

## Projektbeskrivelse for projekter under Vandmiljøplan III

i henhold til Fødevareministeriets aktstykke 166 af 17. maj 2004,  
tiltrådt af Finansudvalget den 26. maj 2004

### 1. Projektets titel

---

Udpegning af risikoområder for fosfortab til overfladevand

### 2. Projekt resumé

---

For at nå VMP III-aftalens målsætning om en reduktion i fosforudledningen, samt for at opfylde Vandrammedirektivets krav om en god økologisk tilstand i søer, er der behov for at der udvikles et værktøj, der kan udpege de arealer, der udgør en forhøjet risiko for tab af fosfor. Et sådant værktøj – et P-indeks for Danmark – udvikles i projektet baseret dels på eksisterende data, dels på nye data, som indhentes i projektet. Projektets hovedprodukt vil være et praktisk anvendeligt værktøj, der kan bruges af myndigheder og rådgivere til udpegning på markniveau af risikoarealer for fosfortab fra dyrket jord til overfladevand.

### 3. Institution og afdeling

---

Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Ferskvandsøkologi  
Danmarks Jordbrugsforskning, Jordbrugsproduktion og Miljø  
Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, Geokemisk Afdeling  
Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret for Planteavl

### 4. Projektleder og kontaktperson

---

Hans Estrup Anderen, Danmarks Miljøundersøgelser (projektleder)  
Ole Hørbye Jacobsen, Danmarks Jordbrugsforskning  
Vibeke Ernstsen, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse  
Leif Knudsen, Dansk Landbrugsrådgivning

### 5. Projektperiode

---

Start: 1. juni 2004

Forventet sluttidspunkt: 31. december 2006

## 6. Samarbejdsrelationer

---

Projektet udføres i fællesskab af de fire institutioner. Indeholdt i projektet er uddannelse af en række planteavlskonsulenter i brugen af det i projektet udviklede værktøj til identifikation af risikoområder for fosfortab til overfladevand. Endvidere undersøges muligheden for at lade en del af afprøvningen af det udviklede værktøj foregå i fællesskab med et eller flere amter. I projektets slutfase afholdes en workshop for slutbrugere. Gennem en løbende, dansksproget publicering samt gennem anden oplysningsvirksomhed (foredrag, efteruddannelse) tilstræbes en hurtig implementering af delresultater fra projektet i praksis.

## 7. Projektets hovedformål

---

At udvikle et praktisk anvendeligt værktøj, der på markniveau kan udpege risikoområder for fosfortab til overfladevand fra dyrkede arealer – et P-indeks for Danmark.

## 8. Projektets baggrund, afgrænsning og nyhedsværdi

---

Det fremgår af VMP III-aftalen, at "Aftaleparterne vil styrke grundlaget for at nedbringe udledningen af fosfor fra landbrugsarealer ved forskning i kortlægning af arealer med forhøjet risiko for tab af fosfor samt ved forskning, som kan styrke grundlaget for gennemførelse af EU-direktiverne." Baggrunden herfor er, at forarbejdet til VMP III dokumenterede, at der er behov for en signifikant reduktion af fosfortilførslen fra landbrugsarealer til søer, hvis de skal opfylde Vandrammedirektivets mål om god økologisk tilstand. For at opnå det skal tiltag sættes ind på arealer med høj risiko for fosfortab. Det er derfor helt afgørende, at man bliver i stand til at udpege disse højrisikoarealer, hvad man ikke kan i dag. Tilsvarende er der til brug for udarbejdelse af indsatsplaner ifølge Vandrammedirektivet behov for snarest at have redskaber til rådighed, der kan hjælpe forvaltere af oplande til at udpege indsatsområder. Indsatsområderne er de områder, hvor tiltag, der skal sikre en god økologisk kvalitet i overfladevand, skal sættes ind. Målgruppen for projektet er således myndigheder, der står for udpegning af MVJ-områder og for implementering af Vandrammedirektivet, samt landbrugets rådgivere.

Risikoområder for tab af fosfor fra dyrkningsjord til overfladevand er områder i landskabet, hvor en fosforkilde - f.eks. en mark, der gennem mange år har modtaget store mængder husdyrgødning - effektivt er forbundet til overfladevand af en transportvej. Med vores nuværende vidensniveau er den mest oplagte metode til identifikation af risikoområder for fosfortab indenfor en kort årrække udvikling og brug af en P-indeks-model (Andersen et al., 2004). En P-indeks-model kvantificerer ikke det faktiske fosfortab men kortlægger tabs-risikoen. DMU har i et projekt til forberedelse af VMP III-

planen modificeret en amerikansk P-indeks-model og opsat og testet den på oplandet til Odense Fjord (Andersen et al., 2004). DJF har udført tilsvarende arbejde på et mindre opland på Fyn (Heckrath, 2003). Det danske arbejde med P-indeks-modeller har afdækket en række vidensmangler, heriblandt: omfang af makroporer i danske jorde, styrende faktorer for udvaskning af fosfor fra mineraljorde, samt lavbundsjordens egenskaber mht. fosforudvaskning. Desuden har brinkerrosion, som i forberedelsesarbejdet til VMPIII er skønnet at kunne udgøre halvdelen af det diffuse oplandstab, hidtil ikke været inkluderet i P-indeks-modeller.

## 9. Samlet projektbeskrivelse, herunder detaljeret beskrivelse af delprojekter og milepæle

---

Projektets fokus er på udpegning af risikoområder for tab af fosfor fra dyrkede arealer, specielt udvaskning af fosfor fra mineraljorde og organiske jorder, nedvaskning af fosfor gennem makroporer, jord- og brinkerrosion, samt fosfor i grundvand. Projektets hovedformål er udvikling af et praktisk anvendeligt redskab til på markniveau at udpege risikoområder for fosfortab fra dyrkede arealer til overfladevand.

Projektet gennemføres i samarbejde med erhvervet, hvilket sikrer en hurtig implementering af den opnåede viden i praksis. For yderligere at sikre udbredelsen og brugen af det udviklede værktøj gennemføres i projektets slutfase en workshop for slutbrugere. Slutbrugerne vil her få den aktuelle version af værktøjet præsenteret samt have mulighed for at komme med ønsker til den specifikke udformning af det endelige udpegningsværktøj. Slutbrugere er myndigheder, der står for udpegning af MVJ-områder og for implementering af Vandrammedirektivet, samt landbrugets rådgivere. Endelig sikrer projektdeltagernes afholdelse af foredrag og undervisningsvirksomhed en løbende formidling af resultater fra projektet.

I projektforsløbet publiceres en række dansksprogede artikler. Desuden dokumenteres projektets resultater i en afsluttende rapport indeholdende en beskrivelse af den udviklede P-indeks-model og de bagvedliggende delmodeller, samt en vejledning i brug af modellen og en anvisning på, hvordan de nødvendige input-data til modellen fremskaffes.

Der afsættes 0.5% af projektsummen til ekstern kvalitetssikring ved en dansk og en udenlandsk reviewer fra universitetsmiljøet.

### **Metode**

Projektet er opbygget af en række aktiviteter (*work packages*), der hver især omhandler et af de identificerede vidensbehov. Hver aktivitet har som produkt en konceptuel beskrivelse af, hvordan den opnåede viden kan implementeres i P-indeks-modellen.

## Udvaskning fra mineraljorde

### *Variation i jordens fosforbindingskapacitet*

Forskellige geo-regioner identificeres og typejorde fra regionerne analyseres for fosforbindingskapacitet m.v. i både over- og underjord. Der gennemføres eksperimentelle undersøgelser med henblik på at beskrive sammenhængen mellem mineraljordens fosforstatus, fosformætningsgrad og jordvæskens fosforindhold.

### *Drænede lerjorde*

Omfanget af makroporer i forskellige drænede lerjorde samt muligheden for partikeltransport afdækkes gennem en udredning. Indsamling af de nødvendige data til beskrivelse af de faktorer, der styrer makroporetransport, er vurderet til at være for omfattende til at kunne rummes i dette projekt. Risiko for tab af fosfor via makroporer vil derfor blive beskrevet i form af en række generelle klasser. Der gennemføres supplerende målinger i eksisterende drænvandsundersøgelser med henblik på at kunne forklare udvaskningen.

### *Sandede jorde*

Der gennemføres feltmålinger til undersøgelse af faktorer af betydning for udvaskning af fosfor. En udredning af fosforprocesser i grundvand gennemføres, herunder vurderes muligheden for at identificere og kortlægge en række magasintyper/grundvandsresponstyper. Betydningen af afstand mellem mark og overfladevand for fosfortransporten i forskellige grundvandsmagasiner forsøges belyst på baggrund af eksisterende viden og opsætninger af grundvandsmodeller. Den i Holland udviklede, procesorienterede fosfortabs-model ANIMO, opsættes på en række velbeskrevne, danske sandjorde. For de faktorer i modellen, der har betydning for udvaskning af fosfor, gennemføres følsomhedsanalyser med modellen. Herved opnås indsigt i den relative vægt af faktorer af betydning for udvaskning af fosfor. Denne indsigt udnyttes som et feedback til parameteriseringen af P-indeks-modellen i fastlæggelsen af den relative vægt af indeksmodellens delfaktorer.

## Udvaskning fra lavbundsjarde (organiske og mineraljorde)

Der gennemføres en udredning med henblik på at identificere og beskrive lavbundsjordtyperne i Danmark. Samtidig udpeges de typer, hvor der er behov for yderligere målinger af bl.a. fosforbindingskapacitet, og disse målinger gennemføres. Med udgangspunkt i type-kortlægningen udvælges en række repræsentative detailafvandede (drænede) marker med forskellig dyrkningshistorie til yderligere undersøgelser. På disse marker gennemføres feltmålinger af fosfortab i dræn, samt laboratorieeksperimenter på udtagne jordsøjler til undersøgelse af faktorer af betydning for udvaskning af fosfor. Desuden gennemføres eksperimentelle undersøgelser af, hvordan potentielt mobilt fosfor i organiske jorde bedst bestemmes.

Identifikation og valg af jorde til alle udvaskningsaktiviteter foretages strategisk med udgangspunkt i eksisterende databaser og kortlægninger.

### Jorderosion, brinkerosion og randzoner

DJF's erosionsmodel, der er udviklet på grundlag af et stort antal danske erosionsobservationer, reestimeres fra en 5 x 5 m højdemodel til en 10 x 10 m højdemodel, så den bliver operationel til anvendelse i hele Danmark. En 10 x 10 m højdemodel forventes tilgængelig for hele landet i løbet af 2-3 år. Desuden foretages følsomhedsanalyser af indvirkningen af højdemodellens opløsning og kvalitet på den estimerede erosionsrisiko. Erosionsmodellen valideres. Eksisterende datasæt vedrørende brinkerosion i mindre vandløb analyseres, og der udarbejdes forslag til koncepter for inkludering af effekten af brinkerosion i P-indeks-modellen. Betydningen af randzoner indgår allerede i det eksisterende værktøj, og nye feltundersøgelser om dette indgår ikke i projektet.

### P-indeks-model

En dansk *state of the art* P-indeks-model færdigudvikles baseret på de i dette projekt udviklede koncepter. P-indeks-modellen testes gennem opsætning på en række oplande og drænfelter, hvor der allerede findes de nødvendige inputdata og monitoringsdata. Aftestningen koordineres med Landscentret for Planteavl's kommende demonstrationsprojekt vedrørende MVJ-ordninger på fosforområdet, idet modellen introduceres for og stilles til rådighed for Landscentrets aktiviteter.

## Milepæle

Aktivitet	2004				2005				2006				
	Kvartal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Etablering af projektgruppe og detailplanlægning gennemført		X											
Tre udredninger vedr. hhv. makroporer, lavbundsJORDE og P-processer i grundvand				X									
Elementerne i det overordnede koncept for en dansk P-indeks-model fastlagt				X									
Feltnmålinger på drænet lerjord afsluttet					X								
Delkoncept for inkludering af brinkerosion og randzoner i P-indeks-modellen					X								
Den allerede eksisterende P-indeks-model (v. 1) opsat på en række oplande					X								
Dansk artikel: Hvad er et P-indeks, perspektiver for brugere i det igangværende projekt					X								
Delkoncept for implementering af makroporetransport udviklet					X								
Dansk artikel: fosfortab via dræn						X							
Eksperimenter vedr. sammenhæng mellem fosforstatus, fosformætningsgrad og fosfor i jordvæsken gennemført							X						
Variation i væsentlige danske jordtypers fosforbindingskapacitet bestemt							X						
DJF's erosionsmodel reestimeret og valideret							X						
Feltnmålinger på sandjord afsluttet										X			
Feltnmålinger på lavbundsJORDE afsluttet										X			
Delkoncept for implementering af betydning af markens afstand til vandløb										X			
Følsomhedsanalyser med ANIMO-modellen udført										X			
Delkoncept for implementering af udvaskning fra mineraljord udviklet										X			
Workshop for slutbrugere										X			
Laboratoriemålinger på søjler fra lavbundsJORDE afsluttet										X			
Eksperimentel undersøgelse af, hvordan fosforstatus på organiske jorde kan bestemmes, er afsluttet										X			
Delkoncept for implementering af tab af fosfor fra lavbundsJORDE udviklet										X			
Endeligt koncept for en dansk <i>state of the art</i> P-indeks-model (v. 2)										X			
Undervisning af planteavlskonsulenter i brugen af P-index-modeller										X			
Dansk artikel: Typologi over lavbundsJORDE, karakteristik af P-bindingskapacitet og P-tab											X		
P-indeks-modellen (v. 2) parameteriseret og opsat på en række oplande											X		
P-indeks-modellen (v. 2) opsat på demonstrationslandbrug												X	

P-indeks-modellen (v. 2) testet mod monitoringsdata																				X	
Afsluttende rapport																					X
Dansk artikel: Et P-indeks for Danmark til udpegning af risikoområder for fosfortab til overfladevand																					X

## 8. Budget

---

*I henhold til aktstykke 166 er de forventede løn- og driftsrelaterede omkostninger for hele projektet som følger:*

### Hele projektet

År	2004	2005	2006	2007	total
Mand-måneder	5,1	38,7	18,9		62,7

År	2004	2005	2006	2007	total
Løn					
VIP	454	2345	1376		4175
TAP	0	663	244		907
Drift	44	324	78		446
Udstyr	0	72	0		72
Andet <sup>1</sup>	22	219	259		500
<b>Totale omkostninger</b>	520	3623	1957		6100

<sup>1</sup>Køb af ydelser hos Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.

**Delprojekt Danmarks Miljøundersøgelser**

År	2004	2005	2006	2007	total
Mand-måneder	1,7	12,4	8,2		22,3

År	2004	2005	2006	2007	total
Løn					
VIP	193	1029	674		1896
TAP	0	212	147		359
Drift	20	122	31		173
Udstyr	0	72	0		72
<b>Totale omkostninger</b>	213	1435	852		2500

**Delprojekt Danmarks Jordbrugsforskning**

År	2004	2005	2006	2007	total
Mand-måneder	3,0	23,5	9,5		36,0

År	2004	2005	2006	2007	total
Løn					
VIP	239	1176	592		2007
TAP		376	98		474
Drift	10	169	40		219
Udstyr	0	0	0		0
Andet <sup>1</sup>	22	219	259		500
<b>Totale omkostninger</b>	271	1940	989		3200

<sup>1</sup>Køb af ydelser hos Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.



**Delprojekt      Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse**

<b>År</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>total</b>
Mand-måneder	0,4	2,8	1,2		4,4

<b>År</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>total</b>
Løn					
VIP	22	156	109		287
TAP	0	59	0		59
Drift	14	33	7		54
Udstyr	0	0	0		0
Andet	0	0	0		0
<b>Totale omkostninger</b>	36	248	116		400

## 9. Evt. supplerende oplysninger

---

### Referencer

Andersen, H. E., Kronvang, B., Larsen, S. E., Stjernholm, M. og Jørgensen, O., 2004: Fosfor – modeller, indeks og balancer. In: Nielsen, K. (red.): Odense Fjord. Scenarier for reduktion af næringsstoffer. Faglig rapport fra DMU, nr. 485.

Heckrath, G., 2003: Et fosforindeks for LOOP-oplandet Lillebæk. Erhvervsfinansieret planteavlsforskning 2003, LR projektnr. 2457. Landbrugets Rådgivningsscenter.

## 10. Underskrifter

---

*Projektleder*

*Dato*

*Institution*

*Dato*
