



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2016

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 60 | 2017



Sigrun H. Kværnø, Stein Turtumøygard, Thor Endre Nytrø
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2016

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Sigrun H. Kværnø, Stein Turtumøygard, Thor Endre Nytrø

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
01.12.2017	3/60/2017	Åpen	8890	17/01366
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01845-2		2464-1162	15	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Vannområde PURA

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Anita Borge

STIKKORD/KEYWORDS:

Erosjon, fosforavrenning, empirisk modell, Agricat 2, jordbruk, vannkvalitet, tiltak, vannområdet PURA

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jordressurser og arealbruk

SAMMENDRAG/SUMMARY:

På oppdrag fra vannområdet Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget (PURA) er den empiriske modellen Agricat 2 brukt til å beregne potensialet for erosjon og fosforavrenning fra jordbruksarealer i 16 tiltaksområder, ved faktisk drift i 2016. Arealfordelingen av faktisk drift (vekst, jordarbeiding og miljøtiltak) i 2016, har framkommet av registerdata fra Landbruksdirektoratet og føringer/informasjon fra Follo Landbrukskontor, og er fordelt på de dyrka arealene etter bestemte rutiner i modellen. Arealfordelingsrutinen i modellen ga følgende utbredelse av kombinasjon vekst/jordarbeiding i vannområdet for 2016: 26 % stubb (jordarbeiding vår eller direktesåing), 13 % gras, 29 % vårkorn med høstpløying, 16 % høstkorn med høstpløying, 14 % høstharving til vår- og høstkorn, og 1 % poteter og grønnsaker. Den største forskjellen fra 2015 var større høstkornareal i 2016. Arealfordelingen varierte mellom tiltaksområder. Eksisterende grasdekte buffersoner og fangdammer inngikk også i beregningene. Jord- og fosfortap i vannområdet PURA i 2016 ble beregnet til henholdsvis 4,6 kilotonn SS og 9 tonn TP, som er noe høyere enn i 2014 og 2015. For individuelle tiltaksområder varierte jordtapet fra nær 0 til 2 kilotonn, og fosfortap fra nær 0 til 4 tonn. Noen tiltaksområder hadde økt fosfortap (inntil 0,1 tonn/år) sammenliknet med 2015, mens andre hadde litt redusert fosfortap, og endret drift bidro til å forklare forskjellene.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Akershus
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Ås, Frogn, Ski, Vestby, Nesodden, Oppegård, Oslo
STED/LOKALITET: Vannområdet PURA

GODKJENT /APPROVED



NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



NAVN/NAME



Forord

Dette prosjektet, med navnet «Agricat 2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget, basert på arealbruk i 2016», er gjennomført på oppdrag for vannområdet Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget (PURA).

Det er gjort beregninger av jord- og fosfortap fra jordbruksområder i 16 tiltaksområder i vannområdet PURA, basert på data /opplysninger om faktisk drift på arealene i 2016.

Prosjektgruppa i NIBIO har bestått av Sigrun H. Kværnø (prosjektleder, rapportering), Stein Turtumøygard (datatilrettelegging, modellkjøring, rapportering), Thor Endre Nytrø (datatilrettelegging) og Lillian Øygarden (kvalitetssikring).

Oppdraget er gjennomført i samarbeid med prosjektleder for vannområdet PURA, Anita Borge, og landbrukssjef Lars Martin Julseth ved Follo landbrukskontor. Tormod Solem ved Follo landbrukskontor har gitt innspill /kommet med bidrag til driftsopplysninger.

Ås, 19.04.2017

Sigrun H. Kværnø

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Metoder.....	7
2.1	Modelloppsett for PURA 2016.....	7
2.1.1	Inputdata og kartgrunnlag	7
2.1.2	Arealfordeling av drift	7
3	Resultater og diskusjon	9
3.1	Arealfordeling av drift i 2016.....	9
3.2	Jord- og fosfortap ved faktisk drift 2016	12
4	Konklusjon/Sammendrag	14
	Litteraturreferanser	15

1 Innledning

Vannforskriften krever at alle vannforekomster skal ha minimum god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021. PURA inngikk i planfase 1, og skulle derfor i utgangspunktet oppnå dette målet innen 2015. Det er for de fleste tiltaksområder bedt om utsettelse av fristen til 2021 fordi det ikke er gjennomførbart å nå målet innen 2015. I revidert tiltaksanalyse for PURA 2016-2021 framgår det at avlastningsbehovet for fosfor er beregnet til ca. 3,9 tonn. Follo landbrukskontor har foreslått en tiltakspakke som gir en reduksjon i tilførsler tilsvarende avlastningsbehovet. Til tross for dette er alle vannforekomster klassifisert med risiko for ikke å nå miljømålet innen 2021.

Hvert år utarbeider PURA et kilderegnskap som ligger til grunn for vannområdets tiltaksanalyser. Kilderegnskapet er basert på modellerte estimater for fosfortilførsler. Fosfortilførsler fra jordbruksarealene ble t.o.m. 2013 estimert med modellen Limno-Soil (Krogstad, 2001). I 2013 ble det gjort en vurdering av ulike modellens egnethet for slike beregninger (Greipsland et al., 2013). På bakgrunn av dette besluttet PURA å gå over til å bruke modellestimater fra Agricat (Borch et al., 2014) i stedet for Limno-Soil i sine kilderegnskaper. På bakgrunn av vurderingen i 2013 ble det av vannregionmyndigheten besluttet at Agricat også skulle benyttes for de fleste vannområdene i hele vannregion Glomma. Agricat er en enkel, empirisk modell, designet for å beregne langsiktige gjennomsnittsverdier for jord- og fosfortap; men den skiller ikke mellom vær- og avrenningsforhold de enkelte år, og den har en rekke andre usikkerheter og begrensninger. Resultatene fra modellen er derfor ment å brukes til å vurdere relative forskjeller mellom ulike driftsformer og tiltak, og til sammenligning mellom år om drift endres. I tillegg gir modellen estimater som kan brukes direkte inn i kilderegnskapet (gitt de usikkerheter og begrensninger modellen innehar).

Som del av prosjektet med Agricat-beregninger for vannområder i vannregion Glomma i 2013, ble Agricat kjørt for PURA for «faktisk» jordbruksdrift i 2012, samt for syv scenarier med ulike tiltak som omfattet redusert jordarbeiding, redusert fosforstatus i jord og grasdekte buffersoner (Kværnø et al., 2014a). PURA benyttet resultatene fra disse modellkjøringene som grunnlag for fastsetting av tiltakenes effekt på fosfortap. For PURAs tiltakspakke ble tiltakseffekten satt lik resultatet for scenario 6 + 10 %.

Vannområde PURA har behov for å oppdatere sitt kilderegnskap med jevne mellomrom, og ønsker derfor at Agricat skal kjøres jevnlig for faktisk drift i enkeltår fra 2014 til 2021. I PURAs tilfelle vil det være nyttig å kunne isolere og sammenlikne effektene av ulik arealfordeling mht. vekster, jordarbeiding, buffersoner og fangdammer de enkelte år. F.o.m. 2014 er informasjon om RMP-tiltak kartfestet gjennom eStil-systemet, hvilket medfører noe lavere usikkerhet i modellens arealfordeling av vekster og jordarbeiding enn i tidligere år.

På oppdrag fra vannområdet PURA har den nyeste versjonen av modellen, Agricat 2 (Kværnø et al., 2014b), blitt kjørt for faktisk jordbruksdrift slik den var registrert i søknad om produksjonstilskudd og Søknad om regionalt miljøtilskudd for 2014 og 2015, for å estimere jord- og fosfortap fra jordbruksarealer i hvert tiltaksområde gitt arealtilstanden i disse to årene (Kværnø et al., 2015; 2016). Modellen er nå også kjørt for arealtilstanden i 2016, og resultatene presenteres i denne rapporten. Beregninger for tilførsler fra andre kilder, inklusive skog og utmark, er ikke inkludert.

2 Metoder

Metodikken som er brukt i prosjektet er i det vesentlige beskrevet av Kværnø et al. (2015). Informasjon som er spesifikk for modellkjøringen for 2016 er beskrevet i følgende avsnitt.

2.1 Modelloppsett for PURA 2016

2.1.1 Inputdata og kartgrunnlag

For dette prosjektet har vi brukt følgende datakilder som input til Agricat 2:

- Kart over nedbørfeltgrenser – levert av PURA i februar 2015. Inneholder 19, nummerert fra 1-9 og 11-20 (tiltaksområde 11 omfatter også det som tidligere var tiltaksområde 10). Tre av tiltaksområdene har ikke dyrka arealer, og er derfor ikke med i beregningene (gjelder Kolbotnvann, Bunnebotn og Bunnefjorden).
- Eiendomskart med gårds- og bruksnummer – fra Kartverket (Matrikkeldata), samme kart som for 2014.
- Jordsmonnsskart med informasjon om jordart og bakkeplanering, og kart med kontinuerlige verdier for erosjonsrisiko ved høstpløying («EHP») – fra Norsk institutt for skog og landskap/NIBIO. EHP er korrigert som beskrevet av Kværnø et al. (2014a).
- Informasjon om/kart over jordbruksdrift (vekst, jordarbeiding), grasdekte buffersoner og grasdekte vannveier i **2016** – fra Landbruksdirektoratet gjennom søknad om produksjonstilskudd og RMP-tilskudd (via eStil). Dette datamaterialet var tilgjengelig pr. 25. januar 2016. Dekningsgrad av registerdata og ekstrapolert arealfordeling er gitt i Tabell 1.
- Informasjon om jordleie – fra Landbruksdirektoratets Jordleieregister. Dette datamaterialet var tilgjengelig pr. 30. januar 2016.
- Kart over fangdammer og deres nedbørfeltgrenser – levert av PURA i februar 2015. Inneholder 15 fangdammer og disses nedbørfeltgrenser. Det har i løpet av 2016 ikke kommet til nye fangdammer.
- Informasjon om fosforstatus i jord (PAL) – fra Jordatabanken ved Bioforsk/NIBIO. Det har i løpet av 2016 ikke kommet til nye analysedata for PAL i Jordatabanken.

2.1.2 Arealfordeling av drift

Agricat 2 er i dette prosjektet kjørt for drift slik den var registrert for året **2016**. Det er kun arealbruk som det er søkt RMP-tilskudd til som er kartfestet, resten av arealbruken må i utgangspunktet fordeles i henhold til standard arealfordelingsrutine i Agricat 2. For PURA har vi imidlertid modifisert arealfordelingsrutinen for å utnytte informasjon som framkommer av PURAs forskrift om miljøkrav og Landbrukskontorets lokalkunnskap om faktiske forhold på arealene. Dette er nærmere beskrevet av Kværnø et al. (2015).

For 2016 har Follo Landbrukskontor, ved landbrukssjef Julseth (pers.medd.), gitt informasjon om høstkornareal og jordarbeiding til høstkorn. Det er estimert at 25 % av totalt kornareal var tilsådd med høstkorn. Til sammenlikning var estimatet for 2015 2 %, for 2014 30 % (registerdata tilsa i ettertid ca. 27-28 %), mens det var registrert 12 % høstkorn i 2013. Landbrukskontoret har videre anslått at det i 2016 var 80 % høstpløying og 20 % høstharving til høstkorn. Til sammenlikning var det anslått lik fordeling av høstpløying og høstharving til høstkorn i 2014 og 2015. Landbrukskontoret har anslått at

fordeling av høstkorn på erosjonsrisikoklasser i 2016 var som følger: 25 % i klasse 1, 70 % i klasse 2 og 5 % i klasse 3 (høstharvet).

Dagens arealfordelingsrutine er basert på opp- og nedskalering av høstkornarealet utfra hvilke driftsenheter som tidligere har hatt høstkorn. Det er i rutinen ikke mulig å identifisere om høstharvet areal har høstkorn eller vårkorn. Vi påpeker at modellen opererer med jordarbeidingsfaktorer for å skille mellom ulik drift, og jordarbeidingsfaktoren for høstharving er den samme enten det er høstkorn eller vårkorn.

Ettersom tilskudd til lett høstharving er tatt bort i RMP, får vi ikke lenger informasjon om hvor stort areal som er lett høstharvet. Høstharvet areal ble satt til ca. 6500 daa, basert på Landbrukskontorets anslag om en halvering i høstharvet areal siden 2015.

Landbrukskontoret har også foreslått korreksjoner til areal av gras, grønnsaker og potet, da den innledende arealfordelingen etter deres mening syntes å overestimere arealet av disse vekstene. Det ble dermed tilstrebet arealer på ca. 5800 daa gras, 750 daa grønnsaker og 250 daa potet.

Tabell 1. Dekningsgrad av registerdata (eStil og søknad om produksjonstilskudd) for arealbruk i tiltaksområdene i vannområdet PURA, 2016.

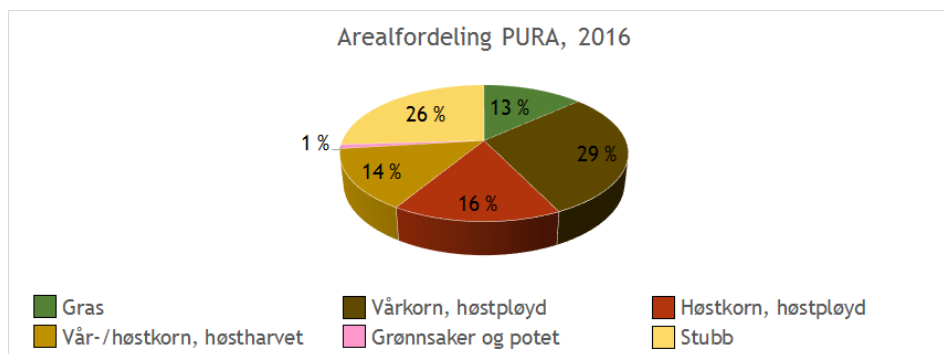
Tiltaksområde	Fra register (daa)	Fra oppblåsing* (daa)	Jordbruksareal (daa)	% fra register	% fra oppblåsing*
1 Gjersjøelva	127	12	139	91 %	9 %
2 Gjersjøen	1287	715	2002	64 %	36 %
3 Kolbotnvann	-	-	-	-	-
4 Greverudbekken	252	86	338	75 %	25 %
5 Tussebekken	902	263	1165	77 %	23 %
6 Dalsbekken	3305	528	3833	86 %	14 %
7 Midtsjøvann	2350	0	2350	100 %	0 %
8 Nærevann	1707	81	1788	95 %	5 %
9 Ås/Oppegård til Bunnefjorden	640	121	761	84 %	16 %
11 Fålebekken/ Kaksrudbekken	2161	74	2235	97 %	3 %
12 Pollevann	64	0	64	100 %	0 %
13 Årungenelva	105	160	264	40 %	60 %
14 Årungen	14837	4568	19404	76 %	24 %
15 Østensjøvann	5095	366	5461	93 %	7 %
16 Bonnebekken	1296	239	1535	84 %	16 %
17 Frogn til Bunnebotn	102	133	235	43 %	57 %
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	3288	1713	5001	66 %	34 %
19 Bunnebotn	-	-	-	-	-
20 Bunnefjorden	-	-	-	-	-
PURA	37390	9045	46435	81 %	19 %

* «Oppblåsing» betyr ekstrapolering av arealbruk til områder med manglende informasjon.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Arealfordeling av drift i 2016

Prosentvis arealfordeling av ulik drift i vannområdet PURA i 2016, basert på eStil-data og modifisert arealfordelingsrutine i Agricat 2, er vist i Tabell 2 og Figur 1. I 2016 utgjorde vårkorn med høstpløying 29 % og vårkorn med stubb 26 % av totalt dyrka areal i vannområdet PURA, dvs. relativt likt som i 2014 og 2015. Høstharving til vår- og høstkorn (inkludert frukt og bær, som har samme jordarbeidingsfaktor som høstharving) utgjorde 14 %, dvs. noe mindre enn i 2015 og omtrent samme som i 2014. Høstpløyd høstkorn dekket 16 %, mot 1 % i 2015 og 11 % i 2014. Gras (eng, permanent grasdekke, grasdekke buffersoner og grasdekke vannveier) utgjorde 13 % av totalt dyrka areal, det samme som i 2015, og litt lavere enn i 2014 (17 %). Arealet av grønnsaker og poteter var kun 1 %, som er lavere enn i de to foregående årene.



Figur 1. Arealfordeling i PURA, ved faktisk drift 2016, basert på data fra offentlige registre, inklusive eStil-data, og arealfordelingsrutiner i Agricat 2.

Tabell 2. Prosentfordeling av vekst/jordarbeiding i 2016 i tiltaksområdene i PURA.

Tiltaksområde	Gras	Stubb	Høstpløyd vårkorn	Høstharving	Høstpløyd høstkorn	Grønnsaker og poteter
1 Gjersjøelva	100	0	0	0	0	0
2 Gjersjøen	10	21	46	13	10	0
4 Greverudbekken	44	37	14	3,0	2,4	0
5 Tussebekken	6,3	37	25	18	13	0
6 Dalsbekken	16	38	23	11	12	0
7 Midtsjøvann	2,2	49	13	23	13	0
8 Nærevann	1,6	58	15	20	5,2	0
9 Ås/Oppegård til Bunnefjorden	31	5,5	35	13	15	0
11 Fålebekken/ Kaksrudbekken	1,8	22	35	16	24	1,1
12 Pollevann	3,2	16	24	4,8	52	0
13 Årungenelva	0	33	49	8,8	1,2	7,3
14 Årungen	14	23	34	12	14	1,8
15 Østensjøvann	5,2	15	25	19	35	0
16 Bonnebekken	1,3	9	37	22	30	0,8
17 Frogn til Bunnebotn	84	0	0	6,0	10	0
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	29	26	23	11	9,4	0,5
PURA	13	26	29	14	16	1,0

Stubb = vårkorn med vårpløying, vårkorn med vårharving, og direkte sådd vår- og høstkorn. Høstharving inkluderer både høst- og vårkorn. Gras = permanent beite, eng, grasdekt buffersoner og grasdekt vannvei.

Arealfordelingen varierte mellom de ulike tiltaksområdene (Tabell 2, og mer detaljert i Tabell 3). Gjersjøelva, Greveudbekken, Frogn til Bunnebotten og Ås/Oppegård til Bunnefjorden hadde høyest andel gras (>30 %). Andelen stubb var høyest i Nærevann og Midtsjøvann (50-60 %), og også relativt høyt (nærmere 40 %) i Greverudbekken, Tussebekken og Dalsbekken. Flere av disse tiltaksområdene hadde høyest andel stubb også i 2014 og 2015. Av de tiltaksområdene som ikke hadde store grasarealer, var andelen stubb lavest i Østensjøvann, Bonnebekken, og Pollevann og Årungen (<20 % stubb). Gjersjøen og Årungenelva hadde den høyeste andelen av vårkorn høstpløying (knapt 50 %). Pollevann hadde høyest andel høstkorn med høstpløying (drøyt 50 %). Andel høstharving var høyest i Midtsjøvann, Nærevann og Bonnbekken (drøyt 20 %). Andelen grønnsaker og poteter var høyest i Årungenelva (7 %).

Tabell 3. Arealfordeling av vekster, jordarbeiding og miljøtiltak i 2016 i tiltaksområdene i PURA.

Drift	1 Gjersjø- elva	2 Gjer- sjøen	4 Greve- rud- bekken	5 Tusse- bekken	6 Dals- bekken	7 Midtsjø- vann	8 Nære- vann	9 Ås/ Oppegård til Bunne- fjorden	11 Fåle- bekken/ Kaksrud- bekken	12 Polle- vann	13 År- ungen- elva	14 Årunge- n	15 Østen- sjø - vann	16 Bonne- bekken	17 Frogn til Bunne- botten	18 Frogn/ Nesodden t/Bunne- fjorden	PURA
Totalt dyrka areal	139	1999	333	1162	3829	2344	1783	757	2230	63	260	19396	5456	1531	233	4997	46512
Kornareal	0	1798	188	1089	3202	2292	1755	521	2165	61	241	16321	5148	1499	38	3503	39821
Poteter og grønnsaker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	215	0	12	0	25	252
Grønnsaker over jorden (bladgrønnsaker)	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	19	134	24	0	0	0	201
Høstpløyd høstkorn	0	194	8	155	449	296	93	117	538	33	3	2684	1906	466	24	472	7438
Høstpløyd vårkorn	0	917	47	290	870	312	263	263	775	15	128	6691	1345	559	0	1168	13643
Høstharvet	0	269	10	212	430	545	363	99	351	3	23	2398	1059	340	14	555	6671
Direktesådd høstkorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	390	0	41	0	0	481
Stubb klasse 1	0	89	3	129	289	270	377	8	157	10	0	726	213	22	0	169	2462
Stubb klasse 2	0	273	81	193	840	723	521	34	262	0	0	2488	368	60	0	1010	6853
Stubb klasse 3	0	56	39	110	324	146	138	0	82	0	37	941	237	11	0	129	2250
Stubb klasse 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20	0	0	0	23
Eng	134	197	145	69	538	15	17	145	39	0	0	2129	159	20	57	1273	4937
Permanent gras	5	4	0	4	77	8	0	91	0	2	0	545	62	0	138	144	1080
Buffersone	0	0	0	0	12	29	10	0	0	0	0	47	63	0	0	52	213
Grasdekt vannvei	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	5	0	0	0	0	8

3.2 Jord- og fosfortap ved faktisk drift 2016

Tabell 4 viser totalt jord- og fosfortap ved faktisk drift i 2016, beregnet i Agricat 2. Totalt jord- og fosfortap i vannområdet PURA ble beregnet til omtrent 4,6 kilotonn SS/år og 9 tonn TP/år, som er litt høyere enn resultatet av beregningene for faktisk drift i 2014 og 2015 (Kværnø et al., 2015). For vannområdet som helhet forklares endringen fra 2015 til 2016 hovedsakelig ved økt areal av høstkorn med høstpløying, som i Agricat 2 slår negativt ut på jord- og fosfortapet. Grasarealet var likt i de to årene, mens høstkorn har gått på bekostning av både stubb og høstharving.

For individuelle tiltaksområder varierte jordtap fra nær 0 til ca. 2 kilotonn, og fosfortap fra nær 0 til ca. 4 tonn. De høyeste tapene var det store tiltaksområder med mye dyrka mark som sto for: Årungen, Østensjøvann og Frogn/Nesodden til Bunnefjorden. Tap per arealenhet dyrka mark var omtrent 100 kg SS/daa og 190 g TP/daa i snitt for vannområdet, med høyest tap per arealenhet i tiltaksområdet Gjersjøen (ca. 240 g TP/daa) og i tiltaksområdene Årungenelva, Fålebekken/Kaksrubbekken, Bonnbekken og (alle >200 g TP/daa).

Tabell 4. Tap av partikler (SS) og totalfosfor (TP) ved faktisk drift i 2016 for tiltaksområdene i vannområdet PURA. Tallene, inklusive oppgitt areal, gjelder for dyrka mark.

Tiltaksområde	Totalsum				Pr. arealenhet	
	Areal (daa)	Sum SS (tonn/år)	Sum TP (kg/år)	Sum TP (tonn/år)	SS (kg/daa)	TP (g/daa)
1 Gjersjøelva	139	3	9	0.0	22	65
2 Gjersjøen	2002	255	484	0.5	127	242
3 Kolbotnvann	-	-	-	-	-	-
4 Greverubbekken	338	26	52	0.1	77	154
5 Tussebekken	1164	77	173	0.2	66	149
6 Dalsbekken	3832	376	699	0.7	98	182
7 Midtsjøvann	2350	149	333	0.3	63	142
8 Nærevann	1787	146	314	0.3	82	176
9 Ås/Oppegård til Bunnefjorden	760	67	128	0.1	88	168
11 Fålebekken/Kaksrubbekken	2234	233	473	0.5	104	212
12 Pollevann	64	6	11	0.0	94	172
13 Årungenelva	264	37	57	0.1	140	216
14 Årungen	19404	20 87	4061	4.1	108	209
15 Østensjøvann	5460	487	1034	1.0	89	189
16 Bonnebekken	1535	172	326	0.3	112	212
17 Frogn til Bunnebotn	234	11	20	0.0	47	85
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	5000	420	843	0.8	84	169
19 Bunnebotn	-	-	-	-	-	-
20 Bunnefjorden	-	-	-	-	-	-
PURA	46567	4552	9017	9.0	98	194

Fire av tiltaksområdene hadde ingen endring eller reduksjon i fosfortap siden 2015: Greverubbekken, Midsjøvann, Nærevann og Frogn til Bunnebotn. Resten viste en liten økning på opptil ca. 0,1 tonn TP/år, og økningen var høyest i tiltaksområdene Årungen, Dalsbekken, Østensjøvann og Gjersjøen. Økning per arealenhet var imidlertid høyest i Årungenelva (betydelig økt areal av vårkorn med høstpløying, på bekostning av grasareal), Gjersjøen (betydelig økt areal av høstkorn og vårkorn med vårpløying, på bekostning av både gras og stubb), Ås/Oppegård til Bunnefjorden (økt areal av høstkorn og vårkorn med høstpløying, på bekostning av stubb) og Bonnbekken (betydelig økning i høstkorn og vårkorn med høstpløying, på bekostning av stubb og særlig høstharving).

Vi gjør oppmerksom på at resultatene som her er presentert, må anvendes utfra de forutsetningene og begrensningene som ligger i modellen Agricat 2. Denne modellen er først og fremst beregnet til å sammenlikne effekter av ulike drift/tiltak, som et langsiktig gjennomsnittlig nivå. Modellen er statisk, variasjoner i vær- og avrenningsforhold i enkeltår er *ikke* representert. Erosjonsrisikoen som beregningene bygger på, representerer en langsiktig forventet gjennomsnittsverdi for jordtap innenfor hver kartleggingsenhet basert på samme vekst og jordarbeiding. Jordarbeidingsfaktorene som brukes til å regne om fra erosjonsrisiko ved høstpløying til erosjonsrisiko ved aktuell drift, er også konstante, mens de i virkeligheten også vil variere mellom år. Dette gjelder særlig for høstkorn med høstpløying, der plantedekket utvikling om høsten, tidspunkt for jordarbeiding og såing i forhold til når de store nedbørsepisodene kommer, og grad av overvintring, har mye å si for erosjonsrisikoen. I modellen kommer høstkorn med høstpløying ut som en mer erosjonsutsatt kultur enn vårkorn med høstpløying, og dette er basert på forsøksdata fra Norge, Sverige, Finland og Danmark. Erosjonsrisikoen vil naturlig nok være lavere i år med spesielt gunstige forhold for høstkorndyrking og lite høstnedbør, og høyere i mer ugunstige år. Høstpløying og høstharving til høstkorn vil foregå tidligere om høsten enn for areal med vårkorn. Også den relative effekten av andre driftstyper vil variere mellom år, men antakelig i noe mindre grad enn for høstkorn.

I denne forbindelse nevner vi også at Agricat 2 har en rekke andre begrensninger og usikkerheter: Alle ledd i en modellberegning inneholder usikkerheter, som grovt kan deles i usikkerheter forbundet med 1) hvilke prosesser modellen beskriver, og hvordan, 2) formelverket i modellen, 3) kvalitet, egnethet og tilgjengelighet av inputdata, og 4) kalibrering/validering og parameterisering. I Kværnø et al. (2015) 1 gis en generell oversikt over de viktigste usikkerhetene i Agricat 2. Beskrivelsen er deskriptiv, da usikkerhetene er vanskelige å kvantifisere.

4 Konklusjon/Sammendrag

En enkel, empirisk modell, Agricat 2, er brukt for å framskaffe estimater for erosjon og fosforavrenning fra jordbruksarealer i 16 tiltaksområder i vannområdet PURA, gitt faktisk drift i 2016. Arealfordelingen som representerer faktisk drift 2016 har framkommet av registerdata fra Landbruksdirektoratet (søknad om produksjonstilskudd, søknad om RMP-tilskudd (eStil) og jordleietabellen) og føringer/informasjon fra Follo Landbrukskontor, og er fordelt på arealene etter bestemte rutiner i modellen. Effekter av eksisterende grasdekte buffersoner, som registrert i eStil, og 15 fangdammer, inngikk også i beregningene.

I 2016 var det stubb på 26 % og gras på 13 % av det dyrka arealet i PURA. Jordarbeiding om høsten utgjorde det resterende arealet (61 %), hvorav 46 % høstpløying til vårkorn og høstkorn, poteter og grønnsaker, og 14 % høstharving til vårkorn og høstkorn, frukt og bær. Arealfordelingen varierte mellom tiltaksområder – noen var totalt dominert av gras, mens andre hadde en stor andel høstpløying. For vannområdet som helhet var den største forskjellen i arealfordeling sammenliknet med 2015 at høstkornarealet var betydelig økt i 2016.

Jord- og fosfortap i vannområdet PURA i 2016 ble beregnet til totalt 4,6 kilotonn SS/år og 9 tonn TP/år. For individuelle tiltaksområder varierte jordtap fra nær 0 til drøyt 2 kilotonn, og fosfortap fra nær 0 til drøyt 4 tonn. Tap per arealenhet dyrka mark var omtrent 100 kg SS/daa og 190 g TP/daa i snitt for vannområdet. Gjennomsnittlig tap per arealenhet varierte mellom tiltaksområdene, fra ca. 20 til 140 kg SS/daa, og 65 til 240 g TP/daa. I noen tiltaksområder var det en økning i fosfortap på inntil drøyt 0,1 tonn/år sammenliknet med i 2015, mens i andre tiltaksområder var det små reduksjoner. Endringer i arealfordelingen bidro til å forklare disse forskjellene.

Litteraturreferanser

- Borch, H., Kværnø, S., Bechmann, M., 2014. Verktøy for beregning av fosfortilførsler fra jordbruksdominerte områder. Dokumentasjon av modellen Agricat. Bioforsk 9(38).
- Julseth, L-M., pers. medd. Inputdata. E-post-korrespondanser januar-februar 2016.
- Krogstad, T. 2001. Fosfor i dyrka jord i Ski kommune. - Beregning av fosfortap og vurdering av fosforinnhold i dyrka jord. IJVF rapport nr 3/01 (Inr. 93), 11s.
- Kværnø, S.H., Borch, H., Greipsland, I., Busetth-Blankenberg, A.-G., Eggestad, H.O., Bechmann, M., 2014a. Beregning av landbruksavrenning i et utvalg av vannområder i vannregion Glomma. Bioforsk rapport 9(37).
- Kværnø, S.H., Turtumøygard, S., Grønsten, H.A. og Bechmann, M., 2014b. Modellverktøy for beregning av jord- og fosfortap fra jordbruksdominerte områder. Dokumentasjon av modellen Agricat 2. Bioforsk rapport nr. 9(108).
- Kværnø, S.H., Turtumøygard, S., Nytrø, T.E., 2015. Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2014. Bioforsk rapport nr. 10(62).
- Kværnø, S.H., Turtumøygard, S., Nytrø, T.E., 2016. Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2015. NIBIO-rapport nr. 2(47).

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.