

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Vasshaglona 2016

# Grønnsaker og potet på Sørlandet

I gjennomsnitt ble det tilført 24 kg nitrogen og 7,5 kg fosfor per dekar jordbruksareal i 2016. Dette er litt over gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Arealet med potet har økt de siste årene. Gjennomsnittlig konsentrasjon av suspendert stoff (39 mg/L) og totalfosfor (271 µg/L) var mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonen av løst fosfat (80 µg/L) var større enn gjennomsnittet. Gjennomsnittlig konsentrasjon av totalnitrogen var 6,7 mg/L.

Det ble sprøytet med 35 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet. Det ble gjort mange funn av plantevernmidler i 2016 i forhold til foregående år. Det ble påvist plantevernmidler i alle de 11 analyserte vannprøvene gjennom sesongen og det ble påvist mellom 1 og 12 ulike midler per prøve. Ugrasmidlet metribuzin og skadedyrmedlet spinosad ble påvist over MF-verdien som angir en grenseverdi for mulig negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Åker og målestasjon i Vasshaglona.

Beliggenhet	Grimstad kommune i Aust-Agder
Areal	0,87 km <sup>2</sup> 48 % jordbruksareal (420 daa) Drift: Grønnsaker og poteter
Topografi og jordsmønn	Sandig silt, siltig sand Flate omringet av hellende terreng
Klima	Kystklima; milde vintre og mye nedbør Normalnedbør: 1230 mm Vekstsesong ca. 209 vekstdøgn
Høyde over havet	5–40 moh.

## METODER

Vannføring registreres ved kontinuerlig måling av vannhøyden i et Crump-overløp. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver for analyse ca. hver 14. dag. Det tas også ut enkelte stikkprøver for analyse av plantevernmidler. Plantevernmiddelprøver tas bare i vekstsesongen og på høsten. Nedbør og temperatur måles både i feltet og på Landvik Landbruksmeteorologiske stasjon. Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Disse omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, sprøyting, husdyrtall, såing og høsting/ avling på hvert skifte i løpet av året. Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2016 til 1. mai 2017.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og husdyrdrift

Arealet med åpen åker utgjorde i 2016 ca. 80 % av jordbruksarealet, hvorav 63 % bestod av poteter og grønnsaker (figur 2). Arealet med potet har økt de siste årene på bekostning av arealet med grønnsaker. I gjennomsnitt for overvåkingsperioden er det 0,14 GDE/daa. Husdyrholdet bestod i hovedsak av høner og slaktegris (ikke vist).

### Arealtilstand i vinterhalvåret

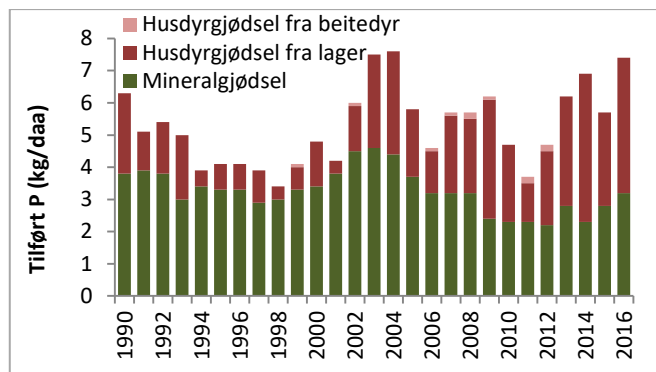
Høsten 2016 ble ca. 41 % av jordbruksarealet pløyd, harvet eller frest. I tillegg ble det høstet rotvekster på 25 %. Totalt er dette omtrent som gjennomsnitt for tidligere år.

### Gjødsling

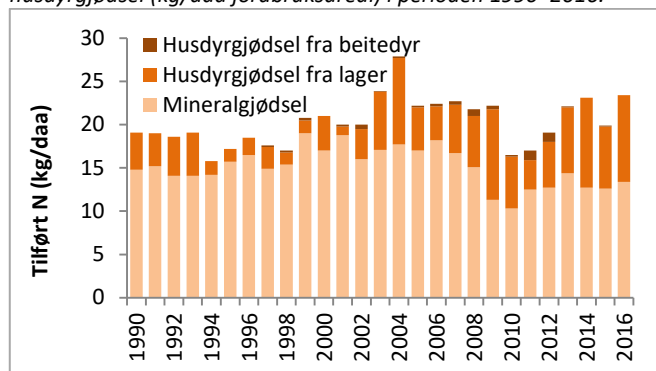
I gjennomsnitt ble det tilført 24 kg nitrogen og 7,5 kg fosfor per dekar jordbruksareal med mineral- og husdyrgjødsel i 2016. Dette er noe over gjennomsnittet for overvåkingsperioden (1990-2015). Det ble tilført litt mindre fosfor og nitrogen med mineralgjødsel og litt mer med husdyrgjødsel dette året sammenlignet med tidligere år (figur 3 og 4). Tilførselen av fosfor fra husdyrgjødsel utgjorde om lag 56 % av total tilførsel i 2016, mens for nitrogen utgjorde andelen fra husdyrgjødsel 42 % (figur 3 og 4).

### Bruk av plantevernmidler

Det ble sprøytet med 35 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2016, inkludert de uorganiske stoffene svovel og kobberoksid. 13 av stoffene var ugrasmidler, 15 soppmidler og 7 skadedyrmidler. Behandlet areal har

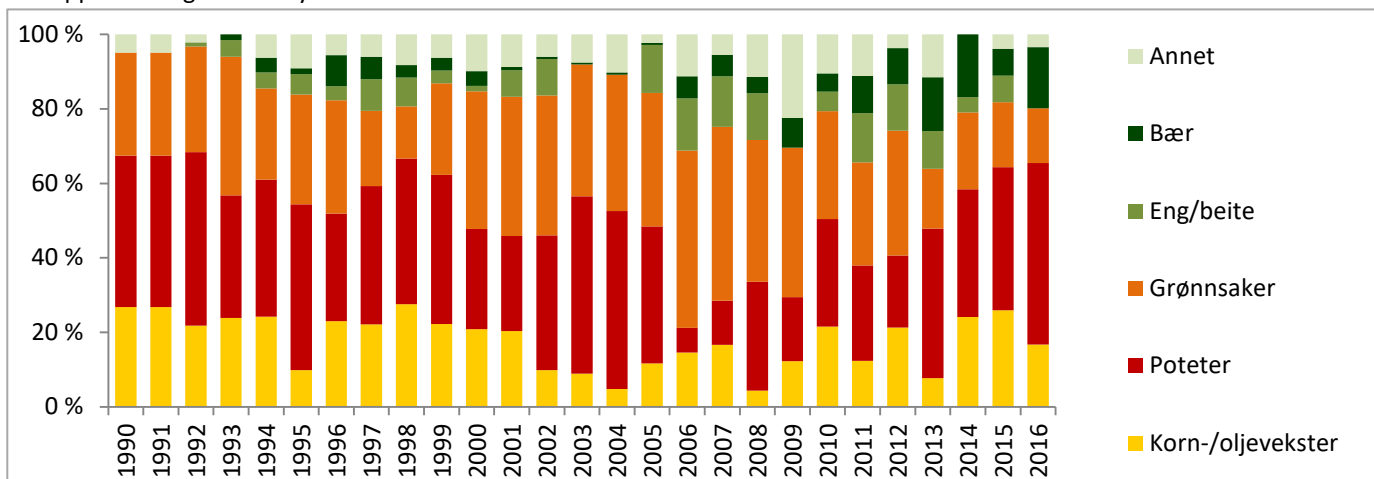


Figur 3. Årlig tilførsel av fosfor (P) i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1990–2016.



Figur 4. Årlig tilførsel av totalnitrogen (N) i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1990–2016. N fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

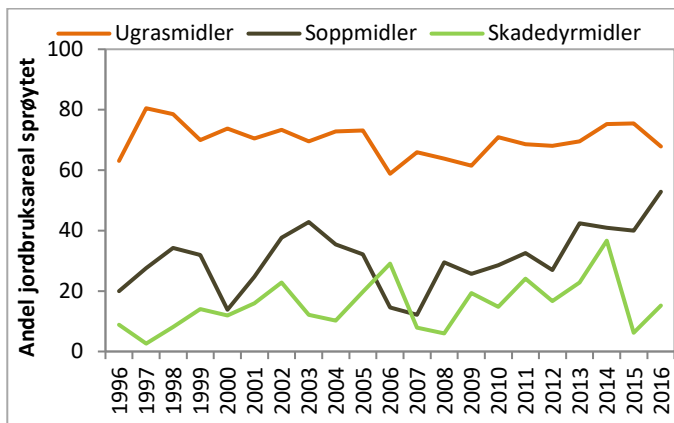
holdt seg relativt stabilt gjennom hele overvåkingsperioden (figur 5), men vi ser en tendens til økende areal sprøytet med soppmidler. Soppmidler ble sprøytet 1 til 4 ganger og brukt på totalt 222 daa. Bruken i bringebær og jordbær inkluderte fenheksamid (Teldor) 36 daa, pyraklostrobin og boskalid (Signum) 26 daa, fludioksonil og cyprodinil (Switch) 26 daa, fosetyl-aluminium (Aliette) 17 daa, kobberoksid (Nordox) 17 daa, penkonazol (Topas) 5 daa og tiofanatmetyl (Topsin) 5 daa. For øvrig dominerte soppmidler mot tørråte i potet på grunn av det store potetarealet. De brukte midlene inkluderte propamokarb og fenamidon (Consento) 141 daa, cyazofamid (Ranman) 168 daa, mandipropamid (Revus) 152 daa, og beising av settepotet med pencyuron (Monceren) på 74 daa. Skadedyrmidlene ble sprøytet 1 til 3 ganger gjennom sesongen og ble brukt i jordbær, bringebær og rødkål (totalt 64 daa). Dette inklu-



Figur 2. Vekstfordeling i feltet fra 1990–2016.

derte midlene tiakloprid (Calypso) 52 daa, lambda-cyhalotrin (Karate) 38 daa, alfacypermetrin (Fastac) 26 daa, spiroidiklofen (Envidor) 26 daa, fenpyroksimat (Danitron) 20 daa, abamektin (Vertimec) 12 daa, og spinosad (Conserve) 12 daa.

Ugrasmidler ble brukt i rødkål, agurk, potet, korn og bringebær og sprøytet på totalt 227 daa. Midlene som ble brukt på størst areal var metribuzin (Sencor) 127 daa, aklonifen (Fenix) 74 daa og rimsulfuron (Titus) 36 daa i potet, florasulam og fluroxypyr (Starane XL) 49 daa i havre, MCPA, klopuralid og fluroxypyr (Ariane S) 17 daa i bygg, pyridat (Lentagran) 26 daa i rødkål, kletodim (Select) 17 daa i jordbær, og glyfosat (Roundup Eco) på 36 daa mellom agurkrader og før jordbærplanting. Nedvisningsmidlet dikvat dibromid (Reglone) brukt på 57 daa i potet og bringebær.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i årene 1996–2016.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør, temperatur og vannbalanse

Årsmiddeltemperaturen i 2016/2017 var 8,8 °C, noe høyere enn tidligere år (8,2 °C) (tabell 1). 10 av 12 måneder hadde høyere middeltemperatur enn middel for overvåkingsperioden. Årsnedbøren (1279 mm) var omtrent som tidligere. Spesielt i november, men også i februar var det mye nedbør, mens det var tørt i september, desember og januar.

Tabell 1. Månedlige verdier for nedbør, gjennomsnittstemperatur og avrenning målt i nedbørfeltet i 2016/2017 sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel 16/1 (98–16)	7	Middel 16/17 (98–16)	16/17	Middel 16/17 (98–16)	16/17
Mai	12	12,7	92	85	66	72
Juni	15,5	16,4	94	109	54	58
Juli	17,7	17,1	105	105	53	69
August	16,6	15,8	135	96	61	62
Sept.	13,1	15,2	128	33	79	38
Okt.	8,2	7,7	194	152	113	61
Nov.	4,3	2,9	167	264	122	178
Des.	0,9	4,5	143	44	108	72
Januar	0,1	2,2	166	66	105	80
Febr.	0,2	0,6	96	142	88	84
Mars	2,7	3,7	83	106	93	102
April	7,2	6,9	70	77	73	70
Middel	8,2	8,8				
Sum			1477	1279	1017	946

Ved ekstreme nedbørepisoder tar noe av avrenningen andre veier enn gjennom målestasjonen.

Årets avrenning var omtrent som middel for overvåkingsperioden. Det var mye avrenning i november på grunn av mye nedbør, men lite avrenning i september og oktober. Nedbøren i februar kom delvis som snø og førte til mye avrenning i mars.

Vannbalansen (forskjellen mellom nedbør og avrenning) for 2016/2017 var 333 mm.

## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonene av partikler og totalfosfor i 2016/2017 var mindre enn gjennomsnittet for perioden 1998–2016 (tabell 2). Det var høye konsentrasjoner av partikler og fosfor i oktober, og høy avrenning i slutten av oktober og i november (figur 6). Det er lite plantedekke i overvåkingsfeltet om høsten, og nedbørepisoder på jord med lite plantedekke gir ofte stor erosjon og partikkeltap.

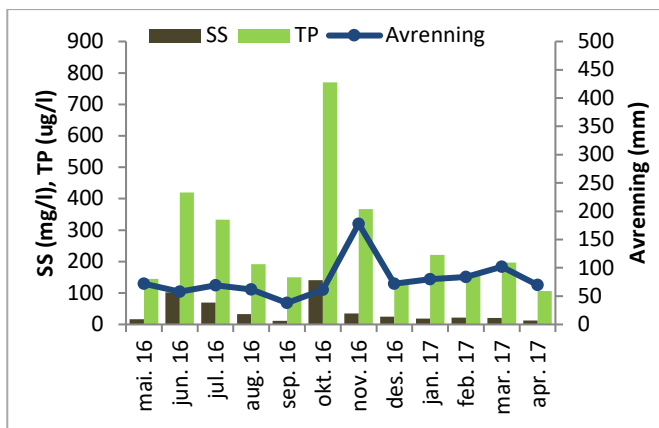
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i 2016/2017, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden fram til og med 2015/2016.

	1998–2016 min–maks	1998–2016 middel	2016/2017 middel
SS (mg/L)	17 – 229	71	39
TP (µg/L)	133 – 963	339	271
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 88	58	80
TN (mg/L)	4,2 – 8,4	5,7	6,7
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	3,1 – 6,2	4,4	6,0

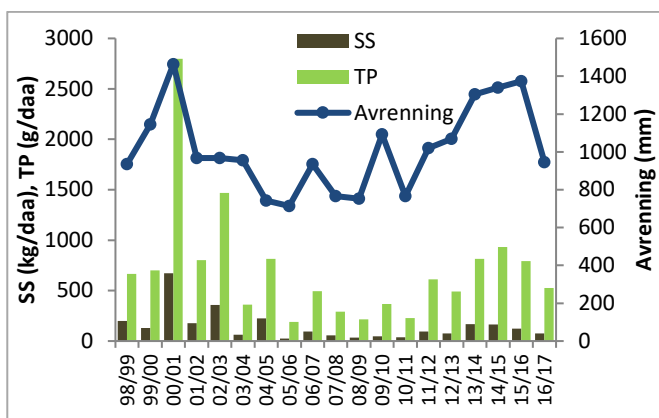
Konsentrasjonen av løst fosfat var i 2016/2017 høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (tabell 2). Løst fosfat utgjorde det siste året i gjennomsnitt 30 % av totalfosfor, men i perioder med lav vannføring opp til over 80 %. I perioder med høye partikkel- og fosforkonsentrasjoner utgjorde løst fosfat under 15 % av totalfosfor. Det er generelt god sammenheng mellom partikkel- og fosforkonsentrasjonene i Vasshaglona.

Konsentrasjonen av totalnitrogen og nitrat i 2016/2017 (tabell 2) var litt over gjennomsnittet for overvåkingsperioden. De høyeste konsentrasjonene ble målt i oktober og november med opptil 12 mg TN/L (ikke vist). Høye nitrogenkonsentrasjoner om høsten henger sammen med nitrogenmineralisering i jorda og manglende planteopptak.

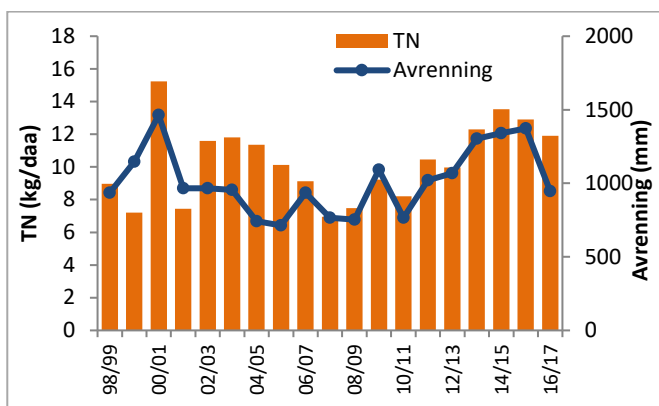
I 2016/2017 var partikkeltapet 77 kg/daa jordbruksareal mot gjennomsnitt for overvåkingsperioden på 149 kg/daa. Fosfortapet var tilsvarende 525 g/daa mot gjennomsnitt for overvåkingsperioden på 713 g/daa (figur 7). Mindre avrenning, spesielt i oktober, har bidratt til lavere tap. Oktober har tidligere vært den måneden som hadde størst tap av fosfor og partikler. Nitrogentapet var 12 kg/daa mot gjennomsnitt på 10 kg/daa (figur 8).



Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS).



Figur 7. Årlig avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) beregnet for jordbruksarealet i perioden 1998–2017.



Figur 8. Årlig avrenning og tap av totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i perioden 1998–2017.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

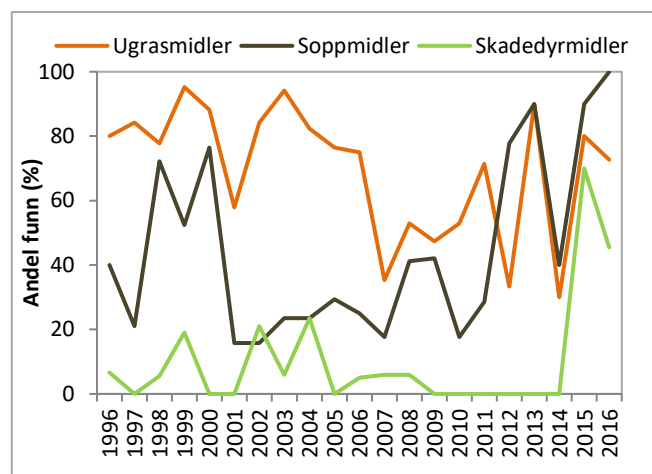
I perioden april til september 2016 ble det tatt ut 11 vannprøver for analyse av plantevernmidler. Det ble gjort funn i alle prøvene og påvist 19 ulike plantevernmidler (5 ugrasmidler, hvorav 1 som metabolitt, 11 sopp- og 3 skadedyrmidler). Det ble totalt gjort 70 funn av plantevernmidler, mot 52 funn i 2015 og kun 10 funn under tørre forhold i 2014. Flest funn ble gjort i juni og juli, som var perioden med hyppigst sprøyting. Nedbør og avrenning var som middel for overvåkingsperioden disse månedene. Henholdsvis 10, 6 og 12 ulike midler

ble påvist i vannprøvene for henholdsvis siste halvdel av mai, første og siste halvdel av juni. Den høyeste sumkonsentrasjonen av plantevernmidler (1,5 µg/L) ble påvist i prøven fra siste halvdel av juni. Det ble også påvist 11 ulike midler i prøven fra første halvdel av august. I september var det færre sprøytinger, lite nedbør og avrenning og færre funn av plantevernmidler. Det ble ikke analysert for plantevernmidler i perioden med mye nedbør og avrenning i november.

Antall ulike midler påvist per prøve varierte mellom 1 og 12. Soppmidlet boskaldid ble påvist i alle prøvene, men kun i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negativ effekt i vannmiljø. Ugrasmidlet metribuzin ble påvist i syv prøver og fire av disse var i konsentrasjoner som kan ha negativ effekt i vannmiljø (påvist 0,08–0,11 µg/L, MF = 0,058 µg/L). For øvrig ble soppmidlene fenheksamid, pencycuron, mandipropamid og fenamidon, samt skadedyrmidlene tiaklopid og imidaklopid påvist fire eller flere ganger gjennom sesongen. Disse funnene var i konsentrasjoner som antas å ikke ha negative effekter i vann. Skadedyrmidlet spinosad ble påvist én gang, og grunnet få data om kronisk giftighet kan man ikke utelukke mulig negativ effekt i vannmiljø (påvist 0,013 µg/L; MF = 0,012 µg/L).

De fleste påviste midlene var rapportert brukt i feltet. Unntakene var soppmidlene azoxystrobin og tebukonazol, med enkelte funn i lave konsentrasjoner. Det er første gang imidaklopid, spinosad, tebukonazol og propamokarb er påvist i feltet. Propamokarb kom inn i søkespekteret for vannanalysene i 2015. Tebukonazol er ikke tillatt som plantevernmiddel, men er tillatt som biocid til impregnering av trevirke.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler i overvåkingsperioden (figur 9) viser til dels store variasjoner mellom år i antall prøver med funn. En økende tendens i funn av soppmidler senere år kan til dels tilskrives en økning i søkespekteret for vannanalysene. Få funn i 2014 tilskrives tørre forhold store deler av sprøytesesongen og manglende prøvetaking i en periode med mye nedbør og avrenning på sensommeren/ høsten.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2017. Figuren viser % funn i årets prøver.

Arbeidet med Vasshaglona utføres av NIBIO. Kontaktperson: Marianne Bechmann, NIBIO.

Se [www.nibio.no/jova](http://www.nibio.no/jova) for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Vasshaglona og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.

