



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2017

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 94 | 2018



Sigrun H. Kværnø, Stein Turtumøygard, Alexander Engebretsen, Torsten Starkloff
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2017

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Sigrun H. Kværnø, Stein Turtumøygard, Alexander Engebretsen, Torsten Starkloff

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
29.06.2018	4/94/2018	Åpen	8890	17/01366
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02144-5	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, Vannkvalitet og hydrologi

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 2017. Arealfordelingen av faktisk drift (vekst, jordarbeiding og miljøtiltak) i 2017, 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 2017: 31 % stubb (jordarbeiding vår eller direktesåing), 14 % gras, 38 % vårkorn med høstpløying, 4 % høstkorn med høstpløying, 10 % høstharving til vår- og høstkorn, og 3 % poteter og grønnsaker. Den største forskjellen fra 2016 var mindre høstkornareal og større areal med stubb og høstpløying med vårkorn i 2017. Arealfordelingen varierte mellom tiltaksområder. Eksisterende grasdekte buffersoner og fangdammer inngikk også i beregningene. Jord- og fosfortap i vannområdet PURA i 2017 ble beregnet til henholdsvis 4,3 kilotonn SS og 8,6 tonn TP, dvs. på samme nivå som i 2014 og 2015, og litt lavere enn i 2016. For individuelle tiltaksområder varierte jordtapet fra nær 0 til 2 kilotonn, og fosfortapet fra nær 0 til knapt 4 tonn. I fem tiltaksområder var fosfortapet noe økt i 2017 sammenliknet med i 2016, i resten av tiltaksområdene var fosfortapet redusert eller tilnærmet uendret. Endret drift bidro til å forklare forskjellene.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

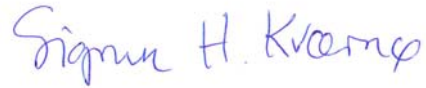
LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Akershus
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Ås, Frogn, Ski, Vestby, Nesodden, Oppegård, Oslo
STED/LOKALITET: Vannområde PURA

GODKJENT /APPROVED



JANNES STOLTE

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



SIGRUN H. KVÆRNØ



Forord

Dette prosjektet, med navnet «Agricat 2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget, basert på arealbruk i 2017», 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 2017.

Prosjektgruppa i NIBIO har bestått av Sigrun H. Kværnø (prosjektleder, rapportering), Stein Turtumøygard (datatilrettelegging, modellkjøring, rapportering), Alexander Engebretsen, Torsten Starkloff (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, 29.06.18

Sigrun H. Kværnø

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Metoder.....	7
2.1	Modelloppsett for PURA 2017.....	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 2017.....	9
3.2	Jord- og fosfortap ved faktisk drift 2017	12
4	Konklusjon/sammendrag	14
	Litteraturreferanse.....	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, 2015 og 2016, for å estimere jord- og fosfortap fra jordbruksarealer i hvert tiltaksområde gitt arealtilstanden i disse tre årene (Kværnø et al., 2015; 2016; 2017). Modellen er nå også kjørt for arealtilstanden i 2017, 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 2017 er beskrevet i følgende avsnitt.

2.1 Modelloppsett for PURA 2017

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 tiltaksområder, 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.
- Jordsmonnskart 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 2017 – fra Landbruksdirektoratet gjennom søknad om produksjonstilskudd og RMP-tilskudd (via eStil). Dette datamaterialet var tilgjengelig pr. henholdsvis mai og februar 2017. Dekningsgrad av registerdata og ekstrapolert arealfordeling er gitt i Tabell 1.
- Informasjon om jordleie – fra Landbruksdirektoratets Jordleieregister. Dette datamaterialet var tilgjengelig pr. mars 2017.
- Kart over fangdammer og deres nedbørfeltgrenser – levert av PURA i februar 2015. Inneholder 15 fangdammer og disses nedbørfeltgrenser. Det har i løpet av 2017 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 2017. 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 2017 har Follo Landbrukskontor, ved landbrukssjef Julseth (pers.medd.), gitt informasjon om høstkornareal. Det er estimert at 5 % av totalt kornareal var tilsådd med høstkorn. Til sammenlikning var estimatet for 2016 25%, for 2015 2 % og for 2014 30 %, mens det var registrert 12 % høstkorn i 2013. Det er ikke regnet med høstharving til høstkorn, da høstkornarealet er såpass lite. Dermed er alt høstkorn plassert i erosjonsrisikoklasse 1 og 2, med omtrent 50-50-fordeling.

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. 4500 daa (på bekostning av høstpløyd areal), basert på Landbrukskontorets anslag.

Landbrukskontoret har også kommentert at grasarealet som er basert på registerdataene, var for høyt (Solem, pers.medd.), så dette ble som i foregående år redusert med ca. 15 %.

Tabell 1. Dekningsgrad av registerdata (eStil og søknad om produksjonstilskudd) for arealbruk i tiltaksområdene i vannområdet PURA, 2017.

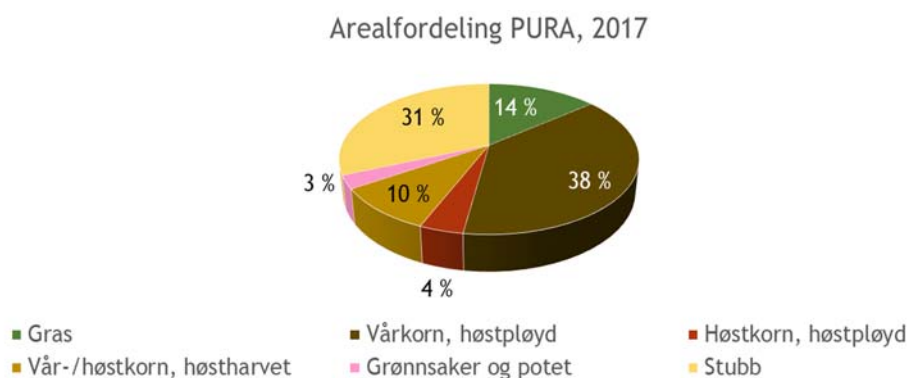
Tiltaksområde	Fra register (daa)	Fra ekstrapolering* (daa)	Jordbruksareal (daa)	% fra register	% fra ekstrapolering*
1 Gjersjøelva	53	87	140	38	61
2 Gjersjøen	1439	470	1909	75	24
3 Kolbotnvann	-	-	-	-	-
4 Greverudbekken	249	87	336	74	25
5 Tussebekken	866	199	1065	81	18
6 Dalsbekken	3435	411	3846	89	10
7 Midtsjøvann	2151	189	2340	91	8
8 Nærevann	1867	122	1989	93	6
9 Ås/Oppegård til Bunnefjorden	807	109	916	88	11
11 Fålebekken/ Kaksrudbekken	2109	42	2151	98	1
12 Pollevann	86	0	87	99	0
13 Årungenelva	201	58	259	77	22
14 Årungen	14437	4893	19331	74	25
15 Østensjøvann	5224	600	5824	89	10
16 Bonnebekken	1474	207	1681	87	12
17 Frogn til Bunnebotn	143	123	265	53	46
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	3409	1694	5103	66	33
19 Bunnebotn	-	-	-	-	-
20 Bunnefjorden	-	-	-	-	-
PURA	37948	9291	47239	80	20

* Ekstrapolering av arealbruk til områder med manglende informasjon.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Arealfordeling av drift i 2017

Prosentvis arealfordeling av ulike drift i vannområdet PURA i 2017, basert på eStil-data og modifisert arealfordelingsrutine i Agricat 2, er vist i Tabell 2 og Figur 1. I 2017 utgjorde vårkorn med høstpløying 38 % og vårkorn med stubb 31 % av totalt dyrka areal i vannområdet PURA, dvs. relativt likt som i årene før. Høstharving (inkludert frukt og bær, som har samme jordarbeidingsfaktor som høstharving) utgjorde 10 %, dvs. noe mindre enn i årene før. Høstpløyd høstkorn dekket 4 %, mot 16 % i 2016, 1 % i 2015 og 11 % i 2014. Gras (eng, permanent grasdekke, grasdekte buffersoner og grasdekte vannveier) utgjorde 14 % av totalt dyrka areal, omtrent det samme som i 2015 og 2016, og litt lavere enn i 2014 (17 %). Arealet av grønnsaker og poteter var 3 %, som er på nivå med årene før (1-6 %).



Figur 1. Arealfordeling i PURA, ved faktisk drift 2017, basert på data fra offentlige registre, inklusive eStil-data, og arealfordelingsrutiner i Agricat 2.

Tabell 2. Prosentfordeling av vekst/jordarbeiding i 2017 i tiltaksområdene i PURA.

Tiltaksområde	Gras	Stubb	Høstpløyd vårkorn	Høstharving	Høstpløyd høstkorn	Grønnsaker og poteter
1 Gjersjøelva	35	0	65	0	0	0
2 Gjersjøen	13	42	35	5	2	3
4 Greverudbekken	44	0	32	23	0	0
5 Tussebekken	12	31	35	16	6	0
6 Dalsbekken	10	51	32	5	2	0
7 Midtsjøvann	4	52	26	15	3	0
8 Nærevann	3	46	18	25	7	0
9 Ås/Oppegård til Bunnefjorden	31	20	44	4	0	0
11 Fålebekken/ Kaksrudbekken	1	25	50	13	4	7
12 Pollevann	8	21	55	4	12	0
13 Årungenelva	48	9	21	2	0	21
14 Årungen	16	24	45	9	3	3
15 Østensjøvann	6	34	34	10	10	6
16 Bonnebekken	2	29	49	12	4	3
17 Frogn til Bunnebotn	50	4	31	5	10	0
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	30	34	27	6	0	3
PURA	14	31	38	10	4	3

Stubb = vårkorn med vårpløying, vårkorn med vårharving, og direktesådd 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).

Seks tiltaksområder hadde grasareal mellom 30 og 50 % (Gjersjøelva, Greveudbekken, Frogn til Bunnebotn, Ås/Oppegård til Bunnefjorden, Årungenelva og Frogn/Nesodden til Bunnefjorden). Absolutt grasareal var høyest i Årungen (ca. 3100 daa) og Frogn/Nesodden t/Bunnefjorden (1500 daa).

Andelen stubb var høyest i Dalsbekken og Midtsjøvann (drøyt 50 %), og også relativt høyt (40-46 %) i Gjersjøen og Nærevann. Absolutt stubbareal var høyest i Årungen (ca. 4600 daa), Dalsbekken og Østensjøvann (ca. 2000 daa) og Frogn/Nesodden t/Bunnefjorden (ca. 1700 daa). Av de tiltaksområdene som ikke hadde store grasarealer, var andelen stubb lavest i Pollevann og Årungen (<25 % stubb).

Gjersjøelva, Fålebekken/Kaksrudbekken og Pollevann hadde den høyeste andelen av vårkorn med høstpløying (50-65 %), mens selve arealet av vårkorn med høstpløying var langt høyest i Årungen (nesten 9000 daa), og dessuten i Østensjøvann (ca. 2000 daa), Frogn/Nesodden t/Bunnefjorden (ca. 1400 daa), Dalsbekken (ca. 1200 daa) og Fålebekken/Kaksrudbekken (ca. 1100 daa).

Pollevann, Østensjøvann og Frogn til Bunnebotn hadde høyest andel høstkorn med høstpløying (ca. 10 %). Arealet var høyest i Årungen og Østensjøvann (ca. 6-700 daa hver).

Andel høstharving var høyest i Nærevann og Greverudbekken (ca. 25 %). Høstharvet areal var størst i Årungen (ca. 1700 daa), Østensjøvann (ca. 600 daa) og Nærevann (ca. 500 daa).

Andelen grønnsaker og poteter var høyest i Årungenelva, hele 20 %, men flere andre tiltaksområder hadde større faktisk areal av grønnsaker enn Årungenelva, særlig Årungen (ca. 500 daa) og Østensjøvann (ca. 350 daa).

Tabell 3. Arealfordeling av vekster, jordarbeiding og miljøtiltak i 2017 i tiltaksområdene i PURA. Tall i daa.

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	1904	335	1061	3842	2335	1984	913	2145	84	256	19325	5817	1676	262	5099	47177
Kornareal	90	1603	186	934	3462	2248	1918	631	1975	77	79	15722	5128	1584	132	3431	39200
Poteter og grønnsaker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	339	0	51	0	150	540
Grønnsaker over jorden (bladgrønnsaker)	0	62	0	0	0	0	0	0	142	0	55	182	355	0	0	0	796
Høstpløyd høstkorn	0	33	0	66	78	76	148	0	88	10	0	673	607	70	26	15	1890
Høstpløyd vårkorn	90	667	108	369	1218	612	360	405	1074	46	53	8781	1955	817	81	1397	18033
Høstharvet	0	104	78	172	200	352	492	39	274	3	4	1712	573	206	14	289	4512
Direktesådd høstkorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stubb klasse 1	0	114	0	110	343	327	283	41	159	10	10	794	318	103	6	240	2858
Stubb klasse 2	0	525	0	135	1144	727	482	137	294	8	6	2763	1265	338	5	1291	9120
Stubb klasse 3	0	160	0	82	479	154	153	9	86	0	6	995	379	50	0	199	2752
Stubb klasse 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	31	0	0	0	35
Eng	49	184	149	125	345	21	31	226	7	5	122	2560	176	41	27	1289	5357
Permanent gras	0	55	0	2	2	0	0	56	16	2	0	427	30	0	103	131	824
Buffersone	0	0	0	0	26	64	35	0	0	0	0	84	128	0	0	98	435
Grasdekt vannvei	0	0	0	0	7	2	0	0	5	0	0	11	0	0	0	0	25

3.2 Jord- og fosfortap ved faktisk drift 2017

Tabell 4 viser totalt jord- og fosfortap ved faktisk drift i 2017, beregnet i Agricat 2. Totalt jord- og fosfortap i vannområdet PURA ble beregnet til omtrent 4,3 kilotonn SS/år og 8,6 tonn TP/år, som er omtrent samme resultat som for faktisk drift i 2014 og 2015 og litt lavere enn i 2016 (Kværnø et al., 2015;2016;2017). For vannområdet som helhet forklares endringen fra 2016 til 2017 hovedsakelig ved redusert areal av høstkorn med høstpløying, som i Agricat 2 slår negativt ut på jord- og fosfortapet. Grasarealet var likt i de to årene.

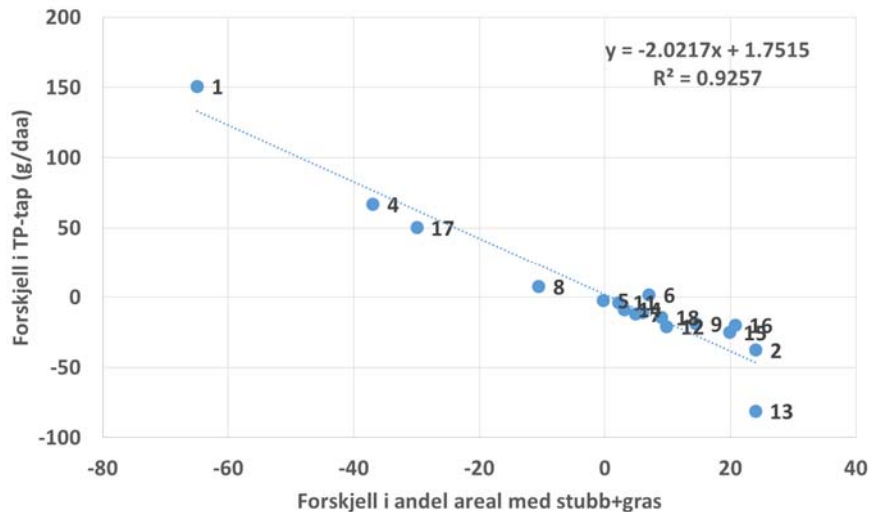
For individuelle tiltaksområder varierte jordtap fra nær 0 til ca. 2 kilotonn, og fosfortap fra nær 0 til ca. 4 tonn. De høyeste tapene var det store tiltaksområder med mye dyrka mark som sto for: Årungen, Østensjøvann, Frogn/Nesodden til Bunnefjorden og Dalsbekken. Tap per arealenhet dyrka mark var omtrent 90 kg SS/daa og 180 g TP/daa i snitt for vannområdet, med høyest tap per arealenhet i tiltaksområdet Greverudbekken (ca. 220 g TP/daa) og i tiltaksområdene Gjersjøelva, Fålebekken/Kaksrudbekken, Gjersjøen og Årungen (alle >200 g TP/daa).

Tabell 4. Tap av partikler (SS) og totalfosfor (TP) ved faktisk drift i 2017 for tiltaksområdene i vannområdet PURA. Tallene, inklusive oppgitt areal, gjelder for dyrka mark.

Tiltaksområde	Areal (daa)	Totalsum			Pr. arealenhet	
		Sum SS (tonn/år)	Sum TP (kg/år)	Sum TP (tonn/år)	SS (kg/daa)	TP (g/daa)
1 Gjersjøelva	139	15	30	0,0	108	216
2 Gjersjøen	1909	201	390	0,4	105	204
3 Kolbotnvann	-	-	-	-	-	-
4 Greverudbekken	335	40	74	0,1	119	221
5 Tussebekken	1064	71	156	0,2	67	147
6 Dalsbekken	3845	377	709	0,7	98	184
7 Midtsjøvann	2339	131	304	0,3	56	130
8 Nærevann	1989	170	365	0,4	85	184
9 Ås/Oppegård til Bunnefjorden	915	71	137	0,1	78	150
11 Fålebekken/Kaksrudbekken	2151	219	448	0,4	102	208
12 Pollevann	86	7	13	0,0	81	151
13 Årungenelva	259	19	35	0,0	73	135
14 Årungen	19330	1985	3883	3,9	103	201
15 Østensjøvann	5732	452	943	0,9	79	165
16 Bonnebekken	1681	175	324	0,3	104	193
17 Frogn til Bunnebotn	265	21	36	0,0	79	136
18 Frogn/Nesodden til Bunnefjorden	5102	384	788	0,8	75	154
19 Bunnebotn	-	-	-	-	-	-
20 Bunnefjorden	-	-	-	-	-	-
PURA	47141	4338	8635	8,6	92	183

De største endringene i mengde fosfortap, sammenliknet med i 2016, fant sted i Årungen (ca. -0,2 tonn TP/år), Østensjøvann og Gjersjøen (-0,1 tonn TP/år), og her ble fosfortapet redusert. I de andre områdene var det redusert, økt eller uendret fosfortap i 2017 sammenliknet med året før.

Tiltaksområdene med økning i fosfortap per arealenhet siden året før var Gjersjøelva, Greverudbekken, Frogn til Bunnebotn, Nærevann og Dalsbekken. Endringen i fosfortap per arealenhet viste nær sammenheng med endringen i fordeling mellom gras/jordarbeiding om våren på den ene sida, og jordarbeiding om høsten på den andre sida (Figur 2).



Figur 2. Forskjell i fosfortap per arealenhet plottet mot forskjell i andel av arealet som ligger i stubb eller har gras. Positive tall indikerer økning i 2017 sammenliknet med 2016, og negative tall reduksjon i 2017 sammenliknet med 2016. Tallene ved punktene er ID for tiltaksområdene.

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 ulik 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 2017. Arealfordelingen som representerer faktisk drift 2017 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 2017 var det stubb på 31 % og gras på 14 % av det dyrka arealet i PURA. Jordarbeiding om høsten utgjorde det resterende arealet (55 %), hvorav 46 % høstpløying til vårkorn og høstkorn, poteter og grønnsaker, og 10 % høstharving til vårkorn, 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 2016 at høstkornarealet var lavere og arealet med stubb og høstpløying til vårkorn høyere i 2017 enn i 2016.

Jord- og fosfortap i vannområdet PURA i 2017 ble beregnet til totalt 4,3 kilotonn SS/år og 8,6 tonn TP/år. For individuelle tiltaksområder varierte jordtap fra nær 0 til knapt 2 kilotonn, og fosfortap fra nær 0 til knapt 4 tonn. Tap per arealenhet dyrka mark var omtrent 90 kg SS/daa og 180 g TP/daa i snitt for vannområdet. Gjennomsnittlig tap per arealenhet varierte mellom tiltaksområdene, fra ca. 50 til 120 kg SS/daa, og 130 til 220 g TP/daa. I noen tiltaksområder var det en reduksjon i fosfortap på inntil knapt 0,2 tonn/år sammenliknet med i 2016, mens i andre tiltaksområder var det mindre reduksjon, økning eller tilnærmet ingen forskjell. Endringer i arealfordelingen bidro til å forklare disse forskjellene.

Litteraturreferanse

- 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., Buseth-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).
- Kværnø, S.H., Turtumøygard, S., Nytrø, T.E., 2017. Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2016. NIBIO-rapport nr. 3(60).

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.