

Beskrivning av den nationella delen av delprogrammet *Typområden på jordbruksmark*

Övergripande beskrivning av delprogrammet, förutsättningar m.m.

1.1 Kort beskrivning av delprogrammet

Miljöövervakningen i Sverige är indelad i tio olika programområden. Inom programområdet Jordbruksmark ingår sju olika delprogram. Delprogrammet Typområden på jordbruksmark undersöker förekomsten av växtnäringsämnen i vattendrag i små jordbruksdominerade avrinningsområden. Undersökningarna har sitt ursprung i länsstyrelsernas mätningar i jordbruksbäckar som startade i början av 80-talet. Avrinningsområdena är lokaliserade i olika delar av landet med varierande klimat, jordart och odlingsinriktning. De fungerar därmed som typexempel på svenska jordbruksområden och benämns därför *typområden*.

Den nationella delen av delprogrammet består sedan 2002 av åtta typområden som har utsetts att fungera som så kallade intensivtypområden, med mätningar i både yt- och grundvatten samt årliga odlingsinventeringar. Områdena är mellan 150 och 3500 hektar stora och utgörs av 70-95 % åkermark. Fyra av dessa områden ingår i den nationella miljöövervakningen av bekämpningsmedel som beskrivs i *Kvalitetsdeklaration för delprogrammet Pesticider i typområden och åar*. Ytterligare 13 typområden ingår i delprogrammet, men dessa drivs i regional regi.

En nationell sammanställning utförs årligen, i vilken data från samtliga typområden sammanställs och utvärderas. Programmets upplägg, resultat och behov av förändringar diskuteras i en referensgrupp för växtnäringsprogrammen som träffas årligen. En revidering av programmet görs regelbundet, senast år 2007 (Vagstad, 2000; Lövgren, 2007).

Verksamheten planeras fortgå tills vidare. Undersökningarna betraktas som långsiktiga, eftersom de behöver pågå kontinuerligt i ett flertal år för att trender skall kunna bekräftas statistiskt.

1.2 Mål och syfte

Det övergripande målet med delprogrammet är att öka kunskapen om hur kvaliteten i avrinnande vatten från jordbruksmark kan variera med klimat, odling och jordart. Undersökningarnas resultat skall särskilt användas till att:

- I. Beskriva variationer i tid och rum med avseende på både halter och transporterade mängder av främst kväve och fosfor i ytvattnet.
- II. Beskriva variationer i tiden med avseende på kvaliteten i grundvattnet.
- III. Ge underlag för uppföljning av miljömålen ”Ingen övergödning” och ”Grundvatten av god kvalitet”.
- IV. Ge underlag för uppföljning av de åtgärdsprogram som har satts upp i jordbrukssektorn för att reducera växtnäring förlusterna från åkermark.
- V. Utvärdera och testa modeller som används vid beräkningar av kväve- och fosforläckage från åkermark.

1.3 Styrdokument

1.3.1 Undersökningar/undersökningstyper

Undersökningarna av växtnäring bedrivs enligt undersökningstyperna i Handledning för miljöövervakning, Naturvårdsverket:

- **Ytvattenkemi, typområden (Version 1:2, 2008-12-01)**
Undersökning av kväve, fosfor, suspenderat material, totalt organiskt kol, pH, alkalinitet och konduktivitet inom typområdet är obligatorisk. Parallellt genomförs vattenföringsmätningar.
- **Inventering av fastigheter och odling inom typområden (Version 1:2, 2010-03-31)**
Inventering av odling och djurhållning inom området genomförs årligen. Punktkällor (enskilda avlopp etc.) inventeras med glesare intervall.
- **Markkaraktärisering, typområden (Version 1:1, 2000-08-29)**
Genomförs som en engångsundersökning och avser en kartering av grundläggande markegenskaper såsom jordart etc. Denna undersökning genomförs i de fall tidigare utförda karteringar saknas eller behöver kompletteras.
- **Grundvattenkemi, integrerade typområden (Version 1:2, 2008-12-01)**
Grundvattenkemisk undersökning av kväve m.m. är önskvärd om en fullständig bild av jordbrukets påverkan på vattenkvaliteten ska erhållas.
- **Geohydrologisk kartering, engångsinsats (Version 1:1, 1998-03-25)**
Genomförs för att utröna grundvattnets strömningsmönster. Speciellt befogat är detta om man befärrar att grundvattnet delvis tar en annan väg än ytvattnet.

1.3.2 Kvalitetsdeklarationer för officiell statistik

-

1.3.3 Övriga styrdokument

Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen (Version 2:1b, 2008-10-03)
Guidance on the design of sampling programmes. ISO5667/1

1.4 Beställare, ansvarig utförare samt styrning och förankringsprocesser

Delprogrammets mål och syfte har beslutats i samråd mellan Naturvårdsverket (beställare) och Institutionen för Mark och miljö, SLU (utförare). Argumenten för övervakningen är att jordbruket svarar för en stor del av fosfor- och kväveläckaget till

ytvatten, att kväveläckaget påverkar grundvattnet och att jordbrukets odlingsåtgärder påverkar detta läckage.

Utföraren har bedrivit undersökningar i jordbruksbäckar sedan 80-talet. Förankringen mellan utförare och beställare skedde i mitten av 90-talet, då Naturvårdsverket gav SLU i uppdrag att vara datavärd samt ge stöd och styrning i länsstyrelsernas arbete med undersökningarna. Det aktuella upplägget med undersökningar i åtta intensivtypområden är resultatet av en utredning som gjordes år 2000 (Vagstad, 2000). Enligt utredningen skulle kontinuiteten i övervakningen säkerställas genom att överföra vissa av de regionala typområdena till ett nationellt och långsiktigt mätprogram med mer frekventa undersökningar. De övriga f.n 13 regionala typområdena drivs och finansieras av länsstyrelserna med varierande ambitionsnivå.

1.5 Finansiering och kostnad

Finansiering sker uteslutande genom anslag från Naturvårdsverket. Det årliga anslaget för delprogrammet är ca 2 miljoner kr (2010). Detta täcker drift och kortfattad årlig rapportering samt stöd för samordning av de regionalt styrda typområdena.

1.6 Användare och användningsområden

Användare av resultaten är bl a. Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Miljömålsrådet, LRF, länsstyrelser, hushållningssällskap, Statistiska centralbyrån, kommuner och forskningsinstitutioner. Data som genereras inom delprogrammet kan bl.a. användas för uppföljning av miljömålet Ingen övergödning, som underlag för bedömningsgrunder och miljö kvalitetsnormer och som material vid olika typer av forskningsprojekt. Resultaten kan också användas som underlag vid uppföljning av vattendirektivet (2000/60/EG).

1.7 Uppföljning av syfte

Undersökning av växtnäringsämnen sker av både det ytliga grundvattnet och ytvatten i avrinningsområdena. Detta ger en bild av hur jordbruket påverkar vattenmiljön.

Då vädret varierar mycket från år till år krävs att mätprogrammet pågår i flera år för att kunna beskriva tidsvariationer och särskilja olika faktorer påverkan på vattenkvaliteten. Genom att delprogrammet är långsiktigt kan tidstrender i belastningen från de olika ingående variablerna följas upp. Områdets odlingsåtgärder kan vidare sättas i relation till uppmätta halter.

När resultaten skall användas är det viktigt att kontrollera vilka pedologiska förhållanden, produktionsinriktning, hydrogeologi och klimat som stationen representerar, så att betingelserna är kända om jämförelse skall ske till andra objekt eller regioner.

Data från delprogrammet kan även användas till kalibrering och validering av de modeller som beräknar växtnäringsläckage från jordbruksmark.

Information som erhålls inom delprogrammet

1.8 Design och Stationsnät

De olika provtagningsstationerna är lokaliserade i södra Sverige och utvalda för att representera de stora jordbruksregionerna, såväl som olika typer av jordbruk. Områdena har kodats för att undvika att peka ut förhållandena hos enskilda brukare (Tabell 1).

Tabell 1. Karakteristik för intensivtypområdena inom delprogrammet

Typområde	Start	Areal (ha)	Andel åker (%)	Dominerande jordart
Skåne M42	1992	822	93	Moränlättilera
Skåne M36	1988	786	84	Styv lera
Halland N34	1996	1393	86	Sand, mo
Gotland I28	1989	472	81	Moränlättilera
Jönköping F26	1993	169	75	Lerig mo
Västra Götaland O18	1988	828	91	Mellanlera
Östergötland E21	1988	1632	90	Lättilera
Uppsala C6	1993	3306	58	Mellanlera

Under 2010 finns regionalt undersökta typområden i länen: E, H, K, M, N, O, S, U och X.

Följande urvalskriterier har använts vid val av område:

- att storleken ska vara 2-15 km² som till 50-90% består av jordbruksmark
- att inga stora punktkällor förekommer samt att antalet enskilda avlopp inte är alltför många
- att allt ytvatten avrinner i en punkt där möjlighet finns att mäta vattenföringen och utföra ytvattenprovtagningar

- att området sannolikt inte kommer att exploateras av mycket bebyggelse, industrier eller annan miljöpåverkande verksamhet

En fördel är om området ligger i anslutning till något av fälten inom det nationella delprogrammet "Observationsfält".

Provtagningsplatserna är placerade vid mätstationen för vattenföring. Ytvattenprover har tagits manuellt varannan vecka, förutom mellan 2002 och 2006 då provtagning utfördes varje vecka. Vid högflöde har extra provtagningar förekommit. Vattenprovtagning har däremot inte skett när flödet varit för lågt eller när vattendragen varit frusna.

Automatisk flödesproportionell provtagning av ytvatten har skett sedan sommaren 2004 (sedan sommaren 2005 i tre av områdena). Ett flödesproportionellt samlingsprov (integrerat prov) har då tagits ut varannan vecka från en provtagningsbehållare som därefter tömts. Syftet med den flödesproportionella provtagningen är bl.a. att bättre kunna följa läckaget av växtnäringsämnen under flödestoppar. Under en övergångsperiod tas både manuella och flödesproportionella prover parallellt för att möjliggöra jämförelse med tidigare mätningar. Det gör att man får en förståelse för hur den nya tidsserien ska tolkas i förhållande till den tidigare manuella provtagningen.

I varje område finns ca två lokaler med två grundvattenrör på varje plats, placerade för att mäta inströmning till och utströmning från grundvattnet i respektive typområde. Grundvattenprovtagning sker fyra gånger per år. Lodning av grundvattennivån sker en gång per månad.

1.9 Variabler

För de olika undersökningarna analyseras olika parametrar enligt Tabell 2. För osäkerheter i analysmetoder hänvisas till analyslaboratoriet vid Institutionen för Mark och miljö, SLU.

Tabell 2. Variabler och analysmetoder i typområden

Variabel	Variabelnamn	Enhet	Analysmetod
Ytvatten			
pH	pH		SS 02 81 22-2
Kond	Konduktivitet	(mS/m)	SS-EN 27 888
Alk	Alkalinitet	(mmol/l)	SS-EN ISO 9663-2:1996, automatiserad
PO ₄ -P	Filtrerat (0,45 µm) lösl. fosfor	(mg/l)	Foss Application Note 5240
Part-P	Partikelbunden fosfor (0,45 µm)	(mg/l)	Foss Application Note 5241 (efter filtering)

Tot-P	Totalfosfor	(mg/l)	Foss Application Note 5241
NO ₃ + NO ₂ -N	Nitrat + nitritkväve	(mg/l)	Foss Application Note 5201
NH ₄ -N	Ammoniumkväve	(mg/l)	Foss Application Note 5220
Tot-N	Totalkväve	(mg/l)	SS-EN 12260-1, modifierad
Susp	Suspenderat material	(mg/l)	990325-1, egen metod (filter med 0.2 µm)
TOC (NPOC)	Totalt organiskt kol	(mg/l)	SS-EN 1484-1

Grundvatten

pH	pH		SS 02 81 22-2
Kond	Konduktivitet	(mS/m)	SS-EN 27 888
Alk	Alkalinitet	(mmol/l)	SS-EN ISO 9963-2: 1996
NO ₃ + NO ₂ -N	Nitrat + nitritkväve	(mg/l)	Foss Application Note 5201
Na	Natrium	(mg/l)	SS-EN ISO 14911-1
K	Kalium	(mg/l)	SS-EN ISO 14911-1
Ca	Kalcium	(mg/l)	SS-EN ISO 14911-1
Mg	Magnesium	(mg/l)	SS-EN ISO 14911-1
Cl	Klorid	(mg/l)	SS-EN ISO 10304-1
SO ₄ -S	Sulfatsvavel	(mg/l)	SS-EN ISO 10304-1

Beräkning av ämnestransport

Diskret provtagning (t.ex. var 14:e dag):

En dygnskoncentration interpoleras fram med utgångspunkt från uppmätta ämneskoncentrationer. Dygnstransport beräknas sedan som produkten av interpolerad dygnskoncentration och beräknad dygnsavrinning

Flödesproportionell provtagning (samlingsprov):

Den uppmätta ämneskoncentrationen representerar hela vattenmassan som passerat sedan föregående provtagning och gäller därmed för hela perioden mellan två provtagningsfällen. Alla beräknade dygnsavrinningar från dagen efter föregående provtagning och fram till och med den aktuella provtagningsdagen multipliceras med uppmätt ämneskoncentration.

Dygnstransporterna kan sedan summeras till månads- eller årstransport. Årstransporten beräknas för agrohydrologiskt år. Härmed avses perioden 1 juli - 30 juni.

Ambitionen är att alla åtta intensivt undersökta typområden ska övergå till den flödesproportionella provtagningen då denna ger en bättre bild av den faktiska ämnestransporten.

1.10 Kringinformation som samlas in i delprogrammet

Synoptiska provtagningar genomförs i vissa intensivtypområden som specialprojekt under ca ett år. Provtagning sker då i huvudfåran, i biflöden och i dräneringssystem på ett flertal platser uppströms ordinarie provpunkt, för att identifiera delavrinningsområden med förhöjda halter av kväve och fosfor. Provtagningen utförs vid några olika flödessituationer.

1.11 Information som krävs från andra delprogram

Delprogrammet är självbärande då det gäller att genomföra den egna mätverksamheten. Programmet samordnas med de typområden som drivs i regional regi samt delprogrammen Observationsfält på åkermark och Mätningar av bekämpningsmedel.

Organisation och kvalitetsrutiner

1.12 Ansvar för delprogrammets utformning samt administration och genomförande

Den ansvariga handläggaren för programmet Jordbruksmark hos Naturvårdsverket har det övergripande ansvaret för de olika delprogrammen. Utformningen av delprogrammen sker av handläggare i samråd med utförare och referensgrupp. Institutionen för Mark och miljö, SLU ansvarar för den löpande driften av områdena, analyser, koordinering av arbetet och resultatrapporter. Revidering av programmet utförs av sakkunnig på uppdrag av Naturvårdsverket. För genomförandet av undersökningarna anlitas provtagningspersonal i närheten av respektive område. För provtagning i grundvattnet i de fyra områden där både växtnäring och bekämpningsmedel undersöks anlitas provtagningspersonal från SGU, Uppsala. Lokala konsulter, ofta växtodlingsrådgivare, anlitas för den årliga inventeringen av åtgärder inom jordbruket. För att öka kvaliteten i undersökningarna sker en strävan efter att anlita samma personal och konsulter varje år.

Analyser av vattenprover görs av SWEDAC ackrediterat laboratorium vid Institutionen för Mark och miljö, SLU. Lagring av data sker hos datavärd Jordbruksmark vid Institutionen för Mark och miljö, SLU.

1.13 Kvalitetsrutiner

1.13.1 Provtagning och analys

Provtagningspersonalen genomgick våren 2003 en två dagar lång utbildning där provtagningsrutiner, utrustning etc. behandlades. Vid utförarnas årliga besök i områdena görs också en uppföljning av hur provtagningen utförs. De ackrediterade laboratorierna deltar i internkalibreringar. Mätosäkerheten kontrolleras vid varje analystillfälle med hjälp av kontrollprov. Laboratoriet deltar regelbundet i de av ITM:s provningsjämförelser som är aktuella. Resultaten dokumenteras i laboratoriets kvalitetsmanual.

1.13.2 Utvärdering och resultatredovisning

Resultatredovisning genomförs årligen enligt avtal för delprogrammet. Resultatrapporter finns tillgängliga via internet (www.mark.slu.se). Data kan ingå i forskningsartiklar som tas fram i andra projekt hos utförarna eller, efter förfrågan om rådata, vid andra forskningsinstanser.

1.13.3 Datalagring

Data lagras i Access-databaser hos datavärd Jordbruksmark vid Institutionen för Mark och miljö, SLU. Data från delprogrammet nås via datavärdsskapet jordbruksmark www.mark.slu.se

1.13.4 Kvalitetskontroller

Utförarnas kvalitetsrutiner har delvis beskrivits under rubrik 3.2.1. Alla data kontrolleras på laboratoriet så att summan av olika fraktioner inte överstiger den totala uppmätta koncentrationen, med hänsyn tagen till aktuell mätosäkerhet (t.ex. att PO₄-P ej ska överstiga Tot-P eller att summan av NH₄-N och NO₃-N ej ska överstiga Tot-N).

Rådata kontrolleras även av datavärden före inrapportering i databaserna. Kontroll görs mot föregående tidsserier och avvikande värden rapporteras och kontrolleras på laboratoriet. Ämnestransportberäkning utförs med en särskilt utarbetad beräkningsrutin som hämtar rådata (vattenföring och analyshalter) från databasen. Resultatet rimlighetsbedöms och jämförs med tidigare års beräkningar före import till databasens transporttabeller. Beräknad vattenföring rimlighetsbedöms genom jämförelse med nederbördsuppgifter och områdets tidigare avrinningsmönster. Rutiner för utförarnas arbete har samlats i en kvalitetsmanual som finns tillgänglig för intern användning.

Resultatredovisning

1.14 Åtkomst av grunddata

Kvalitetssäkrade data (analysvärden, vattenföring, beräknade månads- och årstransporter) finns tillgängliga i databas hos datavärd via webb www.mark.slu.se. För vissa data kan beställning av aggregerade uppgifter göras per telefon. Detta gäller information om odlingsförhållanden hos enskilda lantbrukare som endast redovisas på

områdesnivå. Provpunkterna är kodade och kan inte spåras till specifika koordinater och således inte användas för hantering i GIS. Resultaten från undersökningen av växtnäring för föregående agrohydrologiska år (1 juli till 30 juni) finns tillgängliga senast 30 juni året efter. Preliminära data finns tillgängliga från 31 december.

1.15 Rapporter/Produkter

Nedan listas rapporter som publicerats under de senaste fem åren och som behandlar ett eller flera intensivtypområden, rapporterna finns på www.mark.slu.se:

- *Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden*

I rapporterna finns bl.a. årsnederbörd, årsavrinning, halter i avrinnande vatten, ämnestransporter, grödfördelning för de olika typområdena.

- *Typområden på jordbruksmark i Östergötland* av Katarina Kyllmar, Stefan Andersson och Pia Kynkäänniemi (2008), Ekohydrologi 105, Institutionen för Mark och miljö, SLU. Rapport som utvärderar samband mellan områdenas karaktäristik och växtnäringsförluster, samt relaterar resultaten för typområden till övrig jordbruksmark i regionen.
- *Typområden på jordbruksmark i Västra Götaland* av Pia Kynkäänniemi och Katarina Kyllmar (2007), Ekohydrologi 100, Institutionen för Mark och miljö, SLU. Rapport som utvärderar samband mellan områdenas karaktäristik och växtnäringsförluster, samt relaterar resultaten för typområden till övrig jordbruksmark i regionen.
- *Typområden på jordbruksmark i Skåne* av Katarina Kyllmar och Holger Johnsson (2005). Ekohydrologi 89, Institutionen för Mark och miljö, SLU. Rapport som utvärderar samband mellan områdenas karaktäristik och växtnäringsförluster, samt relaterar resultaten för typområden till övrig jordbruksmark i regionen.

Internationella publikationer:

- Kyllmar, K., Carlsson, C., Gustafson, A., Ulén, B. & Johnsson, H. 2006. Nutrient discharge from small agricultural catchments in Sweden. Characterisation and trends. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 115, 15-26.
- Kyllmar, K., Larsson, M.H. & Johnsson, H. 2005. Simulation of N leaching from a small agricultural catchment with the field scale model SOILNDB. *Agriculture Ecosystems & Environment* 107, 37-49.
- Kyllmar, K., Mårtensson, K. & Johnsson, H. 2005. Model-based coefficient method for calculation of N leaching from agricultural fields applied to small catchments and the effects of leaching reducing measures. *Journal of Hydrology* 304, 343-354.

Definitioner

Typområde = ett jordbruksdominerat avrinningsområde som med sina klimatiska och pedologiska betingelser fungerar som typexempel på svenska jordbruksområden.

Intensivtypområde = typområde som ingår i den nationella miljöövervakningen som utöver den ordinarie ytvattenprovtagningen undersöks mer intensivt med bl.a. årliga odlingsinventeringar och grundvattenundersökningar.

Vattenföring = ett mått på hur högt vattenflödet är i ett vattendrag.

Växtnäringsförluster = mängden kväve och fosfor som transporteras från ett typområde via vattendraget.

Referenser

2000/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv av den 23 oktober 2000, om upprättandet av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

Lövgren, S. 2008. Revision av växtnäringsprogrammen – observationsfält och typområden. Rapport 2008:1. Institutionen för miljöanalys, SLU.

Vagstad, N. 2000. Miljöövervakning i typområden och observationsfält. Utvärdering av Naturvårdsverkets övervakningsprogram i jordbruket. Jordforsk rapport nr 23/00.

Bilaga 1.

Delprogrammets namn	Typområden på jordbruksmark		
Delprogrammets mål	Att öka kunskapen om hur kvaliteten i avrinnande vatten från jordbruksmark kan variera med klimat, odling och jordart.		
Preciserat syfte	<ul style="list-style-type: none"> • Beskriva variationer i tid och rum med avseende på både halter och transporterade mängder av främst kväve och fosfor i ytvattnet. • Beskriva variationer i tiden med avseende på kvaliteten i grundvattnet. • Ge underlag för uppföljning av miljömålen ”Ingen övergödning” och ”Grundvatten av god kvalitet”. 		
Undersökningar	Undersökningar av ytvattenkvalitet, grundvattenkvalitet, vattenföring samt odlingsåtgärder i jordbruksdominerade avrinningsområden.		
Stationsnät	8 avrinningsområden med provtagning och vattenföringsmätning vid områdenas utloppspunkter. I varje område finns ca 2 lokaler med 2 grundvattenrör på varje plats (totalt 34 rör).		
Variabler	Tot-N, NO ₃ -N, NH ₄ -N, Tot-P, PO ₄ -P, Part-P, Susp, TOC, pH, Kond, Alk, Vattenföring.		
Styrdokument	Undersökningstyper	<ul style="list-style-type: none"> - Ytvattenkemi, typområden - Inventering av fastigheter och odling inom typområden - Markkaraktärisering, typområden - Grundvattenkemi, integrerade typområden - Geohydrologisk kartering, engångsinsats 	
	Beskrivning av delprogram	Uppdaterad 2010-04-06	
	Övrigt	Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen Guidance on the design of sampling programmes. ISO5667/1	
Utvärderingsverktyg	Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder		
Underlag till nationella indikatorer			
Datleveranser	Nationellt	Internationellt	
	Kvalitetssäkrade data finns tillgängliga i databas hos datavärd via webb www.mark.slu.se Resultaten för föregående agrohydrologiska år (1 juli till 30 juni) finns tillgängliga senast 30 juni året efter.		
Rapporter/produkter	Årliga resultatrapporter finns tillgängliga som pdf-filer via internet www.mark.slu.se		
Ansvarig utförare år	Organisation	Projektledare	Kvalitetsansvarig

2010	Inst. för Mark och miljö, SLU	Katarina Kyllmar	Lovisa Stjernman Forsberg
-------------	----------------------------------	------------------	------------------------------