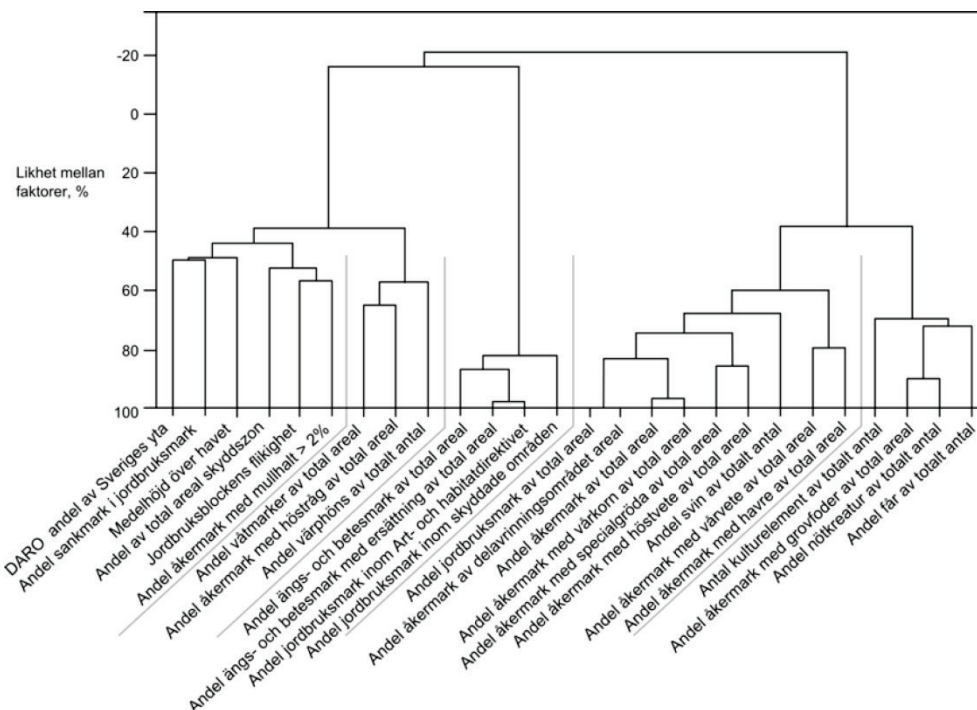
## Parametrar som sammanfaller

Ett sätt att beskriva sambanden mellan parametrar är att använda en hierarkisk klusteranalys och redovisa informationen i ett så kallat dendrogram (figur 4). Metoden kan förklaras som ett släkträd där de parametrar som samvarierar mest, kopplar ihop tidigt.

Ett tydligt kluster av parametrar som faller ut ur analysen är områden med stor andel grovfoder, hög andel av Sveriges nötkreatur och mjölkproduktion och får samt stor andel av det totala antalet kulturelement i jordbruket som har skötts med miljöersättning.

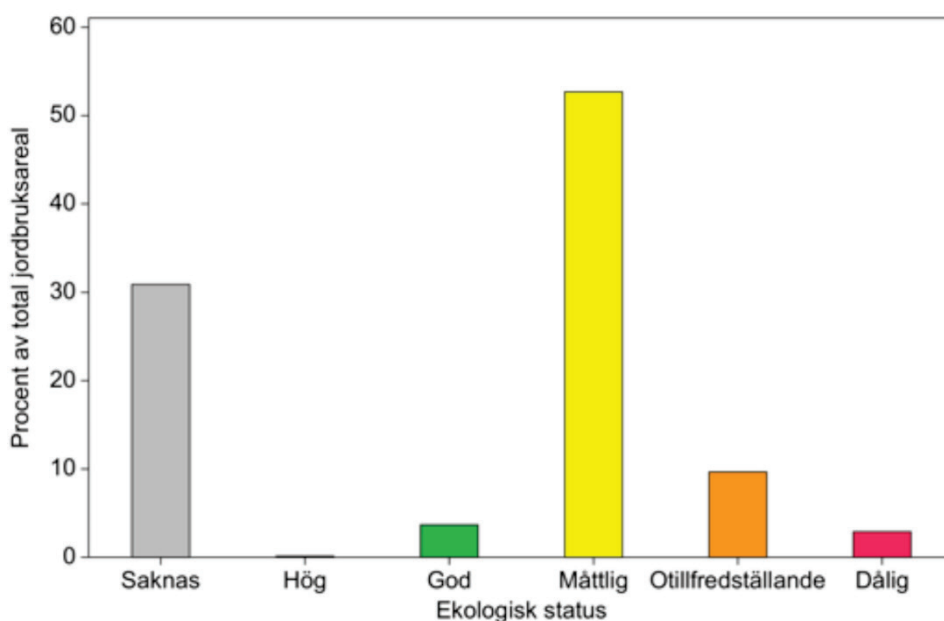
De parametrar som kopplar till spannmålsodling sammanfaller i ett annat kluster. Areal som odlas med vårkorn samvarierar mest med total spannmålsareal, medan areal havre och vårvete har en mindre stark koppling till klustret. Sambandet mellan andelen mark som odlas med spannmål och andel åkermark är starkt, sambandet mellan andel mark som odlas med spannmål och andel jordbruksmark är däremot inte lika starkt.

Den hierarkiska klusteranalysen visar att andel ängs- och betesmark samvarierar med andel naturtyp inom art- och habitatdirektivet men också med andel skyddad natur.



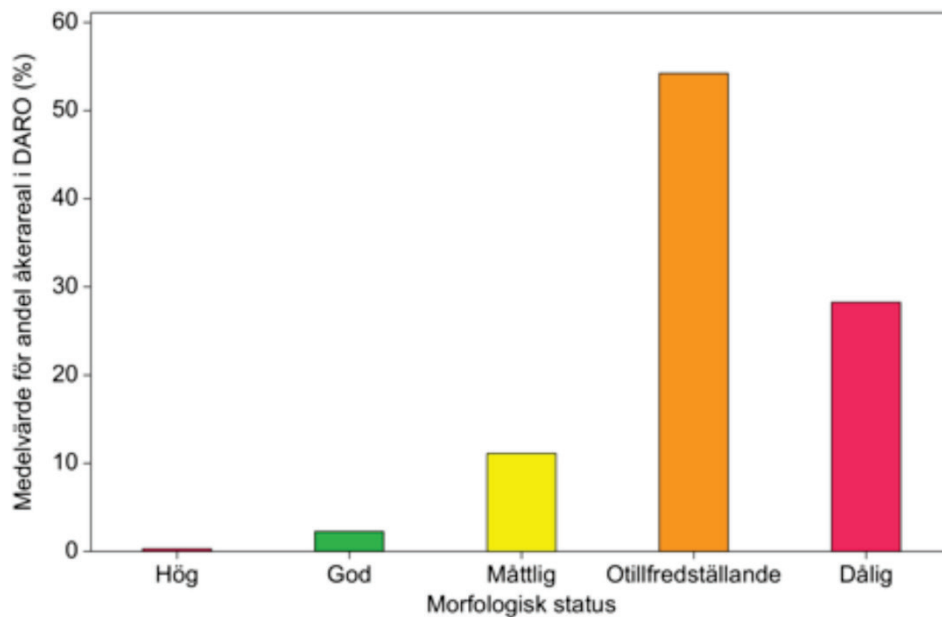
Figur 4. Dendrogram som visar samvariation mellan olika parametrar på nationell nivå. Total area eller antal avser total area eller antal i hela Sverige. DARO avser i figuren delavrinningsområde.

Av den totala jordbruksmarksarealen ligger ca 65 % i delavrinningsområden där den ekologiska statusen i vattenförekomsterna klassats som måttlig eller sämre (figur 5). Mönstret blir detsamma om jordbruksmarksareal ersätts med åkermarksareal vilket kan förklaras av att den mesta jordbruksmarksarealen som påverkar ekologisk status består av åkermark. Det fysikalisk-kemiska tillståndet, där näringsstatus ingår, och det hydromorfologiska tillståndet skapar tillsammans förutsättningar för den ekologiska statusen.



Figur 5. Samband mellan jordbruksareal och ekologisk status.

Underlaget visar på ett tydligt samband mellan förändrat morfologiskt tillstånd och andel åkermark (figur 6). De parametrar som används för att beskriva morfologiskt tillstånd visar på liknande samband. Ju högre andel åkerareal i delavrinningsområdet, desto sämre är vattendragets planform. Det beror till stor del på historiska rätningar av meandrande vattendrag som gjorts för att kunna bruka närliggande mark. Detsamma gäller för vattendragsfårans kanter, död ved och bottensubstrat, vattendragets närområde och svämplan.

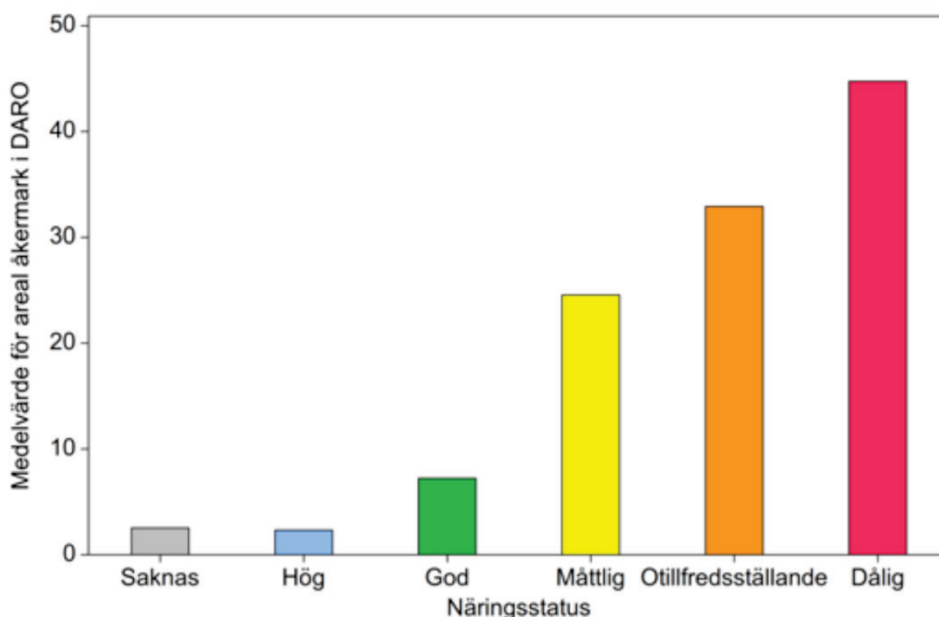


Figur 6. Samband mellan andel åkermark inom delavrinningsområden och morfologisk status.

Analysen visar att det inte finns något tydligt samband mellan andelen åkermark och hydrologisk regim. Men det är viktigt att komma ihåg att det till stor del saknas data för jordbrukets vattenuttag. Det gör att hydrologisk regim inte har kunnat klassificeras överallt. Därtill är antalet flödesmätstationer relativt få i jordbrukslandskapet vilket ytterligare försvårar klassningen.

Det framkommer även i analysen att det inte finns någon tydlig koppling mellan konnektivitet i vattendrag och andel åkermark.

Motsvarande analys av samband genomfördes också för näringsstatus. Resultatet visar, liksom för morfologiskt tillstånd, att ju högre andel åkerareal i delavrinningsområdet desto sämre näringsstatus (figur 7).



Figur 7. Samband mellan andel åkermark inom delavrinningsområden och näringsstatus.

## Gruppering av delavrinningsområden

Resultatet av klusteranalysen redovisas i tabell 2. Antalet objekt inom de sju grupperna varierar betydligt, från 156 till över 34 000 delavrinningsområden. I tabell 2 redovisas också gruppens heterogenitet som anger hur stor variation som förekommer inom varje klustergrupp.

Resultatet tyder på att grupp 1, 4, 6 och 7 är tämligen homogena grupper med liten variation. Grupp 2 är den klustergrupp som uppvisar störst variation inom gruppen. Denna grupp är också minst, mätt i antal delavrinningsområden.

Tabell 2.2 Övergripande beskrivning av de olika grupperna.

Grupp	Antal delavrinningsområden i gruppen	Gruppens heterogenitet	Likhet med andra grupper
1.	1 506	3	Ganska lik 4, 6 och 7
2.	156	32	Mycket olik alla andra
3.	657	12	Olik alla andra
4.	10 905	4	Lik 6 och ganska lik 1 och 7
5.	1 196	15	Olik alla andra
6.	34 482	1	Lik 4 och ganska lik 1 och 7
7.	1 927	5	Ganska lik 1, 4 och 6

Analysmetoden möjliggör även en beskrivning av hur lika grupperna är varandra. Resultatet visar att grupp 2, 3 och 5 statistiskt sett, och på delavrinningsområdesnivå, är mycket olika alla andra grupper. Övriga grupper är mer lika varandra och därmed svårare att skilja åt.



## Beskrivning av grupperingen av delavrinningsområdena

I tabell 3 presenteras medelvärdet för några av de parametrar som ingår i analysen. Medelvärdet för alla parametrar finns i bilaga 5. Grupperna har namngivits utifrån egenskaper som kännetecknar delavrinningsområdena i gruppen.

Beskrivning av varje klustergrupp utgår framför allt från faktorer som beskriver jordbruksvärden. Längre fram i rapporten redovisas även hur varje grupp relaterar till de faktorer som beskriver Levande sjöar och vattendrag.

Tabell 3. Medelvärden för valda parametrar som ingått i analysen.

Grupp	1	2	3	4	5	6	7
<b>Övergripande</b>							
Strömordning (1 till 7)	2,2	1,8	0,5	2,0	1,9	1,8	2,7
Medelhöjd över havet, m	210	55	45	154	68	252	339
Andel jordbruksmark, %	5	64	51	12	42	0	0
<b>Åkermark</b>							
Andel åkermark av jordbruksmarken, %	81	94	4	83	89	8	69
-varav grovfoder	28	17	5	76	38	0	25
-varav spannmål	70	72	92	23	55	99	75
-varav specialgrödor	2	11	3	1	7	1	0
Blockstorlek, hektar	1,1	5,9	0,3	1,2	3,4	0,2	0,6
<b>Ängs- och betesmark</b>							
Andel ängs- och betesmark av jordbruksmarken, %	19	6	96	17	11	92	31
Varav sköts med miljöersättning, %	2	22	27	4	15	0	0
Andel skyddad natur i jordbruksmark, %	0,3	1,6	40,4	0,7	2,0	0,1	0,0
<b>Anlagda våtmarker och skydds-zoner</b>							
Andel av jordbruksmarken där våtmark anlagts, %	0,00	0,05	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00
Andel av åkermarken som består av skydds-zoner som sköts med miljöersättning, %	2,0	1,2	0,7	1,5	1,9	0,9	1,1
<b>Djur</b>							
Får per hektar jordbruksmark	0,18	0,05	0,06	0,12	0,19	0,06	0,14
Svin per hektar jordbruksmark	0,04	0,98	0,00	0,08	0,77	0,03	0,01
Värphöns per hektar jordbruksmark	0,50	4,92	0,00	0,49	3,50	0,24	0,55
Nötkreatur per hektar jordbruksmark	0,30	0,22	0,07	0,38	0,49	0,01	0,40

Trots att det totala antalet delavrinningsområden i grupp 2 och 5 tillsammans endast utgör 2,7 % av alla Sveriges delavrinningsområden finns majoriteten av den svenska jordbruksproduktionen i dessa delavrinningsområden (tabell 4). Inom grupp 2 och 5 finns 77 % av all åkermark som odlas med spannmål samt 91 % av all mark som odlas med specialgrödor. I dessa områden finns även 91 % av alla svin och 84 % av alla värphöns i Sverige.

Tabell 4. Andel av den totala arealen respektive det totala antalet djur i Sverige inom varje grupp (%).

Grupp	1	2	3	4	5	6	7
<b>Andel delavrinningsområden</b>	3,0	0,3	1,3	21,5	2,4	67,8	3,8
<b>Spannmålsareal</b>	1	28	0	21	49	0	0
<b>Grovfoderareal</b>	3	8	0	48	38	0	3
<b>Areal specialgrödor</b>	1	44	0	8	47	0	0
<b>Får</b>	2	8	0	42	44	1	3
<b>Svin</b>	0	40	0	9	51	0	0
<b>Värphöns</b>	1	40	0	13	44	1	1
<b>Nötkreatur</b>	2	11	0	38	47	0	2

### Grupp 1. Skog och sankmarker

Grupp 1 består av delavrinningsområden med lite jordbruksmark och förhållandevis mycket skog och sankmark. Merparten av jordbruksmarken som finns i den här gruppen är åker. Åkermarken har hög mullhalt vilket tyder på att det handlar om tidigare våtmarker som har markavvattnats och odlats upp. På grund av den låga andelen jordbruksareal inom grupp 1 har ingen djupare analys genomförts.

### Grupp 2. Intensivt jordbruk samt specialgrödor, svinproduktion och värphöns

I grupp 2 finns totalt 156 delavrinningsområden, vilket motsvarar 0,3 % av Sveriges totala antal delavrinningsområden. Delavrinningsområdena finns i slättbygder i Skåne, Östergötland, Västra Götaland (Skara slätten), Sörmland och Mälardalen (figur 12 och 13).

Gruppen består av delavrinningsområden med hög andel jordbruksmark, varav nästan uteslutande åkermark, och representerar intensivt jordbruk. Åkermarken används främst för odling av spannmål eller specialgrödor. Knappt en femtedel av marken används för produktion av grovfoder. Blocken är relativt stora jämfört med de andra klustergrupperna. I gruppen finns mycket svinproduktion och värphöns och det finns en förhållandevis stor andel anlagda våtmarker och skyddszoner. Skyddszonsarealen kan ha minskat något de senaste åren efter att stödbeloppet sänktes år 2008 och efter att stödet stängdes för nyanslutningar år 2012.

Delavrinningsområdena i grupp 2 har varit jordbruksbygd under lång tid och lantbrukarna i dessa områden är aktiva.

Enligt analysen är grupp 2 mycket olika alla andra grupper (tabell 2). I fält kan det vara svårt att skilja gruppen från delavrinningsområdena i grupp 5. Orsaken är att varje klustergrupp innehåller en spridning kring gruppens mitt. Ett delavrinningsområde som ligger i ytterkanten av en specifik grupp kommer därmed ha inslag från någon av de andra grupperna. Grupp 2 är den grupp som är mest heterogen (tabell 2).



Figur 8. Foton från delavrinningsområden i grupp 2. Foto. Anuschka Heeb.

### Grupp 3. Ängs- och betesmarker

Totalt finns 657 delavrinningsområden i grupp 3. Det motsvarar 1,3 % av Sveriges totala antal delavrinningsområden.

Delavrinningsområdena i grupp 3 karaktäriseras av stor andel ängs- och betesmark, ofta med stort inslag av lövskog. Andelen åkermark i delavrinningsområdena är liten och utgör endast 0,3 %, vilket kan jämföras med jordbruksarealen som utgör till 51 % av delavrinningsområdenas totala areal. De få åkrar som finns är små.

Jordbruket i grupp 3 är oftast småskaligt och det förekommer rikligt med kulturlämningar. På grund av jordbrukets utformning i grupp 3 är lönsamheten sannolikt betydligt lägre än i grupp 2, 5 och 4. Områdena karakteriseras av höga kultur- och naturvärden som delvis upprätthålls av ett aktivt jordbruk.



Figur 9. Foton från delavrinningsområden i grupp 3. Foto. Urban Wigert och Johan Kling.

Delavrinningsområdena som tillhör grupp 3 har högst andel skyddad natur inom jordbruksarealen, över 40 %, jämfört med resten av klustergrupperna. Inom

gruppen finns även en hög andel jordbruksmark som är av en naturtyp som omfattas av art- och habitatdirektivet. Eftersom marken historiskt sett har använts för bete har behovet av markavvattning varit lägre än i de andra grupperna.

Andelen skyddszoner med stöd och andel anlagda våtmarker är mycket liten, både i antal och i yta. Detta beror på att resurser för sådana åtgärder styrts till områden där behovet har bedömts vara högre och det funnits större miljövinster att göra.

#### **Grupp 4. Skogs- och mellanbygders jordbruk**

Grupp 4 omfattar 10 905 delavrinningsområden, vilket motsvarar drygt 20 % av alla delavrinningsområden i Sverige. Områdena finns framförallt i skogs- och mellanbygder (figur 12 och 13).

Delavrinningsområdena i grupp 4 är högre belägna än de intensiva jordbruksområdena i grupp 2 och 5. Ofta är jordbruksmarken lokaliserad till dalgångar omgivna av skogsklädda höjder. I gruppen är andelen moränmark hög.

Andelen jordbruksmark i grupp 4 är förhållandevis låg, i genomsnitt endast 12 %. Jordbruket utgörs till stor del av åkermark som används för grovfoderproduktion. Andel ängs- och hagmark är högre än i grupp 2 och 5, men lägre än i grupp 3.



Figur 10. Foton från delavrinningsområden i grupp 4. Foto. Anuschka Heeb och Johan Kling.

Enligt analysen är grupp 4 mycket lik grupp 6 och tämligen lik grupp 1 och 7 (tabell 2). I fält kan det dock vara svårt att skilja gruppen från delavrinningsområdena i grupp 5.

Åkrarna kan ibland vara större när dalgångarna vidgar sig, men oftast är det långsmala fält utmed diken och vattendrag. Blockstorleken är betydligt mindre än i grupperna 2 och 5. Lantbrukarna är ofta diversifierade företagare, vanligtvis i form av att jordbruk kombineras med skogsbruk. Gårdarna är mindre, även om det förekommer enstaka större gårdar. Det är även vanligt att aktiva brukare arrenderar mark av flera andra markägare som själva inte längre arbetar med jordbruk.

#### **Grupp 5. Intensivt jordbruk samt nötkreatur och mjölkproduktion**

De totalt 1 196 delavrinningsområden som tillhör grupp 5 finns i slättbygder i Skåne, Östergötland, Västra Götaland (Skara slätten), Sörmland och Mälardalen (figur 12 och 13). Delavrinningsområdena i grupp 5 motsvarar 2,4 % av Sveriges totala antal delavrinningsområden.

Delavrinningsområdena i grupp 5 är ofta belägna högre än i grupp 2 och andelen skog är något högre och andelen jordbruksmark något lägre. Av jordbruksmarken är knappt nittio procent åkermark. Jordbruksblocken är något mindre än i grupp 2 men relativt stora och det odlas förhållandevis mycket grovfoder, cirka en tredjedel av åkerarealen. Delavrinningsområdena i grupp 5 har högst täthet av nötkreatur i jämförelse med övriga grupper, men det förekommer även mycket produktion av svin och värphöns.



Figur 11. Foton från delavrinningsområden i grupp 5. Foto. Anuschka Heeb.

I verkligheten kan det vara svårt att avgöra gränsen mellan grupp 5 och 2 eftersom variationen mellan delavrinningsområden är stor. Delavrinningsområdena i grupp 5 kan därmed ha likartad karaktäristik som delavrinningsområdena i grupp 2.

Karaktäristiskt för grupp 5 är att det är delavrinningsområden med relativt stora sammanhängande åkerarealer som domineras av spannmål och avbryts med vallodling. Storleken på gårdarna varierar mycket från mindre än 50 till flera 100 hektar. Utvecklingen går mot allt större gårdar.

Delavrinningsområdena i grupp 5 har högst andel anlagda våtmarker av de delavrinningsgrupper som identifierats inom projektet och förhållande vis hög andel skyddszoner längs med vattendragen. Skyddszonsarealen kan, liksom i delavrinningsområdena i grupp 2, ha minskat något de senaste åren efter att stödbeloppet sänktes år 2008 och efter att stödet stängdes för nyanslutningar år 2012.

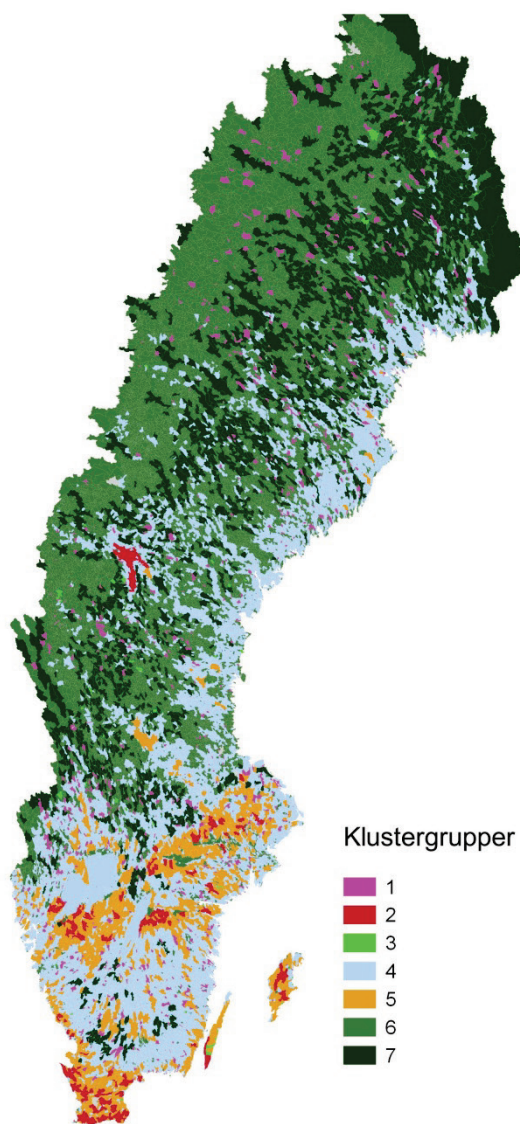
### **Grupp 6. Skogsbygder och fjällområden**

Grupp 6 domineras av skog. Jordbruksarealen är mycket liten, delvis på grund av jordarterna men också på grund av att området även omfattar Sveriges fjällområden. Till följd av den låga andelen jordbruksareal inom grupp 6 har ingen djupare analys genomförts.

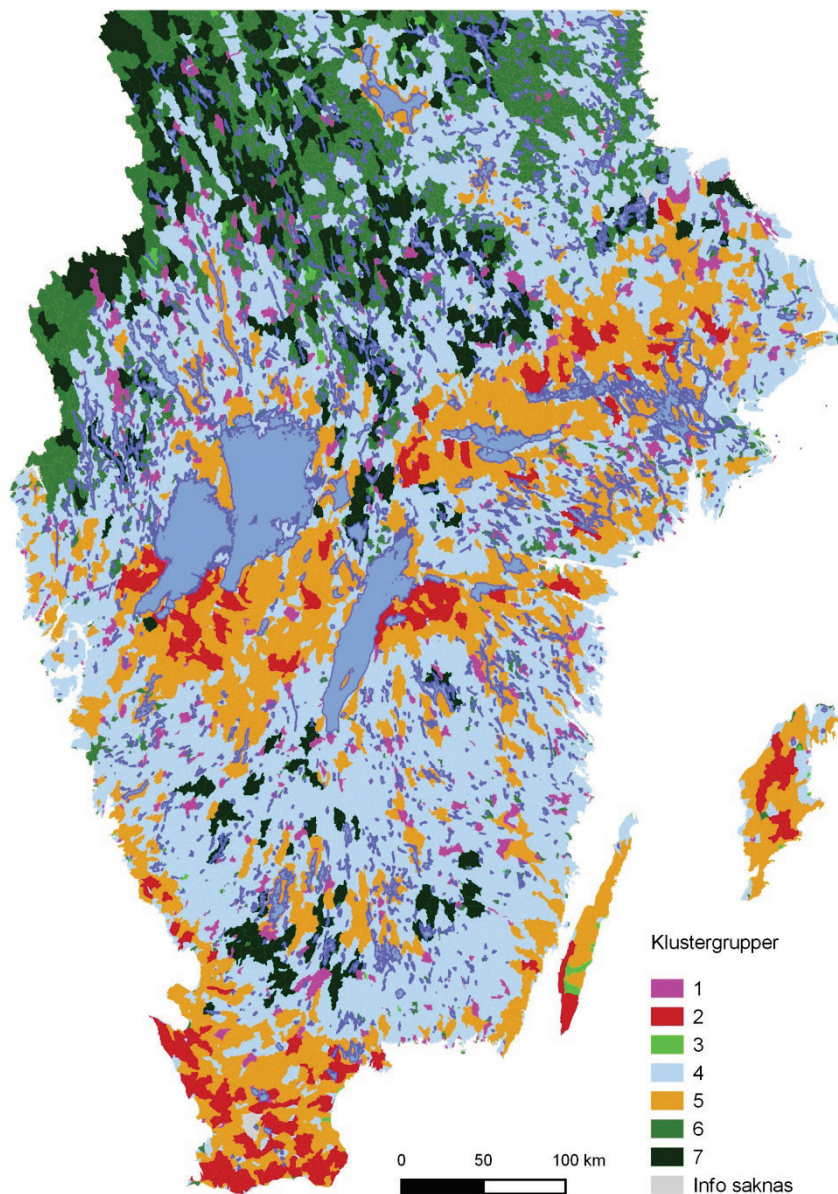
### **Grupp 7. Skogsbygder och områden med torvjord**

Grupp 7 domineras precis som grupp 6 av skog, men har högre andel torvjord och sankmark. I delavrinningsområdena finns mycket lite jordbruksmark. På grund av den låga andelen jordbruksareal inom grupp 7 har ingen djupare analys genomförts.





Figur 12. Karta över Sverige och geografisk fördelning av klustergrupperna.



Figur 13. Geografisk fördelning av klustergrupperna i södra Sverige.

# Vattenmiljön i de olika grupperna

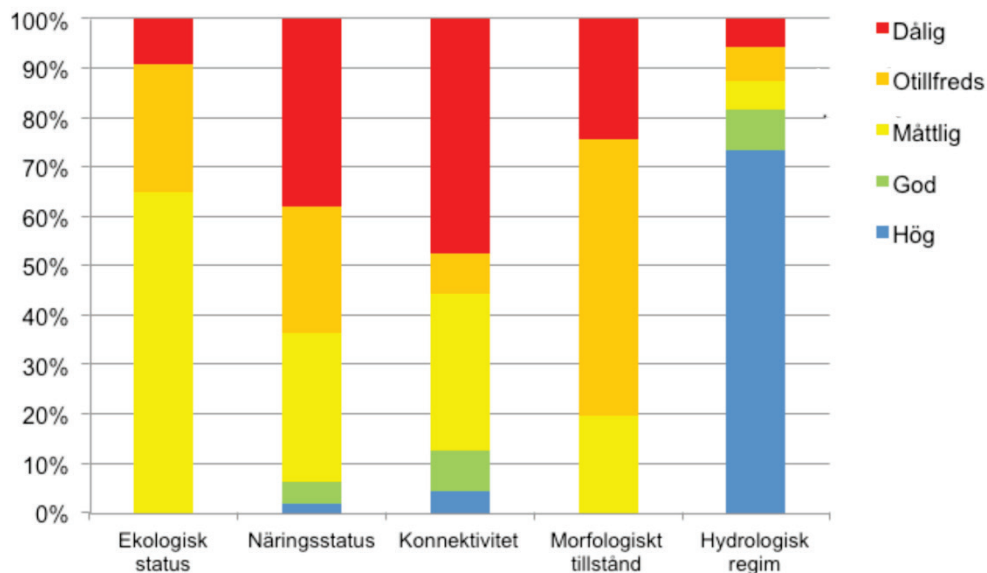
Ju mer åkermark som finns, desto sämre blir statusen avseende vattendragens morfologi inklusive närområde och svämplan.

Delavrinningsområden med jordbruk i skogs- och mellanbygder samt delavrinningsområden med mycket ängs- och betesmark har ofta bättre morfologisk status än områden med intensivt jordbruk. Det beror vanligtvis på att områden med intensivt jordbruk har större andel åkermark i närområdet, vilket i sin tur klassar ned vattendragets morfologiska status.

Det finns dock exempel på delavrinningsområden med intensiv jordbruksproduktion där vattenförekomsterna ändå uppnår god morfologisk status.

## Grupp 2. Områden med intensivt jordbruk samt specialgrödor, svinproduktion och värphöns

Ingen av vattenförekomsterna i grupp 2 uppnår god ekologisk status. Merparten av vattenförekomsterna i delavrinningsområden som tillhör grupp 2 har otillfredsställande eller dålig status avseende så väl övergödning som morfologiskt tillstånd. Det kan bland annat förklaras av att vattendragets form ändrats i syfte att förbättra markavvattningen av omkringliggande jordbruksmark. Det kan också orsakas av att svämplanen och närområdena har odlats upp eller invallats.



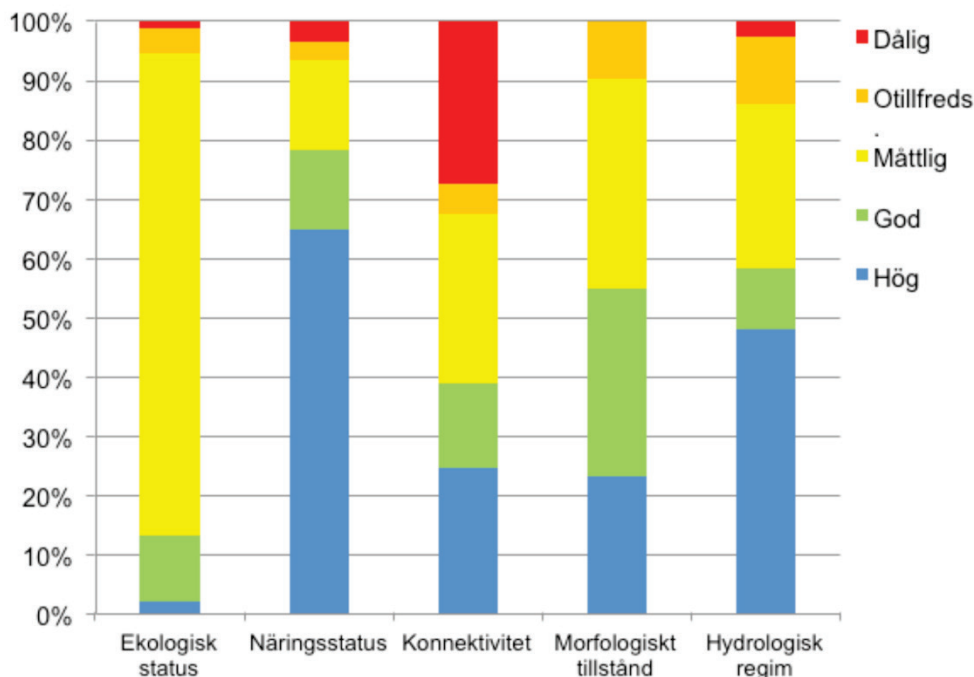
Figur 14. Tillståndet för några faktorer inom Levande sjöar och vattendrag inom grupp 2.

Visserligen är grupp 2 det område där mest skyddszoner har anlagts, men dessa upptar endast en liten del av närområdet och svämplanet och räcker därmed inte till för att den morfologiska statusen ska klassas som god.



### Grupp 3. Områden med ängs- och betesmarker

Delavrinningsområden inom grupp 3 domineras av måttlig ekologisk status, vilket framförallt beror av fysisk påverkan. Näringsstatusen är generellt hög, medan konnektivitet är en kvalitetsfaktor som sänker statusen.

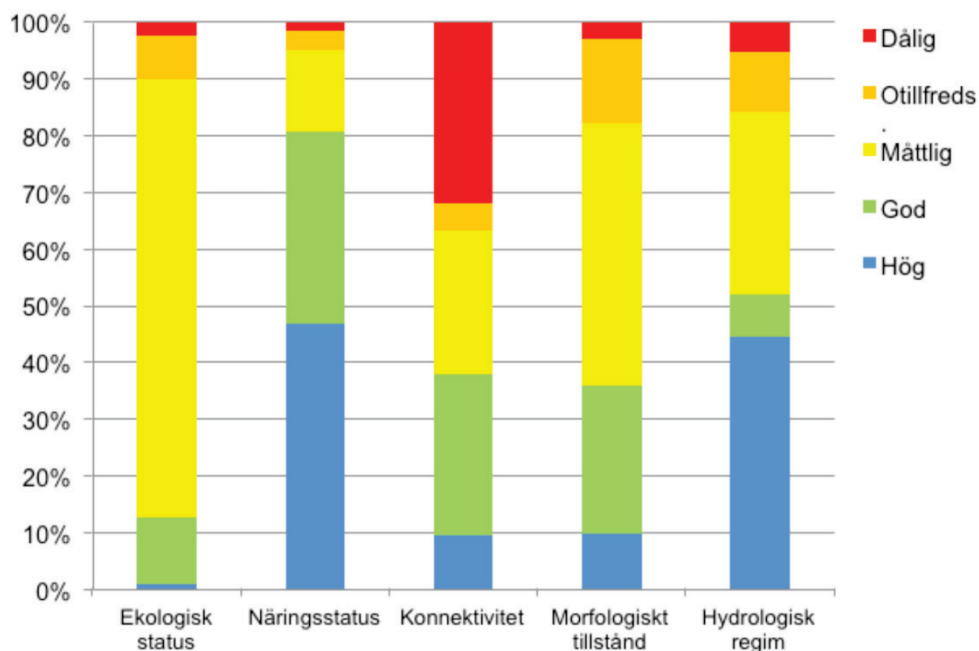


Figur 15. Tillståndet för några faktorer inom Levande sjöar och vattendrag inom grupp 3.

Drygt hälften av vattenförekomsterna i grupp 3 har god eller hög status avseende morfologiskt tillstånd. Det kan förklaras av att markavvattning och rätningar inte är lika vanligt förekommande i ängs- och betesbruksdominerade områden. Även statusen på närområden och svämplan är oftast hög, vilket kan förklaras med att förekomsten av ängs- och betesmark i närområden och svämplan inte sänker den morfologiska statusen på vattenförekomsten.

### Grupp 4. Skogs- och mellanbygders jordbruk

Vattenförekomster som tillhör delavrinningsområden i grupp 4 domineras av måttlig ekologisk status. Relativt få vattenförekomster i dessa områden har otillfredsställande eller dålig ekologisk status. Jordbruket i grupp 4 är inte lika omfattande som i grupp 2 och 5 vilket också avspeglas i att näringsstatusen motsvarar hög eller god status i 80 % av vattenförekomsterna.



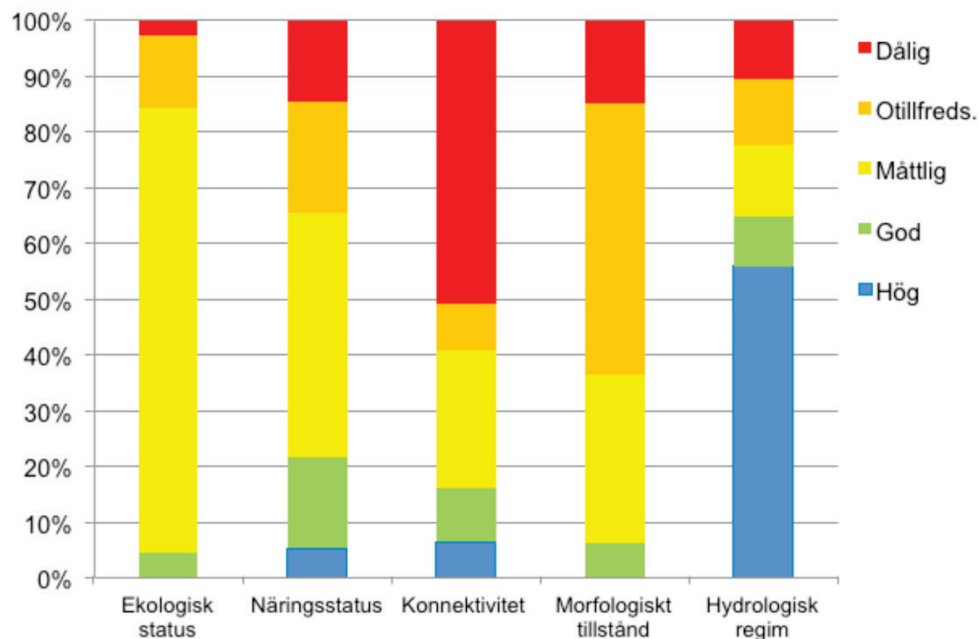
Figur 16. Tillståndet för några faktorer inom Levande sjöar och vattendrag inom grupp 4.

Mer än 40 % av vattenförekomsterna har närområden som uppnår hög eller god status och nästan 40 % av vattendragen i grupp 4 har svämplan som motsvarar hög eller god status.

## Grupp 5. Områden med intensivt jordbruk samt nötkreatur och mjölkproduktion

De flesta vattenförekomsterna i delavrinningsområden i grupp 5 har måttlig ekologisk status. Näringsstatusen och konnektiviteten är sällan god eller hög medan den hydrologiska regimen ofta är det.

Andelen vattenförekomster med otillfredsställande eller dålig morfologisk status är stor i grupp 5, men ändå något lägre än i delavrinningsområden som tillhör grupp 2. Detsamma gäller för närområde och svämplan. I närmare 60 % av vattenförekomsterna är statusen på närområdena måttlig eller sämre. Trots att andelen mark med skyddszon och våtmark är näst högst i gruppen, endast grupp 2 har anlagt fler, ger det ingen sammanlagd effekt på statusklassningen för fysisk påverkan.



Figur 17. Tillståndet för några faktorer inom Levande sjöar och vattendrag inom grupp 5.

De morfologiska förändringarna i grupp 5 kan, på samma sätt som i grupp 2, förklaras av att vattendragens form ändrats i syfte att förbättra markavvattningen av omkringliggande jordbruksmark. En annan faktor som förändrat det morfologiska tillståndet och lett till försämrad status är att det finns en relativt hög andel åkermark inom närområden och svämplan. I grupp 5 finns det vattenförekomster där den ekologiska statusen är god. Dessa bör studeras närmare för att öka kunskapen om vilka bakomliggande orsaker som finns till det.

# Prioritering i åtgärdsarbetet

Många av de åtgärder som krävs för att uppnå god ekologisk status och för att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön påverkar odlingsmöjligheterna och miljö-kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap.

Effekten av de åtgärder som krävs för att vattenförekomsterna ska uppnå god morfologisk status varierar mellan grupperna. I delavrinningsområden med intensiv jordbruksproduktion kan åtgärderna resultera i en minskad livsmedelsproduktion medan de i skogs- och mellanbygders jordbruk riskerar att påverka möjligheterna att uppnå miljö-kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap.

För att balansera behovet av god vattenmiljö mot behovet av ett konkurrenskraftigt jordbruk finns en möjlighet i vattendirektivet att peka ut vattenförekomster som kraftigt modifierade. Det begränsar i viss mån krav på åtgärder för att minska den fysiska påverkan. En sådan klassning kan vara särskilt relevant för vattenförekomster i delavrinningsområden i grupp 2, 5 och 4.

## Övergripande effekter på jordbruket av att uppnå god ekologisk status

Om vattenförekomsterna ska uppnå god morfologisk status krävs åtgärder som återställer deras ursprungliga fysiska processer. Flera av de åtgärder som föreslås för att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön, exempelvis ekologiskt funktionella kantzoner och restaurering av vattendrag, syftar till att fördröja vattenflödena och leder till att markvattennivåerna höjs. Detta riskerar att försämra markavvattningen av åkermarken i delavrinningsområdet som är beroende av en fungerande dränering. Konsekvensen blir att stora delar av denna mark behöver tas ur produktion.

Havs- och vattenmyndigheten har gjort en analys som visar att 1,6 % av Sveriges jordbruksmark ligger inom närområden till vattenförekomster som inte uppnått god ekologisk status. Den största andelen är naturbetesmark, men ungefär 20 % av jordbruksmarken i närområdet utgörs av åkermark som odlas med spannmål. Merparten av denna mark skulle behöva tas ur produktion för att vattenförekomsterna ska uppnå god status med avseende på morfologiskt tillstånd, eftersom högst 15 % av marken i närområden får vara aktivt brukad åkermark om statusen på närområdet ska motsvara god.

Analysen har dock enbart räknat med 30 meter närområde och inte tagit hänsyn till att förändrad markanvändning i närområdet, samt därav ändrade vattennivåer i vattenförekomsten, kan påverka betydligt större områden. Framförallt i flacka landskap där stora åkerarealer finns. I projektet genomfördes ett antal analyser för att kontrollera hur stora arealer som kan påverkas av åtgärder som höjer grundvattennivån i ett vattendrag (se bilaga 6). Analyserna behöver vidareutvecklas för att kunna användas och ge tillförlitliga resultat.

Det har inte gjorts någon analys av hur stor andel av åkermarken som ligger inom svämplan. Svämplan kan även vara svåra att avgränsa då det i flacka landskap inte alltid har funnits ett tidigare meandrande vattendrag, utan snarare vidsträckta sank- eller våtmarker som dikats ut.

Sammanfattningsvis är det oklart hur stor åkermarksareal som skulle påverkas negativt om vi skulle uppnå god status för närområden och svämplan.

## Effekter inom olika grupper

Effekten av åtgärder kommer att variera beroende på vilken grupp delavrinningsområdet tillhör.

I delavrinningsområden i grupp 3 behövs det relativt få åtgärder avseende fysisk påverkan kopplad till jordbruk. För att inte försämra den ekologiska statusen i dessa delavrinningsområden är det viktigt att bevara ängs- och betesmarken. Skulle den typen av jordbruk upphöra finns risk för att betade strandmiljöer och svämplan växer igen, eller planteras med skog. Ängs- och betesmarken i grupp 3 har inte bara goda effekter på vattenmiljön utan medför också andra viktiga värden, såsom kultur- och rekreativvärden.

Delavrinningsområden i grupp 2 och 5 har störst betydelse för jordbruksproduktionen samtidigt som vattenförekomsterna i delavrinningsområdena är bland de mest påverkade. Även om bara en begränsad del av åkermarken i delavrinningsområden i grupp 2 och 5 skulle tas ur produktion skulle det ge effekter på den nationella livsmedelsproduktionen.

Eftersom åkermarken i delavrinningsområden i grupp 4 utgörs av små och flikiga block, ofta utmed vattenförekomster, finns det risk för att krav på ett upphört brukande av åkermarken i närområden och svämplan kommer att leda till att hela fält tas ur produktion. Om en del av fältet tas ur produktion kan det bli olönsamt att bruka resterande del. Skogs- och mellanbygdens jordbruk är särskilt viktigt för miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. Detta innebär att det lokalt i delavrinningsområden i grupp 4 kan behöva göras ett val mellan att uppnå god status i vattendraget och på så vis bidra till miljömålet Levande sjöar och vattendrag eller behålla jordbruket och bidra till miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap.

## Möjligheten med kraftigt modifierade vatten

Grupperingen av jordbruket som tagits fram kan eventuellt användas som underlag i arbetet med att peka ut KMV. I analysen har det framkommit att grupperna 2, 4 och 5 kan vara särskilt intressanta att studera närmare i det avseendet. I de här grupperna är jordbrukets betydelse stor, dels utifrån produktionsvärde och dels utifrån miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. Samtidigt kräver statusen i vattenmiljön åtgärder i sådan utsträckning att om god ekologisk status ska uppnås, kommer det att ha en betydande negativ inverkan på jordbruket.

# Framtida arbete och behov

## Mer underlagsdata kan förbättra analysen

Analysen skulle kunna förbättras med bättre underlagsdata. Det gäller i första hand mätbara parametrar som kan användas för att kvantifiera produktionsvärden, till exempel skördestatistik, markpriser eller arrendepriiser samt åkermark i behov av dränering. Den statistik som fanns lättillgänglig när projektet inleddes var alltför övergripande för att kunna användas för att kvantifiera olika värden på delavrinningsnivå.

Det saknas också mätbara parametrar för att utvärdera andra värden som skapas inom jordbruket, exempelvis kulturvärden och biodiversitet i odlingslandskapet.

Slutligen behöver ytterligare underlagsdata tas fram rörande faktorer som är viktiga för vattenmiljön och intilliggande miljöer som är beroende av vattenförekomster i jordbrukslandskapet.

## Lokal anpassning

Det behövs bättre analyser av möjliga styrmedel, bland annat när det gäller behovsanpassning utifrån lokala förutsättningar. Till exempel finns oftare synergier mellan vatten- och jordbruksvärden i delavrinningsområden med mycket skog, ängs- och betesmark. Landskapet i dessa delavrinningsområden är oftare heterogent vilket gör att schablonlösningar fungerar sämre. En möjlighet skulle kunna vara att i framtiden använda de klustergrupper av delavrinningsområden som tagits fram i det här projektet och utifrån deras respektive förutsättningar utveckla åtgärds paket.

I slutändan handlar det om att ta ställning till konkreta åtgärder på specifika platser. Det kräver uppgifter om olika värden för det specifika området, både när det gäller jordbruk och när det gäller vattenmiljö. Parallellt med att nationella underlag utvecklas och förbättras behöver därför också metoder tas fram för avvägning på lokal nivå.

## Vattenåtgärders inverkan på jordbruket

Inom detta projekt har effekten av enskilda åtgärder inte analyserats. Det saknas kunskap dels om enskilda åtgärders effekter och dels om möjliga synergier mellan åtgärder som syftar till att minska jordbrukets fysiska påverkan och åtgärder som syftar till att minska övergödning.

Det krävs också bättre kunskap om hur jordbruket påverkas av olika åtgärder. Havs- och vattenmyndigheten har genomfört en preliminär analys som visar att jordbruksarealen skulle minska med 1,6 % om 30 meter närområde enligt HVMFS 2013:19 infördes. Jordbruksmarken kan emellertid påverkas långt utanför 30 meter på grund av en försämrad markavvattning. Detta har inte beaktats i den preliminära analysen eftersom underlag saknas. En kompletterande analys behöver göras som även inkluderar påverkan på jordbruksmark längre från vattenförekomsterna. För detta krävs metodutveckling. Det

behövs också mer kunskap om hur ekologiskt funktionella kantzoner kan utformas för att ge så liten inverkan på verksamheten som möjligt.



Figur 18. Foton som visar delavrinningsområden i grupp 4 (t.v.) och grupp 2 (t.h.) med 6 meters skyddszon. Bilderna illustrerar gruppernas olika förutsättningar. Om det i det vänstra fallet anläggs en 30 meter bred skyddszon skulle det inverka betydligt på möjligheten att bruka den kvarvarande delen av jordbruksblocket, medan effekten i det högra fallet inte blir lika stor.

I arbetet med närområden genomförde Havs- och vattenmyndigheten en kostnadsberäkning för att ta marken ur produktion. Beräkningarna utgår från ett genomsnittspris för jordbruksmark i hela landet. Detta ger ett ungefärligt värde på nationell nivå, men är inte tillräckligt detaljerat för att kunna regionalisera resultaten utifrån de olika grupper som tagits fram i det här projektet. Därtill tillkommer kostnader för mark utanför närområdena som indirekt påverkas om åtgärderna försämrar markavvattningen. Det finns ett stort behov av att förbättra informationen avseende markvärden på lägre skala i jämförelse med nuvarande information.

## Väsentlig påverkan

Enligt vattenförvaltningsförordningen motsvarar jordbrukets vattenanläggningar en sådan vattenverksamhet som kan utgöra skäl för att tillämpa KMV. För att kunna peka ut KMV, och meddela undantag inom vattenförvaltningen, krävs att de åtgärder som behövs för att nå god ekologisk status innebär en väsentlig påverkan på samhällsviktig verksamhet. För att komma vidare i arbetet med KMV krävs en definition av vad som är väsentlig påverkan på jordbruksproduktionen. En sådan definition har inte tagits fram inom projektet.

# Förslag till strategi

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket konstaterar att de två miljö-kvalitetsmålen, Ett rikt odlingslandskap och Levande sjöar och vattendrag, inte kan nås överallt samtidigt eftersom det finns stora lokala variationer i förutsättningarna avseende jordbruk såväl som vattenmiljö. Myndigheterna bedömer dock att de två miljö-kvalitetsmålen trots det kan nås på nationell nivå utan att väsentligt äventyra möjligheten att nå målen inom vattenförvaltningen eller det svenska jordbrukets produktionsförmåga och konkurrenskraft. Det förutsätter att det lokala åtgärdsarbetet genomförs med prioriteringar på nationell nivå. Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket föreslår därför en samlad strategi för Ett rikt odlingslandskap och Levande sjöar och vattendrag.

## Strategi för grupperna med jordbruk

### Grupp 2 och 5

Inom vattenförvaltningen finns det möjlighet att använda undantag: dels tidsundantag, dels mindre strängt krav. Det finns också möjlighet att tillämpa kraftigt modifierade vatten (KMV) när förändringarna avser fysisk påverkan. För att i väsentlig grad behålla jordbrukets produktionsnivå, föreslår de båda myndigheterna att KMV tillämpas i grupp 2 och 5 för det vattenförekomster som inte kan uppnå god ekologisk status och som uppfyller förutsättningarna för att tillämpa denna möjlighet. Detta innebär inte att inga åtgärder kommer genomföras inom grupp 2 och 5. Tillämpning av såväl mindre strängt krav som KMV förutsätter att alla åtgärder som inte ger väsentlig påverkan på jordbruket genomförs.

De åtgärder som behövs för att minska näringsläckaget bör främst fokuseras på åtgärder som leder till förbättring av såväl näringsstatus som det hydro-morfologiska tillståndet.

Utpekande av KMV i dessa områden innebär att relativt många vattenförekomster inom grupp 2 och 5 inte kommer uppnå god ekologisk status. Samtidigt bör det beaktas att grupp 2 och 5 endast omfattar knappt 3 % av alla delavrinningsområden i Sverige och är mycket viktiga för den svenska jordbruksproduktionen. Sammanlagt finns 77 % av all åkermark som odlas med spannmål och 91 % av arealen som odlas med specialgrödor i dessa områden. Med ovanstående strategi kan Sveriges jordbruksproduktion i väsentlig grad behållas.

### Grupp 3

Delavrinningsområden inom grupp 3 har idag relativt små miljöproblem i vattenmiljöerna. Gruppen hyser många områden som har bedömts som värdefulla både utifrån Ett rikt odlingslandskap och utifrån Levande sjöar och vattendrag. Grupp 3 har stor andel skyddade områden både på land och i vatten samt områden inom art- och habitatdirektivet.

Strategin för grupp 3 föreslås vara att i största möjliga mån bibehålla de befintliga ängs- och betesmarkerna. Fokus bör vara att uppnå god ekologisk status. Åtgärder för att minska fysisk påverkan leder sällan till negativ påverkan på den här typen av jordbruk och det finns många synergieffekter mellan vatten- och jordbruksvärden.



## Grupp 4

Grupp 4 omfattar relativt många delavrinningsområden och till skillnad mot grupp 2 och 5 dominerar måttlig ekologisk status i gruppen. Näringsläckaget är också betydligt mindre omfattande än i grupperna med intensivt jordbruk. Det medför att förutsättningarna för att uppnå god ekologisk status avseende jordbrukets påverkan i delavrinningsområdena inom grupp 4 är betydligt bättre.

Områdena i grupp 4 innefattar betydande kultur- och naturvärden. En bibehållen jordbruksproduktion i grupp 4 är en förutsättning för att nå miljömålet Ett rikt odlingslandskap vilket bör beaktas i samband med utformningen av styrmedel och framtida stödmöjligheter.

Förslag till strategi för grupp 4 är att uppnå god ekologisk status, men att KMV tillämpas där stora åkerarealer är beroende av jordbrukets vattenanläggningar. Åtgärder för fysisk påverkan och näringsläckage bör även i delavrinningsområden i grupp 4 samordnas eftersom det finns många synergieffekter i arbetet med dessa två miljöproblem.

Grupp 4 omfattar 20 % av Sveriges delavrinningsområden. Genomförande av åtgärder inom dessa delavrinningsområden förväntas ge avsevärt fler vattenförekomster som uppnår god ekologisk status.

## Övriga grupper

I grupperna 1,6 och 7 återfinns en liten del av den totala jordbruksproduktionen i Sverige. Jordbruket i dessa områden kan dock ha regional betydelse och i viss mån, liksom grupp 3, värde som kulturlandskap.

Påverkan på vattenmiljöerna från jordbruket i de här grupperna är betydligt mindre än i grupp 2, 5 och 4. Påverkanstryck kommer framförallt från andra sektorer.

## Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets roll i genomförandet av strategin

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ska ta fram underlag för att bedöma om åtgärder som syftar till att minska jordbrukets fysiska påverkan på vattenmiljön kan anses innebära väsentlig påverkan på jordbruksverksamhet. Underlaget ska innehålla information för att beräkna åtgärders inverkan på produktionen samt förslag på vad som kan betraktas som acceptabel påverkan.

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ska gemensamt ta fram vägledningar för hur jordbrukets vattenanläggningar kan minska sin miljöpåverkan samtidigt som funktionen bibehålls.

Vägledning kan ske i form av instruktioner för utformning av skötselplaner för underhåll av vattenanläggningar eller i form av checklistor för egenkontroll inom jordbrukets vattenverksamheter med syfte att minska påverkan på vattenmiljön.

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ska efter samråd med Naturvårdsverket ta fram en definition av, och vägledning för, ekologiskt funktionella kantzoner i jordbruksområden. I arbetet ska även underlag tas fram gällande konsekvenser av sådana kantzoner för jordbruket; produktionsbortfall i direkt och indirekt närhet till vattenförekomsten samt hur man kan bibehålla markavvattningsens funktion och syfte. Arbetet bör även ge förslag hur negativ

inverkan på vattenanläggningarna vid anläggande av ekologiskt funktionella kantzoner kan minskas med tekniska lösningar.

Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket ska utveckla en vägledning för tillämpning av KMV med avseende på jordbrukets markavvattning. Arbetet bör utgå från den gruppering av svenskt jordbruk och den strategi som myndigheterna föreslår i denna rapport.

# Bilaga 1. Faktorer kopplade till jordbrukets värden

Faktorerna är i viss utsträckning sammankopplade och beroende av varandra. Ekosystemtjänster är exempelvis beroende av goda odlingsbetingelser, biologiska tjänster och estetiska värden, det vill säga indikatorer och parametrar som även kan användas för att beskriva ett variationsrikt odlingslandskap, åkermarkens egenskaper och processer samt bevarande av natur- och kulturmiljöer. På motsvarande sätt är friluftsliv beroende av ett variationsrikt odlingslandskap. I tabell 1 finns inte dessa övergripande kopplingar med.

Tabell 1. Faktorer kopplade till jordbrukets värden.

Faktor	Indikator	Källa	Mätbar parameter
<b>Övergripande</b>	Strömmordning	Dataskikt framtaget genom vattenförvaltningen	Hortonordning
	Medelhöjd över havet (m)	Dataskikt framtaget i detta projekt	Beräkning av medelvärde inom delavrinningsområdet från höjddatabas med 10 m upplösning
	Jordart (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	Andelen av avrinningsområdet som utgörs av torv, finjord (lera), grovjord, morän, tunnjord alternativt berg, silt eller isälvsmaterial
<b>Annan markanvändning än jordbruk</b>	Andel vattenyta (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
	Andel tätort (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
	Andel övrig bebyggelse (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
	Andel skog (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
	Andel hygge (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
	Andel öppen mark (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
	Andel sankmark (%)	Dataskikt från SMHI vattenwebb	
<b>Variationsrikt odlingslandskap</b>	Andel jordbruksmark (%)	Blockdatabasen <sup>7</sup>	Andel av arealen inom ett delavrinningsområde som utgörs av jordbruksmark. Osäkerhet: All jordbruksmark finns inte med i blockdatabasen.

<sup>7</sup> Blockdatabasen är en databas över Sveriges jordbruksmark som Jordbruksverket äger och förvaltar.

Faktor	Indikator	Källa	Mätbar parameter
	Antal jordbruksblock (antal)	Blockdatabasen	Antalet jordbruksblock inom ett delavrinningsområde
	Åkerareal per jordbruksblock (hektar)	Blockdatabasen	Antal hektar åkermark i varje block.
	Andel åkermark (%)	Blockdatabasen	Andel av arealen inom ett delavrinningsområde som utgörs av åkermark. Osäkerhet: All jordbruksmark finns inte med i blockdatabasen.
	Andel ängs- och betesmark som sköts med miljöersättning (%)	DAWA <sup>8</sup>	Andel av jordbruksmarksarealen inom ett delavrinningsområde som sköts med miljöersättning – data från år 2013
	Antal landskapselement som sköts med miljöersättning (antal/hektar)	DAWA	Antal landskapselement per hektar jordbruksmark i ett delavrinningsområde – data från år 2013.
	Andel sankmark i jordbruksmark (%)	Fastighetskartans skikt Sankmark och markanvändning	Andel sankmark som förekommer inom jordbruksområden.
	Andel anlagd våtmark på jordbruksmark (%)	SMHIs våtmarksdatabas	Andel av arealen jordbruksmark inom ett delavrinningsområde som utgörs av anlagd våtmark.
	Andel naturlig våtmark (%)	Fastighetskartans skikt Sankmark	Andel av arealen jordbruksmark inom ett delavrinningsområde som utgörs av sankmark.
	Andel skyddszoner som sköts med miljöersättning (hektar och %)	DAWA	Arealen och andel av arealen inom ett delavrinningsområde som utgörs av skyddszon i jordbruksmark – data från år 2013.
	Andel skyddad natur i jordbruksmark (%)	N2K områden, nationalparker, naturreservat samt riksintresse för naturvärden inom jordbruksblock	Andel av arealen inom ett delavrinningsområde som utgörs av skyddad natur. I analysen används flera olika datakällor mellan vilka noggrannheten skiljer sig mycket.
<b>Ekosystem-tjänster</b>	Andel åkermark (%)	Se ovan	
<b>Åkermarkens egenskaper och processer</b>	Andel av åkermarken med hög mullhalt (%)	Jordartskarta 2014	Andel av arealen inom ett delavrinningsområde med en mullhalt < 2 %.
<b>Bevarande av natur- och kulturmiljöer</b>	Andel ängs- och betesmark som sköts med miljöersättning (%)	Se ovan	
	Andel skyddad natur i jordbruksmark (%)	Se ovan	
	Areal naturtyper inom Art-och Habitatdirektivet (hektar)	Ängs- och betesmarksinventeringen	Andel av arealen inom ett delavrinningsområde som utgörs av särskilt värdefull ängs- och betesmark.

<sup>8</sup> DAWA är Jordbruksverkets databas för ersättningar som betalats ut från landsbygdsprogrammet.

<b>Produktion</b>	Areal spannmål (hektar)	Blockdatabasen	Arealen inom ett delavrinningsområde som odlas med spannmål.
	Andel av den nationella spannmålsproduktionen (%)	Blockdatabasen	Andel av den totala svenska spannmålsproduktionen som sker inom ett delavrinningsområde.
	Specifika spannmålsgrödor (hektar samt antal block)	Blockdatabasen	För höstvetete, vårvete, höstråg, vårkorn och havre används uppgifter på så väl arealen som antal block inom ett delavrinningsområde.
	Specialgröda (% och hektar)	SAM internet <sup>9</sup>	Andel av arealen inom ett delavrinningsområde som odlas med specialgrödor samt total areal. Specialgrödor utgörs av majs, oljerättika, ärter, åkerbönor, bruna bönor, kikärter, sojabönor, potatis och rotfrukter.
	Andel av den nationella specialgrödeproduktionen (%)	SAM internet	Andel av den totala svenska produktionen av specialgrödor som sker inom ett delavrinningsområde.
	Andel grovfoder (% och hektar)	SAM internet	Andel av åkermarksarealen inom ett delavrinningsområde som odlas med grovfoder. Grovfoder utgörs av majs och vall.
	Andel av den nationella grovfoderproduktionen (%)	SAM internet	Andel av den totala svenska produktionen av grovfoder som sker inom ett delavrinningsområde.
	Djur (antal, antal/hektar)	SAM internet	Antal nötkreatur, får, svin och värphöns totalt samt per hektar mark i delavrinningsområdet.
	Andel av den totala nationella djurproduktionen (%)		Andel av det totala antalet nötkreatur, får, svin och värphöns som finns i ett delavrinningsområde.
Flikighet	Jordbruksblock 2014	Jordbruksblockets omkrets i förhållande till en cirkels omkrets med radien lika med jordbruksblockets längd.	

<sup>9</sup> SAM internet är jordbruksverkets databas baserad på ansökningar om gårdsstöd.

## Bilaga 2. Faktorer kopplade till jordbruk som inte kunde tas med i analysen

I flera fall bedömdes dataunderlaget inte hålla tillräckligt hög kvalitet för att kunna användas i analysen, vanligtvis på grund av att uppgifter inte fanns på delavrinningsområdesnivå, utan enbart på produktionsområdes- eller länsnivå.

För faktorn *variationsrikt odlingslandskap* fanns flera indikatorer som skulle kunna användas, men för vilka data av tillräckligt hög kvalitet saknades.

För indikatorn *Tillstånd för landskapets fåglar* finns underlag i form av Fågeltaxeringen. Fågeltaxeringen visar dock på trender över tid för enskilda fågelarter samt grupper av fågelarter och den minsta geografiska upplösningen var produktionsområde. Därför bedömdes att det skulle ge litet utfall i en analys på delavrinningsområdesnivå. För indikatorn *Tillstånd för jordbrukslandskapets fjärilar* fanns för närvarande bara data för Skåne. För indikatorn *Skogsbryn mellan jordbruksmark och skogsmark* fanns uppgifter i NILS<sup>10</sup>. Syftet med NILS är att dokumentera förändringar i landskapet och underlaget bedömdes inte kunna användas med tillräckligt hög geografisk upplösning. För indikatorn *Övriga strukturer i landskapet (vägkanter)* fanns inga tillgängliga data.

För faktorn **ekosystemtjänster** skulle indikatorn *areal åkermark som exploateras* behöva inkluderas. Det fanns inga lättillgängliga data och därför bedömdes att indikatorn inte skulle ha stor betydelse i analysen.

För faktorn **gynnsam bevarandestatus** var avsikten att ha med indikatorn *hotade arter*. Dataunderlag finns i Artportalen<sup>11</sup>, men uppgifterna kan användas för analyser på nationell nivå och lämpar sig inte för att identifiera skillnader mellan olika delavrinningsområden.

För faktorn **åkermarkens egenskaper och processer** var det tänkt att ha med indikatorn *mark- och alvpackning*. Mark- och grödoinventeringen<sup>12</sup> har ett delprogram som handlar om markpackning. Markpackningen mäts dock endast på 30 fält, och underlaget är därmed inte användbart på delavrinningsområdesnivå. Indikatorn *åkermark i behov av dränering* vore också bra att ha med i analysen. En enkätstudie<sup>13</sup> hade identifierat andelen åkermark med tillfredsställande dränering, men uppgifter fanns endast på länsnivå och bedömdes därför inte kunna användas för att identifiera skillnader mellan olika delavrinningsområden. Ett försök gjordes därefter att identifiera dränerings-

<sup>10</sup> <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/nils/mer-om-nils1/> 2015-05-11.

<sup>11</sup> [www.artportalen.se](http://www.artportalen.se) 2015-05-11.

<sup>12</sup> <http://www.slu.se/mark/mark-grodoinventeringen> 2015-05-11.

<sup>13</sup> Sveriges offentliga statistik (2014) Dränering av jordbruksmark 2013. Statistiska meddelanden JO 41 SM 1402.

behov utifrån topografi och ytavrinning, men slutsatsen drogs att underlaget inte visade på faktiskt dräneringsbehov (se bilaga 3). För indikatorn *biologiska egenskaper* fanns inga användbara data tillgängliga.

För faktorn **friluftsliv** hade indikatorerna *odlingslandskapets tillgänglighet* och *buller och lukt som inte tillhör odlingslandskapet* kunnat användas, men inga användbara data fanns tillgängliga.

För faktorn **jordbruksmarkens halt av föroreningar** undersöktes möjligheten att använda indikatorerna *halt av kadmium och andra tungmetaller*. Genom Mark- och grödoinventeringen<sup>14</sup> togs uppgifter fram på markens innehåll av kadmium och andra tungmetaller på avrinningsområdesnivå. Det saknades uppgifter för vissa avrinningsområden eftersom det skulle finnas minst tio observationer för att data ska vara tillgängligt enligt sekretessreglerna. Det bedömdes att uppgifterna inte skulle bli användbara för att identifiera skillnader mellan olika delavrinningsområden. En annan indikator är *kvävenedfall*, men för den indikatorn fanns inga användbara data.

För faktorn **kultur- och bebyggelsemiljöer** kunde indikatorerna *överloppsbyggnader* och *fäbodan* användas. Det bedömdes dock att inverkan på analysen av dessa indikatorer skulle bli liten.

För faktorn **bevarande natur- och kulturmiljöer** hade indikatorerna *antal skyddsvärda träd* och *mängd kulturbärande landskapselement i och vid åkermark* kunnat användas, men det fanns inga användbara data. Indikatorn *antal kulturresevat* hade kunnat inkluderas, eftersom uppgifter finns i kartskiktet Skyddad natur<sup>15</sup>. Det användes dock inte i analysen.

För faktorn **produktion** fanns flera indikatorer som skulle kunna vara bra att ha med, men för vilka data av tillräckligt hög kvalitet saknades. För indikatorerna *arrendepreis* och *skördenivå* fanns uppgifter endast på produktionsområdesnivå och uppgifterna bedömdes därför inte kunna användas för att identifiera skillnader mellan olika delavrinningsområden.

---

<sup>14</sup> <http://www.slu.se/mark/mark-grodoinventeringen> 2015-05-11.

<sup>15</sup> <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> 2015-05-11.

## Bilaga 3. Faktorer kopplade till vattenmiljö som inte kunde tas med i analysen

Brister i datamaterialet för att beskriva Levande sjöar och vattendrag gäller generellt uttolkning av vissa preciseringar och underlagsdata för att beskriva preciseringarna.

### Preciseringar som behöver utvecklas

Fjärde preciseringen till miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag handlar om ekosystemtjänster och om att de viktigaste av dessa ska vidmakthållas i sjöar och vattendrag. Idag finns ingen utförlig tolkning av denna precisering i form parametrar som kan beskrivas på delavrinningsområdesnivå. Men indirekt ska god ekologisk status enligt den första preciseringen ändå motsvara ett ekosystem där i stort sett alla ekosystemtjänster är vidmakthållna.

Miljökvalitetsmålet femte precisering motsvarar att sjöar och vattendrag ska ha strukturer och vattenflöden som ger möjlighet till livsmiljöer och spridningsvägar för vilda växt- och djurarter som en del i en grön infrastruktur. Också tolkningen av den preciseringen behöver utvecklas, även om det finns parametrar som har använts i det här projektet, till exempel konnektivitet och närområdets funktion. En viktig del som behöver utvecklas är konnektivitet mellan vattenförekomster och landmiljöer i jordbrukslandskapet.

När det gäller den sjätte preciseringen om gynnsam bevarandestatus och genetisk variation och den sjunde om hotade arter och återställda livsmiljöer finns det nationell data men den är inte heltäckande. En analys på delavrinningsområdesnivå kan ge en falsk bild av verkligheten eftersom resultatet kommer vara beroende av var man har inventerat. Det finns behov av att få mer information om var inventeringar faktiskt har genomförts och var det helt saknas data.

### Parametrar som behöver utvecklas

Av olika skäl har endast vissa av de morfologiska parametrarna statusklassats. För till exempel bottensubstrat, vattendragsfårans kanter och död ved saknas statusklassning.



## Bilaga 4. Beskrivning av analyser

I projektet genomfördes två typer av klusteranalyser, hierarkisk klusteranalys och K-means klusteranalys. Båda metoderna är multivariata statistiska metoder, men har delvis olika syften. Den hierarkiska klusteranalysen har som syfte att undersöka släktskapet mellan olika parametrar eller observationer, i detta fall de mätbara parametrar som valts ut för att beskriva jordbruksvärden. K-means klusteranalys har som syfte att separera alla observationer, i detta fall delavrinningsområdena i ett förutbestämt antal klustergrupper utifrån ingående parametrar.

Det finns en rad olika mjukvaror tillgängliga för att genomföra klusteranalyser. När det gäller icke-kommersiell mjukvara är R<sup>16</sup> och PAST<sup>17</sup> två program som kan utföra båda klusteranalyserna och redovisa resultatet grafiskt.

### Hierarkisk klusteranalys

I projektet användes hierarkisk klusteranalys framförallt för att förstå hur olika mätbara parametrar samvarierar med varandra. I analysen finns det flera val. Antingen kan analysen börja underifrån där varje observation får en egen klustergrupp. Genom att studera likheten mellan varje parameter grupperas fler och fler grupper ihop. Denna metod valdes i detta projekt. Alternativt kan analysen utgå från ett kluster med alla parametrar som sedan delas upp i mindre och mindre grupper till parameternivån nås. Orsaken till att man kallar metoden för en hierarkisk klusteranalys är man stegar upp eller ner i analysen.

Ett ytterligare val som görs i analysen är vilket mått som ska användas för att beskriva likheten eller avståndet mellan olika parametrar och klustergrupper. Det finns en rad olika mått, till exempel euklidiskt avstånd, maximalt avstånd, mahalanobis avstånd. I detta projekt valdes euklidiskt avstånd för att ange avståndet mellan olika grupper, vilket är ett av de vanligaste måtten.

Ännu ett val som behöver göras är vilket kriterium som ska användas för att gruppera ihop två parametrar eller klustergrupper. Även här finns det flera metoder. I projektet valdes Ward kriterium, vilket innebär att man letar efter minsta varians mellan klustergrupperna.

Resultatet från en hierarkisk klusteranalys brukar redovisas i ett dendrogram. Dendrogrammet kan beskrivas som ett släktträd, ju högre upp en parameter eller grupp länkar till en annan, desto mindre samvarierar de. Parametrar eller grupper som länkar samman nära X-axeln tyder på att dessa varierar tydligt tillsammans bland delavrinningsområdena.

---

<sup>16</sup> [www.r-project.org/](http://www.r-project.org/) 2015-05-11.

<sup>17</sup> <http://folk.uio.no/ohammer/past/> 2015-05-11.

## K-means klusteranalys

K-means klusteranalys är en icke-hierarkisk klusteranalys. I det här fallet byggs inte klustergrupperna upp hierarkiskt i analysen utan antalet grupper bestäms före analysen. Orsaken till att denna form av klusteranalys tillämpas är att ett stort datamaterial på så sätt kan reduceras till ett fåtal grupper. I det här projektet var målet att förenkla variationen mellan nästan 51 000 delavrinningsområden till ett färre, mer hanterbart, antal grupper utifrån alla mätbara parametrar som beskriver jordbrukets värden.

Klusteranalyser börjar med att alla observationer, i det här projektet delavrinningsområden, slumpmässigt allokeras i det valda antalet klustergrupper. I projektet genomfördes flera analyser där utgångspunkten var 5, 7, 9 och 11 klustergrupper. Nästa steg i analysen innebär att varje observation flyttas mellan klustergrupperna så att variansen minimeras inom klustergruppen, men maximeras mellan varje klustergrupp. I det här projektet var analysen tvungen att omorganisera nästan 51 000 observationer i många steg, vilket medförde att beräkningstiden blev omfattande.

Resultatet från en K-means klusteranalys visar vilken klustergrupp varje observation tillhör. Resultatet visar också på betydelsen av varje parameter för varje klustergrupp, i det här projektet vilka mätbara parametrar som beskriver jordbrukets värden som har haft störst betydelse för de delavrinningsområden som har allokerats till den aktuella klustergruppen. Även likheten mellan klustergrupperna redovisas i analysen.

I projektet kopplades resultaten från K-means klusteranalysen till GIS-filer för delavrinningsområdena. Det innebär att kartor med olika klustergrupper kunde skapas, men också kartor över hur nära centrum av en viss klustergrupp ett visst delavrinningsområde befinner sig. Om ett delavrinningsområde ligger långt ifrån klustergruppens mitt, kan det betyda att detta område ligger nära en annan klustergrupp och därmed har karaktäristik även från den andra gruppen. Ju närmare klustergruppens mitt ett delavrinningsområde befinner sig desto säkrare är tillhörigheten till den specifika klustergruppen. I analysen jämfördes sedan klustergrupperna mot parametrar som beskriver Levande sjöar och vattendrag.

## Bilaga 5. Medelvärden för mätbara parametrar i olika grupper

	1	2	3	4	5	6	7
<b>Övergripande</b>							
Strömordning	2,2	1,8	0,5	2,0	1,9	1,8	2,7
Medelhöjd över havet	210	55	45	154	68	252	339
<b>Jordart</b>							
Torv	12	4	13	9	6	15	32
Finjord (lera)	5	33	7	8	23	0	0
Grovjord	4	16	9	6	13	2	1
Morän	41	36	44	48	39	53	51
Tunn jord/berg	17	4	13	16	11	17	7
Silt	3	3	2	4	3	1	1
Isälvsmaterial	4	1	1	3	2	3	3
<b>Annan markanvändning än jordbruk</b>							
Andel vattenyta	0,46	4,12	0,11	1,41	2,12	0,33	4,69
Andel tätort	0,16	1,63	0,01	0,29	1,03	0,02	0,11
Andel övrig bebyggelse	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Andel skog	6	12	1	8	15	3	35
Andel hygge	0,3	0,7	0,0	0,5	0,7	0,2	2,0
Andel öppen mark	0,4	6,3	0,1	0,8	4,0	0,1	1,9
Andel sankmark	0,6	0,5	0,2	0,4	0,6	0,4	8,6
<b>Markanvändning jordbruk</b>							
Antal jordbruksblock	27	645	7	64	383	0	24
Flikighet	0,68	1,46	0,22	1,51	1,48	0,06	0,59
Åkerareal per block	1,1	5,9	0,3	1,2	3,4	0,2	0,6
Andel jordbruksmark	5	64	51	12	42	0	0
Andel åkermark	4	61	2	10	38	0	0
Antal landskapselement som sköts med miljösättning/ha	0,08	0,14	0,03	0,23	0,15	0,002	0,05
Andel ängs- och betesmark som sköts med miljösättning	0	1	26	1	2	0	0
Areal naturtyper inom art- och habitatdirektivet	0,01	0,00	4,53	0,00	0,00	0,00	0,02
Andel skyddad natur	0,3	1,6	40,4	0,7	2,0	0,1	0,0

	1	2	3	4	5	6	7
<b>Våtmarker och skyddszoner</b>							
Andel anlagd våtmark på jordbruksmark	0,000	0,032	0,000	0,001	0,026	0,000	0,000
Andel naturlig våtmark	0,010	0,180	0,010	0,030	0,110	0,000	0,000
Andel sankmark på jordbruksmark	0,04	0,11	2,02	0,09	0,14	0,01	0,03
Areal skyddszoner som sköts med miljöersättning	0,13	15,37	0,01	0,20	5,45	0,00	0,02
Andel skyddszoner som sköts med miljöersättning	0,01	0,28	0,00	0,02	0,27	0,00	0,00
<b>Åkermark</b>							
Andel av åkermarken med hög mullhalt	45,9	6,6	1,8	2,2	7,0	0,8	2,2
Areal spannmål	6	1 239	1	13	282	0	1
Andel av den nationella spannmålsproduktionen	0,001	0,180	0,000	0,002	0,041	0,000	0,000
Höstvete antal block	0,1	47,0	0,1	0,2	7,6	0,0	0,0
Höstvete areal	1	411	0	1	56	0	0
Vårvete antal block	0,1	17,5	0,0	0,4	6,6	0,0	0,0
Vårvete areal	1	137	0	2	43	0	0
Höstråg antal block	0,03	7,47	0,00	0,03	1,19	0,00	0,00
Höstråg areal	0	49	0	0	7	0	0
Vårkorn antal block	0,9	69,8	0,1	2,1	21,5	0,0	0,4
Vårkorn areal	3	480	0	6	111	0	1
Havre antal block	0,6	28,5	0,0	1,4	15,7	0,0	0,3
Havre areal	2	162	0	4	66	0	1
Andel specialgröda	0,07	6,63	0,05	0,12	2,46	0,00	0,00
Specialgröda areal	5 131	3 242 139	3 025	8 890	448 157	17	850
Andel av den nationella specialgrödeproduktionen	0,000	0,282	0,000	0,001	0,039	0,000	0,000
Andel grovfoder	28	17	5	76	38	0	25
Andel av den nationella grovfoderproduktionen	0,002	0,053	0,000	0,004	0,032	0,000	0,001
<b>Djur</b>							
Får antal	6	202	2	15	138	0	5
Får per hektar	0,01	0,03	0,03	0,02	0,08	0,00	0,00
Andel av totalt antal får	0,002	0,053	0,001	0,004	0,037	0,000	0,001
Svin antal	3	2 930	0	10	486	0	0
Svin per hektar	0,00	0,63	0,00	0,01	0,33	0,00	0,00
Andel av totalt antal svin	0,000	0,255	0,000	0,001	0,042	0,000	0,000

	1	2	3	4	5	6	7
<b>Värphöns antal</b>	55	623	0	81	404	2	24
<b>Värphöns per hektar</b>	0,03	3,16	0,00	0,06	1,49	0,00	0,00
<b>Andel av totalt antal värphöns</b>	0,001	0,254	0,000	0,001	0,037	0,000	0,000
<b>Nötkreatur antal</b>	18	873	5	43	486	0	12
<b>Nötkreatur per hektar</b>	0,02	0,14	0,04	0,04	0,21	0,00	0,00
<b>Andel av totalt antal nötkreatur</b>	0,001	0,070	0,000	0,003	0,039	0,000	0,001

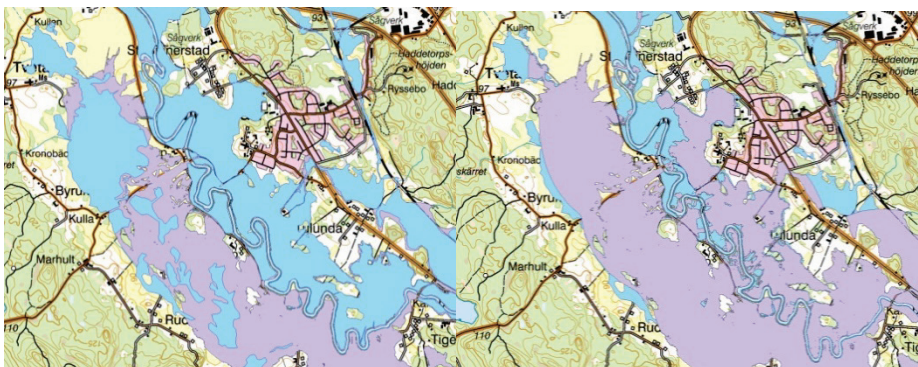
## Bilaga 6. Analys av effekter av höjd vattennivå

Projektet har undersökt möjligheterna att utifrån befintliga GIS-skikt analysera hur stora arealer som kan komma att påverkas av åtgärder som höjer vattennivån i ett vattendrag, exempelvis anläggning av våtmarker, ekologiskt funktionella kantzoner eller återmeandring av vattendrag.

Analysen utfördes på fyra olika områden: Skvalbäcken, Vadsbäcken, Hestadsbäcken i Östergötland och Emån i Småland. För de utvalda områdena finns sedan tidigare fältinventeringar av översvämningars utbredning.

Utifrån befintliga GIS-skikt har RUSLE-analys<sup>18</sup> utförts på tre av de utvalda områdena, Skvalbäcken, Vadsbäcken och Hedstadsbäcken. Analyserna har jämförts med en förhöjd vattenyta om +1,5 meter i de olika vattendragen. Analyserna hittar lågpunkter i området men klarar inte av att ta med effekten av en väl fungerande jordbruksdränering, det vill säga med fungerande dränering blir ytavrinningen inte så stor som analyserna visar. LS-faktorn (length & slope) hade stor påverkan på slutsresultatet.

För Emån gjordes analyser för att bestämma svämplanets utbredning. Det gjordes genom att höja vattenståndet i vattendraget med +1,5 meter och jämföra utbredningen med fältinventering. Svämplanet begränsades till 1 000 meter från vattendragets mittlinje. Analysen överensstämde relativt väl med fältinventeringen, men arealen som översvämmades överskattades (figur 1). Ett problem var att beräkningen av vattendragets lutning inte helt stämde överens med verkligheten. Ett annat problem var att en begränsning till 1 000 meter kan vara för lite i flacka jordbruksområden.



Figur 1. Blåa ytor visar resultat från fältinventeringar och lila ytor resultat från modellberäkningar av hur stora områden som skulle påverkas av en höjd grundvattennivå. I bilden till vänster ligger fältinventeringsskiktet överst och i bilden till höger modellsiktet.

<sup>18</sup> RUSLE är en modell som kan användas för att bestämma erosionsrisk.

För Emån analyserades också jordbruksmarkens dräneringsgrad genom våthetsindex. Denna parameter beskriver var i landskapet vatten kommer att ackumuleras vid till exempel nederbörd. Våthetsindex har ofta en hög korrelation med djup till grundvattenytan. Topografiskt våthetsindex beräknades och användes tillsammans med GIS-analys för att identifiera områden med dräneringsbehov. Metoden visade sig dock vara problematisk då endast instängda områden visades, medan områden som inte var instängda men som måste dräneras för att vattnet ska kunna nå recipienten inte visades. En annan begränsning var att topografiskt våthetsindex inte tar hänsyn till jordart och därför missar naturligt dränerade jordarter.

Samtliga utförda analyser i de olika områdena visade att underlaget är otillräckligt för att kunna användas på lokal nivå, exempelvis som beslutsunderlag vid anläggande av skyddszoner i enskilda fält. Även om de kan ge en god översiktlig bild krävs fältinventeringar för att skapa ett tillförlitligt beslutsunderlag på lokal nivå.

# Nationell strategi för prioritering av vattenåtgärder inom jordbruket

Dialogprojekt Havs- och vattenmyndigheten – Jordbruksverket

Klimatförändringar och befolkningstillväxt i världen gör att Sverige har goda förutsättningar för en ökad livsmedelsproduktion. Ett aktivt jordbruk är också en förutsättning för att vi ska kunna behålla de kultur- och naturmiljöer som är beroende av ett öppet landskap och en levande landsbygd. Samtidigt krävs det stora ansträngningar för att bevara känsliga vattenmiljöer som påverkas av jordbruksproduktionen. Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket har tagit fram en nationell strategi som ett första steg för att prioritera vattenåtgärder inom jordbruket utifrån målet att uppnå såväl miljö kvalitetsmålen Levande sjöar och vattendrag och Ett rikt odlingslandskap som ett konkurrenskraftigt jordbruk.

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:10

ISBN 978-91-87025-81-5

Havs- och vattenmyndigheten  
Postadress: Box 11 930, 404 39 Göteborg  
Besök: Gullbergs Strandgata 15, 411 04 Göteborg  
Tel: 010-698 60 00  
[www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)

**Havs  
och Vatten  
myndigheten**

---