



KALKULATOR FOR FOSFORINDEKS (P-INDEKS)

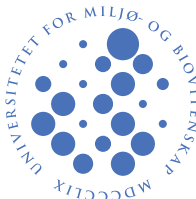
– INNFORING I P-INDEKS OG VEILEDNING I BRUK AV KALKULATOREN

Tekst:

Tore Krogstad, Universitet for miljø- og biovitenskap
Anne Falk Øgaard, Bioforsk

Utgiver:

PURA, www.pura.no



INNHOOLD

INNLEDNING.....	5
HVA ER P-INDEKS?	8
STEDSINDEKS	12
VIDEREUTVIKLING AV P-INDEKS.....	13
FAKTORENE SOM INNGÅR I P-INDEKS.....	14
FAKTORENE SOM INNGÅR I STEDSINDEKS.....	26
INNFØRING I WEB-KALKULATOREN.....	28
KONTAKT.....	38
INFORMASJON OM INTERNETTSIDER REFERERT TIL I HÅNDBOKEN	38
VEDLEGG.....	40



Foto: Shutterstock.com

INNLEDNING

EUs Vanndirektiv er innført i norsk lovverk gjennom vannforskriften – forskrift om rammer for vannforvaltningen. Vannforskriften gir rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene i et vannområde.

Gjennomføring av vannforskriften i vannområdet Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget gjøres i regi av prosjektet PURA. Målet om god kjemisk og økologisk vannkvalitet nås kun med en betydelig innsats innen områdene kommunalt avløp, spredt bebyggelse, tette flater og landbruk.

I PURAs vannområde er eutrofiering en hovedutfordring. Det tilføres store mengder fosfor til elver, bekker og innsjøer som gir overgjødning med tilgroing og algevekst som resultat. Reduksjon av fosfor til vannforekomstene er derfor avgjørende for at målet om god kjemisk og økologisk vannkvalitet skal nås.

Landbruket er en sentral bidragsyter i arbeidet for å oppnå god vannkvalitet siden mye av fosforet kommer herfra. Næringen har gjennom mange år hatt et stort fokus på miljøriktig drift. Responstiden fra tiltak igangsettes til man ser effekten av tiltakene ved forbedret



vannkvalitet er imidlertid lang. PURA ønsker derfor å rette en ekstra innsats mot de dyrkede områdene som bidrar med de største tapene av jord og dermed de største mengdene av fosfor til vassdragene. Her vil effekten av tiltak være størst.

Fosforindekskalkulatoren, i denne håndboken kalt P-indekskalkulatoren, vil være et nyttig verktøy for landbruksnæringen i å identifisere risikoarealer for fosforavrenning og i å planlegge tiltak på erosjonsutsatte

arealer. Kalkulatoren bevisstgjør brukeren, og er samtidig et godt hjelpemiddel for å vurdere og målrette de mest effektive tiltakene.

PURA ønsker at flest mulig skal ta i bruk P-indekskalkulatoren og få nytte av denne. Håndboken er utarbeidet med dette for øyet. Forfattere av håndboken har vært professor Tore Krogstad, Universitet for Miljø- og Biovitenskap og forsker Anne Falk Øgaard, Bioforsk. Fra PURA har flere bidratt med gode innspill



Holstad gård Foto: Landbrukskontoret i Follo

under utarbeidelsen: Landbruksrådgiver Ellen Hougsrud og landbrukssjef Ole Eide, Landbrukskontoret i Follo og prosjektleder i PURA Anita Borge, som også har koordinert arbeidet med håndboken. En utvidet temagruppe Landbruk i PURA har gitt nyttige kommentarer, sett fra et brukerperspektiv. Samtlige takkes for sin innsats.

Sommerseth Design takkes for sitt fremragende arbeid med design og layout. Vi håper og tror at dette har gjort håndboken innbydende og enkel å bruke.

Et verktøy vil imidlertid hele tiden kunne utvikles og bli bedre. Samtlige brukere av denne håndboken oppfordres derfor til å gi tilbakemeldinger på hva som fungerer bra og dårlig ved bruk av håndboken og P-indekskalkulatoren. Kontaktinformasjon er gitt på s 38 i håndboken.

Ås, 03.03.2012
Anita Borge
Prosjektleder PURA

HVA ER P-INDEKS?

Fosfor er et viktig næringsstoff for algene i vassdragene, og tilførsel av fosfor bidrar derfor til økt algevekst og dårlig vannkvalitet. I landbrukspåvirkede innsjøer er fosfortap fra jordbruksarealer en viktig årsak til algeoppblomstring. Ulike deler av jordbruksarealene har ulik risiko for å tape fosfor.

Erosjonsrisiko, fosforinnhold i jorda og nærhet til vassdrag er alle faktorer som har betydning for fosfortapene. I tillegg vil driftspraksis som gjødsling og jordarbeiding påvirke tapene. Den mest effektive reduksjonen i fosfortapene fra dyrka mark oppnås dersom en fokuserer på de arealene som bidrar med de største tapene. De mest kritiske arealer utgjør ofte en mindre del av et område, f.eks. der det er mye tilgjengelig fosfor på erosjonsutsatte arealer. Ut i fra dette oppsto idéen om å utvikle et verktøy som kunne brukes til å rangere arealer i forhold til risiko for fosfortap, og for å vurdere hvilke tiltak som er mest effektive for å redusere fosfortapene. Dette verktøyet ble kalt «fosforindeks» (eller P-indeks), og ble først utviklet i USA. Den er senere blitt tilpasset til norske forhold av Bioforsk. I P-indeks er ulike faktorer som har betydning for fosfortap fra jordbruksarealer koblet sammen.

Et viktig utgangspunkt ved utviklingen av P-indeks var at beregningene skulle være basert på lett tilgjengelige data, slik at den skulle kunne brukes av gårdbrukere og veiledningstjenesten. Den norske P-indeksen er basert

på opplysninger som er tilgjengelige i gjødslingsplan, jordanalyser, kartkilder samt fra egen kjennskap til arealene.

For hvert skifte kobler P-indeksen sammen faktorer som bestemmer jordas fosforinnhold (P-AL, fosforgjødsling) med faktorer som bestemmer risikoen for transport av fosfor til vassdrag (erosjonsrisiko, jordtype, jordarbeiding, avstand til vassdrag m.m.) For enkelt å beregne P-indeks, er det laget en kalkulator på web (<http://webgis.no/pindeks>). Kalkulatoren gir mulighet for rask og enkel utregning av P-indeks for et skifte, og for å prøve ut hvordan den endres ved ulike tiltak.

P-indeksen gir bare en indikator for risiko for fosfortap, og beregner derfor ikke fosfortapet som kg fosfor per dekar. Til det trengs det mer kompliserte beregningsmodeller som også ville ha krevd mye mer data for å kunne utføre beregningene. P-indeksen er et verktøy for å målrette tiltakene mot de arealene som har størst risiko for fosfortap. I tillegg kan P-indeksen brukes som hjelpemiddel i tiltaksplanleggingen for å vurdere de mest effektive tiltakene. Redusert fosforgjødsling, redusert jordarbeiding om høsten, vegetasjonssoner og grasdekte vannveier er tiltak som vil redusere P-indeksen i ulik grad, avhengig av de naturgitte forholdene. Ved å beregne P-indeks for de ulike driftsalternativene, fås en indikasjon på hvilke tiltak som er mest effektive.



Harving. Foto: Landbrukskontoret i Follo

Hva betyr dette for deg og din drift?

- » du kan benytte P-indekskalkulatoren til å målrette tiltakene til de områdene som er mest utsatte for fosfortap til vassdrag
- » du kan prøve ut hvordan P-indeksen endres ved ulike tiltak
- » P-indekskalkulatoren er enkel i bruk, og du har allerede de aller fleste opplysningene som er nødvendig for å kunne ta den i bruk!

Tiltak og faktorer som ikke er med i P-indeks

P-indeksen er en risikoindeks for det som skjer inne på jorden. En del tiltak som kan være aktuelle for å redusere risiko for fosforavrenning fra jordbruket er ikke med i P-indeksen. Det kan enten være fordi tiltaket ikke er knyttet til enkeltskifter, eller fordi det er vanskelig å vurdere effekten av tiltaket på generell basis. For eksempel er fangdammer og hydrotekniske tiltak som avskjæringsgrøfter og inntakskummer ikke med i beregningen av P-indeksen. Det er likevel åpenbart at avskjæringsgrøfter og fangdammer er viktige tiltak for å redusere fosfortapene fra landbruket. Effekten av inntakskummer på arealene er imidlertid tosidig. På den ene siden begrenser inntakskummene erosjonen ved at vannstrømmen på overflaten stoppes. På den andre siden fører inntakskummer til at erodert materiale kan transporteres direkte ut i vassdraget med mindre mulighet til å sedimentere på eventuelle flate arealer nedenfor hellingen. Det er derfor vanskelig å sette en faktor for effekten av inntakskummer.

Tilførsel av avløpsslam er også en faktor som ikke er med i beregningen av P-indeks. Avløpsslam tilføres først og fremst som jordforbedringsmiddel. Det betyr at avløpsslam kan bedre jordstrukturen og dermed redusere erosjonen. På den annen side inneholder avløpsslam mye fosfor. Tilgjengelighet av dette fosforet varierer med slamtype, men for alle slamtypene gjelder at den største delen av fosforet er sterkt bundet, og har dermed mindre potensial for å gi tap enn fosfor i mineral- og husdyrgjødsel. Vi har mangelfull kunnskap om totaleffekten av avløpsslam, og det er derfor foreløpig ikke inkludert i P-indeksen. Vurdering av hvor det er best å tilføre avløpsslam kan likevel gjøres, slik at en unngår å spre slam på arealer med høye P-AL tall og hvor det er stor risiko for å tape jord til vassdrag. Det bør også vurderes å spre slam i mindre mengder enn etter dagens lovverk som tillater 2 tonn slamtørrstoff per dekar som engangsdosering i løpet av en 10-årsperiode for slam i kvalitetsklasse II. Etter tilførsel av avløpsslam bør det tas nye jordanalyser for å se om jordas P-AL tall har økt.



Grasdekt buffersone, Storgrava. Foto: Landbrukskontoret i Follo

STEDSINDEKS

Noen arealer vil komme ut med en høy P-indeks til tross for en miljømessig god drift, fordi arealet fra naturens side har en høy risiko for å tape fosfor (for eksempel bratte arealer som ligger nær en bekk). Andre arealer kan få en lav P-indeks uten gjennomføring av miljøtiltak. For å gi informasjon om den naturgitte risikoen for å tape fosfor, blir det beregnet en stedsindeks i tillegg til P-indeks i kalkulatoren. Stedsindeksen inkluderer ikke faktorer som angår driftspraksis. Den blir beregnet kun ut i fra de stedsfaste faktorene som er erosjonsrisiko ved høstpløying, flomrisiko, avstand til vassdrag, jordtype,

grøfting og jordas P-AL tall. Jordas P-AL tall er et resultat av driftspraksis, men fordi det tar lang tid å endre P-AL tallet er det likevel tatt med i stedsindeksen. Siden en lav P-indeks ikke kan oppnås på alle arealer på grunn av stedgitte faktorer som gir høy risiko, er målet å redusere P-indeksen i forhold til stedsindeksen mest mulig. Driftspraksis (gjødsling og jordarbeiding) og landskapstiltak (vegetasjonssoner og grasdekte vannveier) modifierer stedsindeksen og gir P-indeks som kombinerer de stedegne faktorene med driftspraksis og miljøtiltak.



Buffersone om våren. Foto: Landbrukskontoret i Follo

Hva betyr dette for deg og din drift?

- » Selv om en del forhold er naturgitte, kan du redusere fosfortapene ved riktige tiltak innen drift (gjødsling, jordarbeiding) og landskapstiltak (vegetasjonssoner, grasdekte vannveier)

VIDEREUTVIKLING AV P-INDEKS

Tilpasningen av P-indeks til norske forhold er basert på kunnskap om norske forhold og norske forsøk. En av de største utfordringene med utvikling av en P-indeks er å vekte de ulike faktorene i P-indeksen slik at den gir et riktig bilde av hvilke skifter som har størst risiko for fosfortap. P-indeksen slik den nå foreligger gir ikke nødvendigvis et helt riktig bilde av risikoen for fosfortap for alle arealer. Den er derfor et verktøy som er gjenstand

for videreutvikling etter hvert som vi får ny kunnskap. Det er foreløpig få praktiske erfaringer med bruk av P-indeks, slik at det kan være feil/svakheter i indeksen som ikke har blitt avdekket i de testene som er utført. Vi håper derfor at dere som nå prøver kalkulatoren, gir oss tilbakemelding hvis dere opplever at den gir urimelige resultater i noen tilfeller. På basis av tilbakemeldinger kan P-indeksen forbedres.



Hva betyr dette for deg og din drift?

- » du kan bidra til å videreutvikle og forbedre P-indekskalkulatoren ved å fortelle oss om dine erfaringer!

FAKTORENE SOM INNGÅR I P-INDEKS

For å gi en forståelse av hvordan P-indeks beregnes i kalkulatoren, vil vi her gi en oversikt over alle faktorene og beregningene som inngår i P-indeks. Faktorene som påvirker fosfortap kan deles inn i to hovedgrupper; kildefaktorer og transportfaktorer. Kildefaktorene bestemmer fosforinnholdet på et skifte, mens transportfaktorene bestemmer risikoen for at fosfor transporteres fra dette skiftet til vassdraget. I kildefaktorene i P-indeksen inngår jordas P-AL tall, fosfortilførsel med mineral- og husdyrgjødsel og fosfor i planterester. I transportfaktoren inngår risiko for erosjon, overflateavrenning, grøfteavrenning, utvasking og flom i tillegg til avstand til åpent vann og landskapstiltak (grasdekte vannveier og vegetasjonssoner mot vassdrag). I P-indeks kobles alle disse faktorene sammen ved å summere noen av faktorene, mens andre faktorer blir multiplisert.

Utreget P-indeks er et tall uten benevning. P-indeksen angir bare relativ risiko (fra lav til meget høy risiko) for å tape fosfor. For å tolke P-indeks brukes følgende klassesystem:

Lav	<30
Middels	30-60
Høy	60-100
Meget høy	>100

I tabell 4 på side 25 vises en fullstendig oversikt over hvordan alle faktorene er koblet sammen til en P-indeks.

Nedenfor gis en trinnvis forklaring på de enkelte faktorene og utregningene.

Kildefaktorer

1. Jordas fosforstatus

Jordas innhold av lett tilgjengelig fosfor (P-AL) har stor betydning for hvor mye fosfor som tapes fra et areal. For korn, oljevekster og eng regnes P-AL 5-7 som et optimalt nivå for å sikre både gode avlinger og minst mulig miljøbelastning. Med økende P-AL nivå øker mengden fosfor som følger med ved utvasking, erosjon og overflateavrenning.

I P-indeks beregnes jordas fosforstatus som følgende:

$$\text{Jordas fosforstatus} = \text{P-AL} \times 3$$

P-AL tallet multipliseres med 3 fordi P-indeksen er utviklet med basis i en annen type jordanalyse enn det vi bruker her i Norge. Ved å multiplisere med 3 får en et tilsvarende tall som den opprinnelige analysen ville ha gitt.

2. Fosforgjødsling

Fosfor i gjødsel er lettere tilgjengelig enn fosforet som allerede er i jorda. Økende mengde fosforgjødsel øker derfor risikoen for fosfortap. Fosfor fra mineral- og husdyrgjødsel har lik risiko i P-indeksen. Gjødslingsmetode og spredetidspunkt modifierer bidraget fra tilført fosfor til

P-indeksen. Gjødslingsmetode, det vil si om gjødsla blir spredd på overflaten eller plassert nedi jorda, har betydning for risikoen for å tape fosfor. Ved overflatespredning blir gjødsla i større grad eksponert for tap ved overflateavrenning enn hvis gjødsla er plassert nedi jorda. Spredning av gjødssel i slutten

av eller etter vekstsesongen, gir større risiko for å tape fosfor enn hvis gjødsla tilføres tidlig i vekstsesongen. Faktorene for gjødslingsmetode/ spredetidspunkt for henholdsvis mineral- og husdyrgjødssel er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Faktorer for gjødslingsmetode/spredetidspunkt.

Mineralgjødssel	0,2	0,3	0,4	0,6
	Plassert gjødssel, april til august	Nedmoldet < 18 t etter tilførsel, april til august	Ikke nedmoldet ved tilførsel, april til august	Nedmoldet <18 t etter tilførsel eller plassert, september til mars
Husdyrgjødssel	0,3	0,4	0,6	
	Nedfelling eller nedmoldet <18 t, april til august	Nedmoldet > 18 t eller ikke nedmoldet etter tilførsel, april til august	Spredning ifølge forskrift, september til oktober	

Gjødslingsmengden multipliseres med faktoren for gjødslingsmetode, slik at en lav faktor for gjødslingsmetode vil gi et lavere bidrag fra fosforgjødsling til P-indeksen enn en høyere faktor.

Fosfor i gjødssel multipliseres med 10 fordi i den opprinnelige P-indeksen oppgis fosforgjødsling i kg/hektar i stedet for kg/dekar (ett hektar = 10 dekar).

Fosforgjødslingsfaktoren beregnes på følgende måte:

$$\text{Fosforgjødslingsfaktor} = (\text{kg P/dekar med mineralgjødssel} \times 10 \times \text{gjødslingsmetode}) + (\text{kg P/dekar med husdyrgjødssel} \times 10 \times \text{gjødslingsmetode})$$



3. Fosfor i planterester

Norske vinterforhold kan føre til at fosfor i planterester på jordet frigjøres ved at plantecellene fryser i stykker. Målinger har vist at fosforkonsentrasjonen i avrenning fra eng er betydelig høyere etter frost sammenlignet med avrenning før frost. I P-indeksen er fosforfrigjøring fra planterester inkludert for arealer med eng og fangvekster,

og frigjøringen satt til 30 % av det totale fosforinnholdet. Det totale fosforinnholdet i planterester er estimert til å være 0,3 kg P/dekar både for eng og fangvekster. For beregning av planterestverdi er det også inkludert en avrenningsfaktor (0,5), fordi en del av fosforet som frigjøres blir bundet i jorda.

Planterestverdi for eng og fangvekst = fosfor i planterester (kg/dekar) $\times$ 10 $\times$ 0,3 $\times$ 0,5

Faktoren 10 gir omregning til kg/hektar, tilsvarende som for fosforgjødslingsfaktoren, mens faktoren 0,3 er frigjøringsfaktoren (30 %).



4. Fosforbalanse

Fosforbalansen, det vil si tilført fosfor i gjødsel minus bortført fosfor i avling, har betydning for endring av jordas innhold av lett tilgjengelig fosfor. I de fleste tilfeller vil tilførsel av mer fosfor enn det som fjernes med avlingen (positiv fosforbalanse), være negativt i forhold til miljørisiko. I gjødslingsanbefalingen til korn, oljevekster og eng er det bare ved $P\text{-AL} < 5$ at det anbefales en positiv fosforbalanse. Ved $P\text{-AL} 5\text{-}7$ anbefales det å tilføre like mye fosfor som det som fjernes med avlingene, mens ved $P\text{-AL} > 7$ anbefales en negativ fosforbalanse, det vil si tilførsel av mindre fosfor enn det som fjernes med avlingene. Negativ fosforbalanse anbefales ved $P\text{-AL} > 7$, fordi det i forhold til

miljørisiko er ønskelig å redusere høye $P\text{-AL}$ tall. I P -indeks modereres fosforbalansen med en faktor (1/20) for at denne faktoren ikke skal få en for dominerende vekt.

$$\text{Fosforbalanseverdi} = 1 + \text{fosforbalanse (kg P/dekar)} / 20$$

5. Kobling av kildefaktorene

Alle kildefaktorene kobles sammen på følgende måte:

$$\text{Kildefaktor} = (\text{Jordas fosforstatus} + \text{fosforgjødslingsfaktor} + \text{planterestverdi}) \times \text{fosforbalanseverdi}$$

Transportfaktorer

1. Erosjon

Fosfor er hovedsakelig bundet til jordpartiklene, slik at erosjon er en viktig transportmekanisme for fosfor. Størrelsen på jordtapet, bedømt ut fra erosjonsrisikokart, er en av transportfaktorene i P-indeksen. Verdien i erosjonsrisikokartene er angitt som erosjonsrisiko ved høstpløying. Ved redusert jordarbeiding om høsten må verdien fra erosjonsrisikokartet multipliseres med en jordarbeidingsfaktor som angir relativ

erosjonsrisiko i forhold til høstpløying (tabell 2). Redusert jordarbeiding om høsten har større betydning ved høy erosjonsrisiko (Erosjonsklasse 3 og 4) enn ved lavere erosjonsrisiko (Erosjonsklasse 1 og 2). Derfor er det to sett av jordarbeidingsfaktorer, avhengig av erosjonsklasse. Erosjonsklasse 1 og 2 angir en årlig erosjon mindre enn 200 kg/dekar, mens erosjonsklasse 3 og 4 er en årlig erosjon større enn 200 kg/dekar.

Tabell 2. Jordarbeidingsfaktorer for overflateavrenning ved ulike dyrkingssystemer. (Evaluerings av Regionale Miljøprogram (RMP) 2011. Bioforsk Rapport vol 7 (21), 2012)

Dyrkingssystem	Jordarbeidingsfaktor	
	Erosjonsklasse 1 og 2	Erosjonsklasse 3 og 4
Høstpløying	1,0	1,0
Lett høstharving	0,6	0,5
Høstkorn, pløyd og harvet før såing	1,0	1,0
Høstkorn, harvet før såing	0,6	0,5
Høstkorn, direkte sådd	0,4	0,2
Ingen jordarbeiding om høsten etter korn	0,4	0,2
Ingen jordarbeiding om høsten etter korn m/fangvekst	0,35	0,15
Ingen jordarbeiding om høsten etter potet	1,1	1,1
Ingen jordarbeiding om høsten etter grønnsaker	0,9	0,9
Eng/beite	0,05	0,05

Ved beregning av erosjonsfaktoren er det også inkludert en vektingsfaktor (0,16). Erosjonsfaktoren blir da beregnet på følgende måte:

Erosjon	Erosjonsrisiko ved høstpløying basert på erosjonsrisikokart (kg/dekar) x jordarbeidingsfaktor x 0,16.
---------	---

2. Flomrisiko

Ved oversvømmelse av jordbruksarealer er det stor risiko for at det tapes fosfor. I P-indeks blir flomrisiko angitt med et relativt tall som ikke har noen benevnning.

Tallet for flomrisiko gir et tillegg til P-indeksen, slik at P-indeksen blir høyere jo større flomrisikoen er.

Flomrisiko	0	2	4
	>100 år	10-100 år	< 10 år

Dette betyr at der det ikke er noen flomrisiko velges faktor = 0, mens der det forventes minst en flom i løpet av en ti-årsperiode velges faktor = 4.



Oversvømmelse av jordbruksarealer. Foto: Svein Skøien

3. Overflateavrenning på eng

Overflateavrenning er en faktor som er inkludert for engarealer. På engarealer er det liten erosjon, men overflateavrenning kan bidra til fosfortap fra utfryst plante-fosfor og gjødsel tilført på overflaten. På arealer med

korn og radvekster blir fosfortap ved overflateavrenning dekket opp av erosjonsrisikoen. Faktor for overflateavrenning er delt i klasser fra meget lav til meget høy (tabell 3). Klassene er utviklet på basis av jordtype og helling.

Tabell 3. Risiko for overflateavrenning for ulike jordtyper og hellingsgrad.

Helling %	Sandjord	Siltjord	Leirjord (15-25 % leire)	Leirjord (>25 % leire)	Mineralblandet moldjord	Organisk jord
0-2	ML	ML	ML	L	ML	L
2-6	ML	L	ML	M	ML	M
6-12	ML	M	L	H	L	M
12-20	ML	M	L	H	L	H
>20	L	H	M	MH	M	MH

ML=Meget lav, L =Lav, M =Middels, H = Høy, MH = Meget høy

På samme måte som for flomrisiko er risiko for overflateavrenning angitt med et relativt tall uten benevning.

Overflateavrenning på eng	0	1	2	3	4
	Meget lav	Lav	Middels	Høy	Meget høy

4. Avstand til åpent vann

Risikoen for at erodert jord når fram til vassdraget, er avhengig av avstanden til åpent vann. Med stor avstand til åpent vann er det sannsynlig at erodert jord blir sedimentert før det når fram til vassdraget. Tap via grøfter vil imidlertid nå fram til vassdraget uansett avstand. I P-indeksen kan

det velges mellom to faktorer avhengig av om avstanden til åpent vann er større eller mindre enn 50 meter. Med mer enn 50 meter avstand til åpent vann blir transportfaktoren multiplisert med 0,2. Det betyr at P-indeksen blir betydelig mindre når avstanden til vassdrag er stor.

Avstand til åpent vann	0,2	1,0
	≥ 50 meter	< 50 meter

I praksis er det ofte bare en del av et skifte som er nærmere åpent vann enn 50 meter. I kalkulatoren kan en velge andel av skiftet som er innenfor 50 meters avstand

til vassdrag, og på basis av denne andelen beregnes en faktor som ligger mellom 0,2 og 1,0.



Høst ved Årungen. Foto: Sommerseth Design

5. Landskapstiltak

Noen enkle tiltak på jordet eller i randsonen mellom jordet og vassdrag er effektive til å redusere erosjonen. For beregning av P-indeks er det to tiltak som fokuseres både ut fra effektivitet og at de er enkle å registrere. Disse to tiltakene er buffersoner mot åpent vann og grasdekte vannveier.

Buffersone (>5 meter) mot åpent vann:

Med buffersone menes en grasdekt og/eller skogkledd sone mellom jordet og åpent vann som kan fange opp avrenning fra jordet. Effekten av buffersonen er avhengig av hvor bred den er. En bred buffersone vil bremse

hastigheten på vannet og stoppe partikler bedre enn en smal sone. Buffersonen kan også fange opp noe av de løste næringsstoffene i vannet ved opptak i vegetasjonen.

Grasdekt vannvei:

Med grasdekt vannvei menes at det er sådd gras i forsengkninger (dråg) på jordet hvor vannet samler seg og transporteres mot vassdrag. Dette er et effektivt tiltak for å redusere erosjonen.

Buffersoner og grasdekte vannveier gir en reduksjon i P-indeks ved at transportfaktoren multipliseres med 0,7.

Landskapstiltak	0,7	0,7	1,0
	Buffersoner	Grasdekt vannvei	Ingen tiltak



Grasdekt buffersone. Foto: Landbrukskontoret i Follo

6. Grøfting og utvasking

I tillegg til å sikre gode avlinger og gode forhold for jordarbeiding, er grøfting positivt i forhold til å redusere overflateavrenning og erosjon. Grøfter bidrar imidlertid også til at fosfor fra arealer langt fra åpent vann blir transportert til vassdraget. Størrelsen på fosfortap via grøftene er delvis avhengig av intensiteten på dreneringen. Derfor er en faktor for grøfteintensitet med i P-indeksen. Risikoen for tap via grøftene er også koblet til jordart. Organisk jord har liten evne til å binde fosfor og derfor stor risiko for å tape fosfor via grøftene. I marin leirjord kan det være sprekker, rotkanaler og meitemarkganger som gir mulighet for

transport av fosforrike partikler fra matjordlaget og ned til grøftene. Sand- og siltjord regnes som de jordartene med minst risiko for å tape fosfor fra matjordlaget og ned mot grøftedyp. I sand- og siltjord er det lite sprekker i undergrunnsjorda hvor transport av fosforrike partikler kan foregå, og løst fosfor fra topplaget vil bli bundet i den mer fosforfattige undergrunnsjorda. Morenejord som er klassifisert som lettleire har tapsrisiko som er mer lik sand enn marin leirjord, og er derfor plassert i kategorien «Sand, silt». Dette er en jordart som en spesielt finner rundt Mjøsa. Grøfting og utvasking er angitt med et relativt tall uten benevnning.

Grøfting	0	0,5	1,0
	Ingen	Enkelte drensgrøfter	Systematisk grøftet
Utvasking	2	4	6
	Sand, silt + moreneleire	Marin leire	Organisk jord



Grøfting. Foto: Landbrukskontoret i Follo

7. Kobling av transportfaktorene

Alle transportfaktorene kobles sammen på følgende måte:

$$\text{Transportfaktor} = (\text{Erosjon} + \text{Flomrisiko} + \text{Overflateavrenning}) \times \text{Avstand til åpent vann} \times \text{Landskapstiltak} + (\text{Grøfting} \times \text{Utvasking})$$

Kobling av kildefaktor og transportfaktor

Når kildefaktor og transportfaktor er beregnet, kobles disse sammen til P-indeks ved å multiplisere dem. Resultatet deles på 10 for å gi P-indeksen en passende skala.

$$\text{P-indeks} = (\text{Kildefaktor} \times \text{Transportfaktor}) / 10$$


Vår i Herumveien. Foto: Landbrukskontoret i Follo

Hvordan kan du redusere P-indeksen?

- » på et areal med høyt fosforinnhold i jorda kan du over tid redusere P-indeksen ved å redusere fosforgjødslingen
- » på et areal med høy erosjonsrisiko kan du redusere P-indeksen ved redusert jordarbeiding om høsten og ved å etablere grasdekte vannveier og buffersoner mot vassdrag

Tabell 4. Samlet oversikt over beregning av P-indeks

KILDE					
Jordas fosforstatus	P-AL-tall x 3				
Mineralgjødtsel	P tilførsel i kg/dekar x 10				
Gjødslingsmetode	0,2	0,3	0,4	0,6	
	Plassert gjødtsel, april til august	Nedmoldet < 18 t etter tilførsel, april til august	Ikke nedmoldet ved tilførsel, april til august	Nedmoldet <18 t etter tilførsel eller plassert, sept. til mars	
Mineralgjødselfaktor	Mineralgjødtsel x gjødslingsmetode				
Husdyrgjødtsel	P tilførsel i kg/dekar x 10				
Gjødslingsmetode	0,3	0,4	0,6		
	Nedfelling eller nedmoldet <18 t, april til august	Nedmoldet > 18 t eller ikke nedmoldet etter tilførsel, april til august	Spredning ifølge forskrift, september til oktober		
Husdyrgjødselfaktor	Husdyrgjødtsel x gjødslingsmetode				
Planterestverdi for eng og fangvekst	Fosfor i planterester (kg/dekar) x 10 x 0,3 x 0,5				
Fosforbalanse	1+ P balanse (kg P/dekar)/20				
Kildefaktor	(Jordas P-innhold + mineralgjødtsel faktor + husdyrgjødtsel faktor + planterester) x P balanse				
TRANSPORT					
Erosjon	Erosjonsrisiko ved høstpløying basert på erosjonsrisikokart (kg/dekar) x jordarbeidingsfaktor x 0,16. <i>For jordarbeidingsfaktor, se tabell 2.</i>				
Flomrisiko	0	2	4		
	>100 år	10-100 år	< 10 år		
Overflateavrenning på eng	0	1	2	3	4
	Meget lav	Lav	Middels	Høy	Meget høy
Avstand til åpent vann	0,2	1,0			
	≥ 50 meter		< 50 meter		
Landskapstiltak	0,7	0,7	1,0		
	Buffersoner	Grasdekt vannvei	Ingen tiltak		
Grøfting	0	0,5	1,0		
	Ingen	Enkelte drenggrøfter	Systematisk grøftet		
Utvasking	2	4	6		
	Sand, silt + moreneleire	Marin leire	Organisk jord		
Transportfaktor	(Erosjon + Flomrisiko + Overflateavrenning) x Avstand til åpent vann x Landskapstiltak + (Grøfting x Utvasking)				
P-indeks	(Kildefaktor x Transportfaktor)/10				

FAKTORENE SOM INNGÅR I STEDSINDEKS

Stedsindeksen blir som tidligere nevnt, beregnet kun ut i fra de stedsfaste faktorene. Den inkluderer ikke faktorer som angår driftspraksis. Enkeltfaktorene beregnes på samme måte som i P-indeksen. I tabell 5 vises en oversikt over faktorene som inngår i stedsindeks og hvordan disse er koblet sammen til en stedsindeks. Uten modererende faktorer som redusert jordarbeiding om høsten, grasdekte vannveier og buffersoner mot åpent vann kan stedsindeks

bli betydelig høyere enn P-indeksen. Klasseinndelingen for stedsindeks er derfor basert på høyere verdier enn for P-indeksen:

Lav	<50
Middels	50-100
Høy	100-200
Meget høy	>200

Tabell 5. Samlet oversikt over beregning av stedsindeks

KILDE					
Jordas fosforstatus	P-AL-tall x 3				
TRANSPORT					
Erosjon	Erosjonsrisiko ved høstpløying basert på erosjonsrisikokart (kg/dekar) x 0,16.				
Flomrisiko	0		2		4
	>100 år		10-100 år		< 10 år
Overflateavrenning på eng	0	1	2	3	4
	Meget lav	Lav	Middels	Høy	Meget høy
Avstand til åpent vann	0,2		1,0		
	≥ 50 meter		< 50 meter		
Grøfting	0		0,5		1,0
	Ingen		Enkelte drensrøfter		Systematisk grøftet
Utvasking	2		4		6
	Sand, silt + moreneleire		Marin leire		Organisk jord
Transportfaktor	(Erosjon + Flomrisiko + Overflateavrenning) x Avstand til åpent vann + (Grøfting x Utvasking)				
Stedsindeks	(Jordas fosforstatus x Transportfaktor)/10				



Snøsmelting. Foto: Landbrukskontoret i Follo

INNFØRING I WEB-KALKULATOREN

Når kalkulatoren åpnes fra nettet <http://webgis.no/pindeks> ses bilde nedenfor hvor bakgrunnsverdier, jordbruksaktiviteter og landskapstiltak skal legges inn. I det

følgende er det gitt en kort beskrivelse og forklaring til de ulike faktorene som skal legges inn og som er nødvendig for beregningen av P-indeksen.

Fosforindeks

Kommune/Gnr/Bnr: - Skifte: - År: -
 Veiledning til kalkulator for fosforindeks Hva er fosfor-indeksen?

Bakgrunnsverdier

Jordtype: Velg Helling: Velg Risiko for oversvømmelse: Velg
 P-AL (mg/100g): 100 meter Helningslengde: 100 meter Grøfning: Velg
 Erosjonsrisiko ved høstpøying (kg/daa): Nei Vanførende dråg: Nei
 Prosent av arealet < 50 meter fra vassdraget:

Jordbruksaktiviteter

Vekst: Velg Tilført fosfor i mineralgjødsel (kg P/daa): Metode: Velg
 Avling (kg/daa): Tilført fosfor i husdyrgjødsel (kg P/daa): Metode: Velg
 Fangvekst: Velg Jordarbeiding på høsten: Velg

Landskapstiltak

Buffersone mot bekken > 5 meter: Velg
 Græsdekt vannvei: Velg

Beregn P-indeks
 Nytt skifte Lukk Skriv ut

Resultat

Fosforbalanse: 0
 Stedsindeks ved høstpøying: 0 Lav
 Fosfor-indeks: 0 Lav

150
 100
 50
 0

Steds-indeks Fosfor-indeks

Lav Middels Høy Meget høy

Bakgrunnsverdier

Bakgrunnsverdier er faktorer og verdier som er rimelig faste for det arealet som indeksen skal regnes ut på, eller de bruker flere år på å endre seg vesentlig.

Jordtype

Jordtypen brukes i beregningen av utvaskingsfare og av risiko for overflateavrenning på eng. Jordtypen tas ut fra

informasjonen som brukes til gjødslingsplanleggingen og står på skjema som kommer fra analyselaboratoriet. Når det gjelder leire, skilles det mellom moreneleire og marin leire fordi marin leire viser seg å gi større utvaskingsfare for fosfor. Moreneleire er leirjord på moreneavsetninger, for eksempel i områdene ved Mjøsa i Hedmark og Oppland. Dersom det er flere jordtyper på arealet, brukes den jordtypen som dominerer.

P-AL (mg/100g)

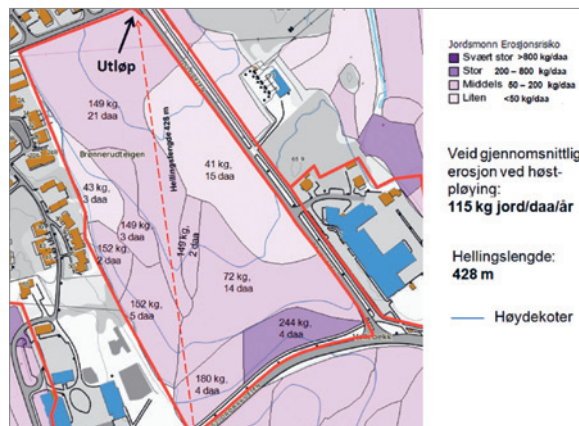
P-AL utgjør sammen med erosjonsrisiko de viktigste faktorene i fosforindeksen. Jordas fosforstatus beregnes ut fra innholdet av P-AL. P-AL tallet som brukes ved beregning av fosforindeksen er et gjennomsnitt for det arealet som skal beregnes. Tallene hentes fra gjødslingsplanleggingen eller fra analyserapporten fra laboratoriet.

Erosjonsrisiko ved høstpløying (kg/dekar)

Erosjonsrisiko ved høstpløying tas ut fra erosjonskart hvor arealene er delt inn i erosjonsrisiko fordelt på 4 klasser (liten <50, middels 50-200, stor 200-800 og svært stor >800 kg/dekar). Dersom det ikke finnes erosjonskart for gården, må erosjonsklassen anslås ut fra hva en tror er erosjonsrisiko og da bruke middelerverdi i den valgte erosjonsklassen. Den mest nøyaktige metoden er å bruke erosjonsrisikokartene fra Norsk institutt for skog og landskap og beregne seg fram til en midlere erosjonsrisiko for arealet som skal beregnes. Erosjonsrisikokart hentes fra denne adressen:

<http://kilden.skogoglandskap.no/erosjon/>

For å komme inn på sin egen gård tas et geografisk søk i menyen til venstre. En velger da fylke, kommune og gårds- og bruksnummer eller en kan zoome inn på ønsket skifte ut fra kartet over kommunen.



Ofte finnes flere erosjonsfigurer innen et skifte som vist på figuren over.

Når en beregner en P-indeks for et areal regner en med at alle delarealene innen skiftet bidrar like mye til avrenningen fra arealet. Dette er en forenkling av virkeligheten da det mest sannsynlig er de delene av arealet som ligger nærmest vassdraget som bidrar mest. I P-indeksen brukes et veid gjennomsnitt for erosjon fra hele arealet.

Kartet viser erosjonsrisikoen i klasser. For å få den beregnede verdien av erosjonsrisikoen for arealet gjør en følgende (se neste side).



Når en er inne på erosjonsrisikokartet trykker en på informasjonsknappen over kartet for deretter å trykke på den figuren på kartet en ønsker informasjon om. Det kommer da fram informasjon over bl.a. jordtap i kg pr dekar og år og arealet av kartfiguren. Ved å multiplisere disse to tallene og summere for alle kartfigurene og deretter dividere på totalt areal fås en veid gjennomsnittserosjon i kg pr dekar og år for hele arealet. Dette tallet brukes i beregningen av P-indeksen. Som eksempel på beregning vises hvordan gjennomsnittlig erosjonsrisiko for de 10 kartfigurene på det 73 dekar (daa) store skiftet på kartet er beregnet:

$$\{(149 \text{ kg} * 21 \text{ daa}) + (41 \text{ kg} * 15 \text{ daa}) + (43 \text{ kg} * 3 \text{ daa}) + (152 \text{ kg} * 2 \text{ daa}) + (149 \text{ kg} * 3 \text{ daa}) + (149 \text{ kg} * 2 \text{ kg}) + (152 \text{ kg} * 5 \text{ daa}) + (72 \text{ kg} * 14 \text{ daa}) + (180 \text{ kg} * 4 \text{ daa}) + (244 \text{ kg} * 4 \text{ daa})\} / 73 \text{ daa} = 115 \text{ kg} / \text{daa}$$

Å beregne erosjonsrisiko kan være arbeidskrevende for enkelte skifter, men er en engangsforeteelse for arealet så sant ikke store endringer av fysisk karakter som for eksempel planering utføres.

Helningslengde

Erosjonsrisikoen øker med økende helningslengde. I erosjonsrisikokartene er erosjonsrisikoen beregnet ut fra en standard helningslengde på 100 m. I P-indekskalkulatoren kan en legge inn helningslengde og erosjonsrisikoen blir da justert til den virkelige helningslengden. Helningslengde kan enkelt måles i felt med

åkerpasser eller annen avstandsmåler. Helningslengden kan også tas ut fra erosjonsrisikokartet. I symbolfeltet over kartet kan en trykke på knappen for avstandsmåling og ved å merke av øverst og nederst på jordet vil den horisontale avstanden vises. I eksemplet på kartet er denne målt til 428 m. I kalkulatoren velges helningslengde nærmest målt verdi.

Dersom en ikke fyller ut helningslengde, blir likevel P-indeksen beregnet, men da brukes standard helningslengde på 100 m i beregningene.

Vannførende dråg

Et dråg er en forsengkning i fallretningen på jordet. Vannet vil samle seg i slike dråg og ved kraftig regn og i snøsmeltingen vil erosjonsrisikoen være spesielt stor i drågene. Jorder med vannførende dråg vil ha større fare for erosjon og avrenning av fosfor enn jorder uten slike forsengkninger i terrenget. Ved å velge JA for vannførende dråg blir erosjonsrisikoen større ved at den blir multiplisert med 1,3.

Erosjonsrisikoen tatt ut fra kart og justert for helningslengde og vannførende dråg, gir til sammen erosjonsrisikoen for jordet ved høstpløying. Dersom en synes det er vanskelig å angi helningslengde og om det er dråg på jordet, vil likevel fosforindeksen bli beregnet, men ikke like godt som om informasjonen om helningslengde og dråg er tatt med.

Et eksempel på et vannførende dråg er vist på bildet oppe til høyre.



Dråg. Foto: Landbrukskontoret i Follo

Helning

Helning oppgis som gjennomsnittlig helning i prosent for hele arealet og brukes for å anslå risikoen for overflateavrenning på eng. **Dette betyr at dersom det ikke er eng eller beite behøver en ikke å fylle ut denne faktoren.** Dersom en ikke klarer å anslå helning i felt innen de 4 oppgitte klassene, kan helning beregnes ut fra erosjonskartet når høydekurvene vises og ekvidistansen på kartet er kjent. I erosjonsrisikokartet velges høydekurver ut fra basisinformasjon for kartet. Helningslengden i kartet på side 29 er målt til 428 m. Ekvidistansen på kartet er 5 m og ved å telle antall høydekurver langs lengdelinjen ser en at høydeforskjellen på jordet er ca. 20 m. Gjennomsnittlig helning for jordet blir da ca. 5% ($20 \cdot 100\% / 428$). Dersom beregnet helningsgrad kommer i overgangen mellom to klasser, vil helningen nærmest utløpet fra jordet bestemme helningsklassen.

Prosent av arealet < 50 meter fra vassdraget

Avrenningen fra et jorde kan skje konsentrert i et utløp eller ved diffus avrenning, mer eller mindre jevnt fordelt langs hele jordkanten. Et jorde som ligger langs en bekk og som skrå inn mot denne, vil ha større fare for avrenning til vannet enn et jorde som har en kortside mot bekken eller som ligger et stykke unna bekken. Det antas at arealer som ligger nærmere vannet enn 50 meter bidrar mer til avrenning enn om arealet er lengre unna. Prosent areal nærmere enn 50 m fra vassdrag regnes ut ved å trekke en linje 50 m fra bekken inn mot jordet på erosjonsrisikokartet og regne ut eller anslå hvor stor andel av hele jordet dette utgjør. Arealet av hele jordet er tilgjengelig ut fra erosjonsrisikoberegningene.

Risiko for oversvømmelse

Dersom det ofte er oversvømmelse på jordet, vil faren for avrenning av jord og fosfor være stor. Valg av klasse gjøres ut fra erfaringer som gårdbrukeren har over år med det jordet som P-indeksen regnes ut for.

Grøfting

Grøfting er et viktig tiltak i jordbruket for å drenere bort vann fra jordet, og for dermed å bedre vekstbetingelsene for plantene og redusere overflateavrenning og erosjon. Men økt grøfting fører til mer avrenning både av partikler og løst fosfor. For beregning av en risikofaktor for avrenning er det derfor viktig å vite om jordet er systematisk grøftet, delvis grøftet eller ikke grøftet. I beregningen av P-indeksen kobles denne informasjonen mot jordart som også er en viktig faktor for avrenningen fra jordet.

Jordbruksaktiviteter

Her beskrives aktiviteter som kan variere fra år til år og som er direkte knyttet opp mot driften på gården. Dette er faktorer som brukes i gjødslingsplanleggingen, og data kan hentes fra notater brukt i den sammenheng.

Vekst

Faren for avrenning er i stor grad bestemt av hva som dyrkes. Radkulturer som grønnsaker og potet gir stor fare for erosjon fordi jorda er ubeskyttet og pakket etter høsting. Tilsvarende vil avrenningen fra en kornåker uten halmdekke være vesentlig større enn fra grasdekt mark. I kalkulatoren kobles informasjon om veksten på jordet opp mot jordarbeidingen om høsten når risikoen for avrenning

beregnes. Informasjon om vekst brukes også til beregning av fosforbalanse for jordet. I kalkulatoren ligger det inne gjennomsnittsverdier for fosforinnhold i de ulike vekstene som brukes til denne beregningen.

Avling

Avling i kg pr dekar brukes til beregning av fosforbalansen for jordet. Mye tilført fosfor med gjødsel i forhold til det som høstes med avlingen medfører at gjødsel ligger igjen i jorda. Dette øker jordas fosforstatus og øker faren for utvasking. I de fleste tilfeller vil et overskudd i fosforbalansen (positiv fosforbalanse) være negativt i forhold til miljørisiko.

Fangvekst

Fangvekst er planter som dyrkes sammen med ettårige vekster for å hindre eller redusere overflateavrenning, erosjon og nitrattutvasking. Fangveksten fortsetter å vokse etter innhøsting av hovedkulturen, slik at jorda er dekket av vegetasjon en lengre periode av året. Den tar opp næring og binder jorda, og reduserer på den måten avrenning, utvasking og erosjon. For beregning av P-indeksen virker fangvekster positivt ved at de reduserer erosjonsrisikoen. En negativ effekt av fangvekst er at plantematerialet som inneholder fosfor kan lekke fosfor ved frysing og tining gjennom vinteren.

Tilført fosfor i mineralgjødsel (kg P/dekar)

Dette er gjennomsnittlig mengde fosfor i mineralgjødsel tilført arealet som beregnes.



Kornåker. Foto: Tore Krøgstad

Metode for tilførsel av mineralgjødsl

Å angi hvilken metode som er brukt ved tilførsel og når på året tilførselen skjer, er viktig i beregningen av risiko for avrenning av fosfor. Med plassert gjødsl, menes at gjødsla er lagt ned i jorda. Plassert gjødsl på våren og i vekstsesongen er den mest gunstige metoden med tanke på avrenningsfare. Gjødsla kommer raskt i kontakt med jorda, og kommer i det sjiktet hvor planterøttene raskt kan utnytte gjødsla. Også rask nedmolding av gjødsla på vår og i vekstsesongen er meget gunstig både agronomisk og miljømessig.

Overflatespredning av gjødsla vil gi større fare for avrenning, spesielt ved spredning om høsten hvor det er mye nedbør og lite opptak av næring i plantene.

Tilført fosfor i husdyrgjødsl (kg P/dekar)

Ut fra type og mengde husdyrgjødsl, beregnes mengden fosfor tilført som et gjennomsnitt for arealet som skal beregnes. Tallene kan tas ut fra beregningen gjort i gjødslingsplan, eller en går inn i tabellverk over næringsinnhold i husdyrgjødsl og beregner mengden fosfor. Slike tabellverk finnes både i gjødslingsplanprogrammet Skifteplan (lisensbasert program), i Gjødslingshåndboken til Bioforsk (www.bioforsk.no/gjodslingshandbok) og i gjødslhåndboken til YARA. Fosforinnholdet varierer mye mellom dyreslag og også ved vanninnblanding. Det er derfor viktig at en regner på riktig type gjødsl. Dersom det for eksempel tilføres 3 t storfegjødsl (blautgjødsl med 7% vann) med et fosforinnhold på 0,7 kg pr tonn blir tilførselen 2,1 kg P pr dekar, mens tilsvarende mengde

grise gjødsl med samme tørrstoffinnhold inneholder 1,5 kg P pr tonn og tilførselen blir da 4,5 kg P pr dekar. Dersom det tilsettes vann til husdyrgjødsla vil det fortynne innholdet av fosfor tilsvarende volumøkningen av gjødsla, dvs at dersom det tilsettes 50% vann vil fosforkonsentrasjonen halveres. Det er viktig å anslå vanninnholdet så riktig som mulig for å få angitt næringsinnholdet i gjødsla korrekt.

For beregningen av fosforbalansen for jorden er det viktig at gjødslmengdene både som handels- og husdyrgjødsl oppgis så nøyaktig som mulig.

Metode for tilførsel av husdyrgjødsl

Spredemetoden har mye å si for faren for avrenning av fosfor. Rask og god kontakt med jorda reduserer faren vesentlig. Nedfelling av husdyrgjødsla betyr bruk av utstyr som plasserer gjødsla nede i jorda direkte enten ved å skjære furer i jorda med direkte sprøyting av gjødsla ned i furene, eller utstyr som plasserer gjødsla i jorda under trykk. Spredning av gjødsla på grasmark uten nedmolding øker faren for avrenning. Størst avrenningsfare er det ved spredning av gjødsla om høsten, hvor det normalt er mye nedbør og lite opptak av næring i plantene.

Jordarbeiding om høsten

Grad av jordarbeiding om høsten er en svært viktig registrering for å få mest mulig riktig beregning av risiko for fosforavrenning. Jordarbeidingen virker inn på erosjon og dermed på transporten av fosfor bundet til partikler og beskriver risikosituasjonen høst, vinter



Spredning av husdyrgjødsel. Foto: Landbrukskontoret i Follo

og i snøsmeltingen. Erosjonsrisikokartet som hentes fra Norsk institutt for skog og landskap, er erosjonsrisiko ved høstpløying. Alle alternativer bortsett fra kombinasjonen høstpløying og harving vil ha reduserende effekt på fosforavrenningen. Kombinasjonen eng og ingen jordarbeiding, vil være den minst erosjonsutsatte dyrkingsformen. Ved valg av ingen jordarbeiding, kobles informasjonen med vekst og erosjon slik at beregnet erosjon blir forskjellig avhengig av om det er eng eller korn.

For beregning av P-indeksen, er det kun to hoveddyrkingsformer som beskrives bortsett fra ingen jord-

arbeiding, nemlig vårkorn og høstkorn. Lett høstharving betyr at det dyrkes vårkorn, mens høstkorn er skilt ut med tre ulike jordarbeidingsalternativer. Effekten av ingen jordarbeiding på P-indeksen er avhengig av hvilken vekst som har vært dyrket innværende år. For åpenåkervekstene gir korn med fangvekst lavest erosjonsrisiko, mens ingen jordarbeiding etter potet gir høyere erosjonsrisiko enn høstpløying. Grasdekt mark (eng og beite) gir lavest erosjonsrisiko. Effekten av de ulike jordarbeidingstiltakene om høsten er vist i tabell 2 på side 18.

Landskapstiltak

Noen enkle tiltak på jordet eller i randsonen mellom jordet og bekk/elv vil være effektive for å redusere erosjon. For beregningen av P-indeksen er det to tiltak som fokuseres både ut fra effektivitet og at de er enkle å registrere.

Buffersone mot bekken >5 meter

Med buffersone menes en grasdekt og/eller skogkledd sone mellom jordet og bekken som kan fange opp avrenning fra jordet. Effekten av buffersonen er avhengig av hvor bred den er. En bred buffersone vil bremse hastigheten på vannet og filtrere fra partikler bedre enn

en sone som er smal. Buffersonen vil også fange opp noe av de løste næringsstoffene i vannet ved opptak i vegetasjonen. For beregning av P-indeksen er det kun spørsmål om det er buffersone >5m mot bekken eller ikke.

Grasdekt vannvei

I dråg på jordet er erosjonsrisikoen spesielt stor. Med grasdekt vannvei menes at det er sådd gras i drågene direkte tilknyttet jordet, slik at muligheter for erosjon reduseres. For beregning av P-indeksen er det kun spørsmål om det er grasdekt vannvei eller ikke.



Grasdekt buffersone. Foto: Landbrukskontoret i Follo

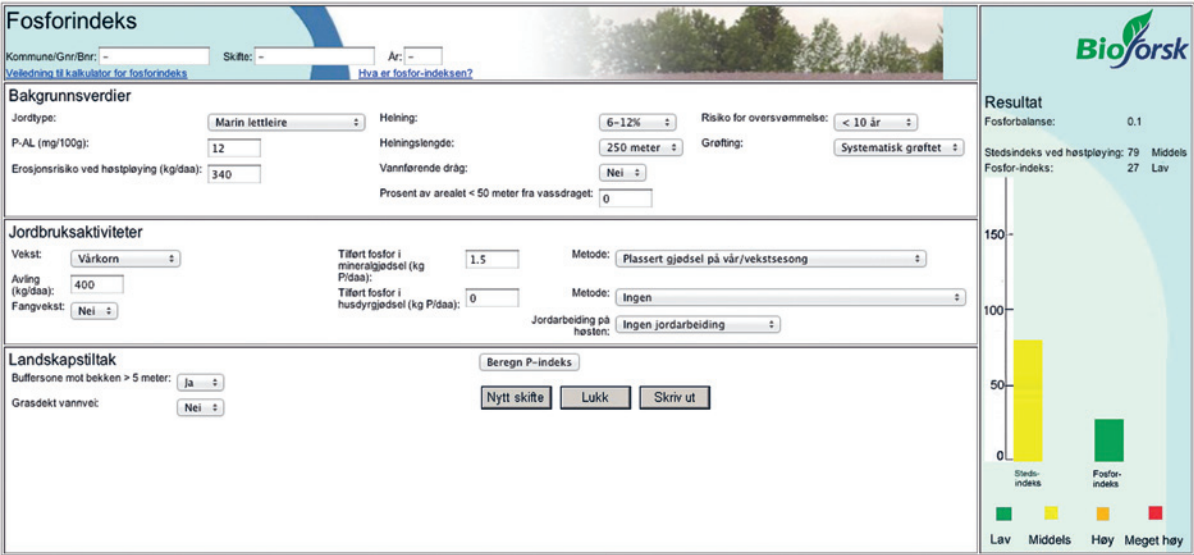
Resultat

For å beregne P-indeksen trykker en på knappen –"Beregn P-indeks"– og resultatet av beregningen vises på høyre side i kalkulatorbildet. Resultatet vises både som fosforbalanse i kg P/ dekar, og som Stedsindeks og Fosfor-indeks. Begge indeksene vises både som tall og som søyler. Fargen på søylene viser hvilken klasse indeksene er i, fordelt på lav, middels, høy og meget høy. Oppsummert er klasseinndelingen for indeksene som følger:

Stedsindeksen:		P-indeksen:	
Lav	<50	Lav	<30
Middels	50-100	Middels	30-60
Høy	100-200	Høy	60-100
Meget høy	>200	Meget høy	>100

Hvordan kan du være med på å videreutvikle og forbedre P-indeksen?

- » Lek deg med kalkulatoren! Prøv hvordan ulike tiltak påvirker beregningene og vurder om tiltak som gir lavere indekser kan være aktuelle tiltak for din gård.
- » Gi oss tilbakemelding på dine erfaringer, positive og negative, for hvordan du synes P-indeksen passer med dine egne observasjoner på gården.



KONTAKT

Bioforsk

Forsker Anne Falk Øgaard
anne.falk.ogaard@bioforsk.no

Landbrukskontoret i Follo

Landbrukssjef Ole T. Eide
ole.eide@as.kommune.no

Universitetet for miljø- og biovitenskap

Professor Tore Krogstad
tore.krogstad@umb.no

PURA

Postadresse: Postboks 183, 1431 Ås
post@pura.no

INFORMASJON OM INTERNETTSIDER REFERERT TIL I HÅNDBOKEN

<http://webgis.no/pindeks>.

Nettstedet organiseres av Bioforsk (pr. februar 2012).

<http://www.bioforsk.no/gjodslingshandbok>

Nettstedet organiseres av Bioforsk (pr. februar 2012).

<http://kilden.skogoglandskap.no/erosjon/>

Nettstedet organiseres av Norsk institutt for skog og
landskap (pr. februar 2012)



Foto: Shutterstock.com

VEDLEGG

En samlet oversikt over parametre som brukes for beregning av P-indeks. Dette kan også brukes som et registrerings-skjema for innsamling av nødvendig informasjon for hvert skifte.

Bakgrunnsverdier

Jordtype (kryss av)

- ☐ Sand
- ☐ Silt
- ☐ Morene lettleire
- ☐ Marin lettleire
- ☐ Marin mellomleire
- ☐ Organisk jord
- ☐ Mineralblandet moldjord

Helning (kryss av)

- ☐ 3 – 6%
- ☐ 6 – 12%
- ☐ 12 – 20%
- ☐ 20 – 100%

Helningslengde (kryss av)

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ☐ 20 meter | ☐ 250 meter |
| ☐ 50 meter | ☐ 300 meter |
| ☐ 100 meter | ☐ 350 meter |
| ☐ 150 meter | ☐ 400 meter |
| ☐ 200 meter | |

P-AL (mg/100g) _____

Erosjonsrisiko ved høstpløying (kg/daa) _____

Vannførende dråg (kryss av)

- ☐ JA
- ☐ NEI

Prosent av arealet < 50 meter fra vassdraget _____

Risiko for oversvømmelse (kryss av)

- ☐ >100 år
- ☐ 10 – 100 år
- ☐ < 10 år

Grøfting (kryss av)

- ☐ Systematisk grøftet
- ☐ Delvis grøftet
- ☐ Ikke grøftet

Jordbruksaktiviteter

Vekst (kryss av)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ☐ Vårkorn | ☐ Beite |
| ☐ Høstkorn | ☐ Grønnsaker |
| ☐ Ryps/rap | ☐ Potet |
| ☐ Eng | ☐ Grønngjødsling |

Tilført fosfor i mineralgjødsel (kg P/daa)

Type husdyrgjødsel (kryss av)

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| ☐ Storfe | ☐ Hest |
| ☐ Gris | ☐ Sau |
| ☐ Fjørfe | ☐ Geit |

Jordarbeiding på høsten (kryss av)

- ☐ Ingen jordarbeiding
- ☐ Lett harving
- ☐ Pløying
- ☐ Høstkorn, harvet før såing
- ☐ Høstkorn, pløyd og harvet før såing
- ☐ Høstkorn, direktesådd

Avling, middelavling (kg/daa) (Korn 15% vann, gras i tørrstoff, andre i råvekt) _____

Fangvekst (kryss av)

- ☐ JA ☐ NEI

Metode (kryss av)

- ☐ Plassert gjødsel på vår/vekstsosong
- ☐ Nedmoldet gjødsel innen 18 t på vår/vekstsosong
- ☐ Overflatespredd på vår/vekstsosong
- ☐ Nedmoldet eller plassert på høsten
- ☐ Ingen

Tilført fosfor i husdyrgjødsel (kg/daa) _____

Metode (kryss av)

- ☐ Nedfellet eller nedmoldet innen 18 t på vår/vekstsosong
- ☐ Ikke nedmoldet på våren
- ☐ Spredning i følge forskrift på høsten
- ☐ Ingen

Landskapstiltak

Buffersone mot bekken > 5 meter (kryss av)

- ☐ JA
☐ NEI

Grasdekt vannvei (kryss av)

- ☐ JA
☐ NEI



Pløying. Foto: Landbrukskontoret i Follo

Tekst:

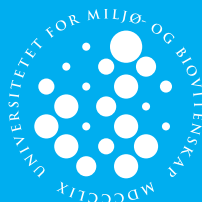
Tore Krogstad, Universitet for miljø- og biovitenskap
Anne Falk Øgaard, Bioforsk

Utgiver:

PURA, www.pura.no

Layout / design:

sommersethdesign.no



Denne rapporten er trykket på Cocoon Offset, et ubestrøket returfiberbasert papir. Hele Cocoon sortimentet er FSC-sertifisert. Rapporten er trykket hos PRINTING.NO, som siden 1999 har vært miljøsertifisert iht. nordisk miljømerkingskriterier for trykksaker.