

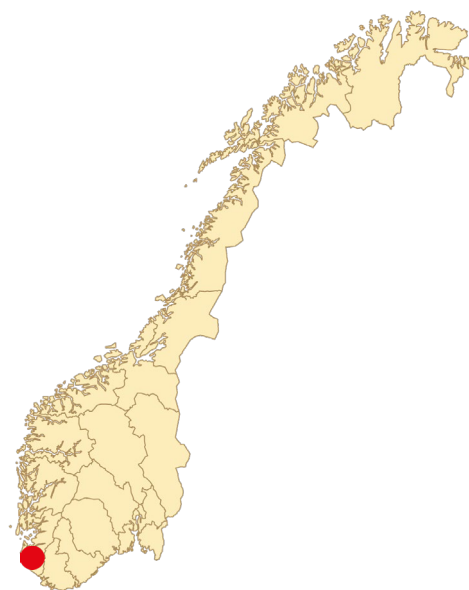
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2022

Gras og korn på Nord-Jæren

I nedbørfeltet høstes det eng på 85 % av arealet. Arealet med eng/beite har økt, mens arealet med korn er redusert.

I 2022/2023 ble det målt mer nedbør (1153 mm) og mindre avrenning (532 mm) enn gjennomsnittet for måleperioden 1995 – 2022. Det var mest avrenning i november 2022 og januar 2023. Gjennomsnittlige konsentrasjoner i kanalen var 3,9 mg/L totalnitrogen, 81 µg/L totalfosfor og 6,4 mg/L partikler. Konsentrasjonene av alle parametere var i 2022/2023 lavere enn gjennomsnittet for tidligere år, og har i perioden med miljøavtaler (2010 – 2015) og perioden etter miljøavtaler vært lavere enn i 10-årsperioden forut. Tap av suspendert stoff var 4,1 kg/daa jordbruksareal, Fosfortapet var 51 g/daa jordbruksareal og nitrogentapet 2,5 kg/daa i 2022/2023. Tap av næringsstoffer var lavt i 2022/2023 på grunn av lav avrenning. De lave konsentrasjonene årene under og etter miljøavtaler kan ha sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, NORCE.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4 – 71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal ligger omlag 58 % i Sandnes kommune, 25 % i Sola kommune og 17 % i Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av næringsstofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av morenejord, marin leire og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen. Registreringen har en tidsopløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.



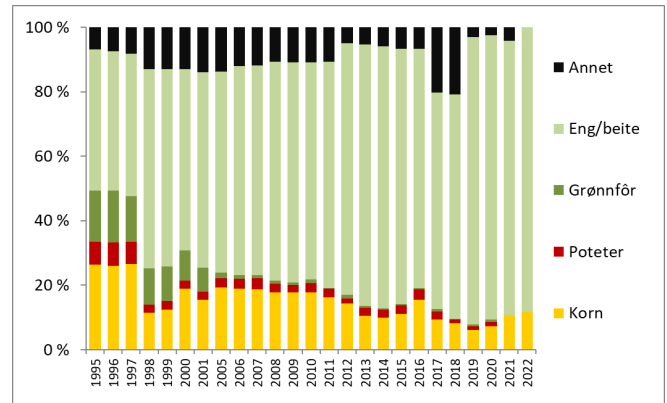
Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Institutt's målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1).

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Jordbruksarealet var på 23 700 dekar i 2022 og herav var 84 % eng og beite. Korn og oljevekster utgjorde 11 % av arealet. Areal med korn og oljevekster er redusert, mens eng/beite har økt gjennom overvåkingsperioden (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995 – 2022. I 2021 og 2022 er potet og grønnfôr inkludert i Annet.

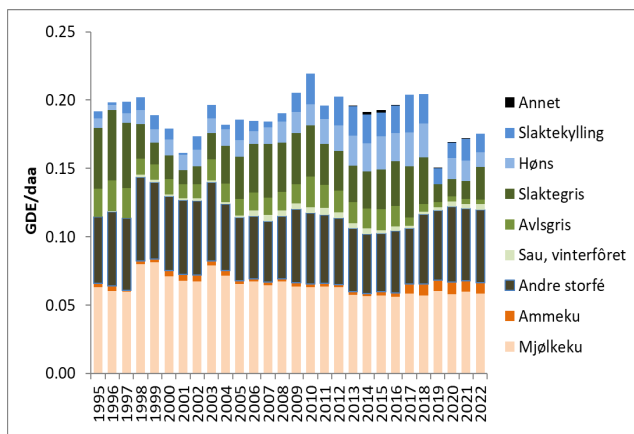
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010 – 2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsla kantsoner eller grasdekte kantsoner langs vassdrag.

I årene med gjødslingsdata for fosfor (2010 og 2011) var den totale fosfortilførselen på ca 2,4 kg fosfor (P) pr dekar, og nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Det er ikke kjent hvordan gjødslingspraksisen har vært i de etterfølgende årene.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyrenheter pr. dekar jordbruksareal fra 1995 – 2022. En gjødseldyrenhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (års-produksjon). Basert på data fra Søknad om produksjonstilskudd var husdyrtettheten 0,18 GDE/daa i 2022, noe som er på nivå med de siste årene, men betydelig lavere enn tidligere. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2022. Basert på husdyrtall registrert i Søknad om produksjonstilskudd.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Årssum av nedbør i 2022/2023 var 1153 mm, det vil si litt under middel (1245 mm) for perioden 1995 – 2022 (t.o.m. april). Årsmiddeltemperaturen for 2022/2023 var 7,8 °C, noe som er litt under middelet (8,5 °C) pga. manglende data for juni og juli.

Avrenning og vannbalanse

Total avrenning for 2022/2023 var 532 mm og betydelig lavere enn middel for perioden 1995 – 2020 (687 mm). I juli, august, september og desember var tørre måneder sammenlignet med tidligere år, mens det var mye avrenning i januar.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2022/2023 og middelverdier fra måleperioden 1995 – 2022 ved Sola flyplass.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	22/23	Middel	22/23	Middel	22/23
Mai	10,1	10,2	63	72	19	9
Juni	13,2	.	67	47	19	8
Juli	15,5	.	97	71	30	11
August	15,8	16,3	125	73	45	13
Sept.	13,4	13,4	134	109	70	30
Oktober	9,5	11,2	159	162	99	97
Nov.	5,8	8,1	137	155	105	107
Des.	3,2	1,4	124	89	91	37
Januar	2,4	3,5	108	134	78	102
Februar	2,2	5,0	101	123	64	71
Mars	3,7	2,4	70	96	43	35
April	6,9	6,5	61	23	24	13
Middel	8,5	(7,8)	1245		687	
Sum				1153		532

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av næringsstofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2022/2023 lav (6,4 mg/L) sammenlignet med overvåkingsfelt i andre deler av landet, og sammenlignet med gjennomsnittet for tidligere i overvåkingsperioden i feltet (11,4 mg/L; tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor (81 µg/L) var i 2022/2023 lavere enn middelet for perioden 1995 – 2022 (tabell 2). For totalnitrogen var konsentrasjonen (3,9 mg/L) i 2022/2023 også lavere enn middelet for perioden 1995 – 2022.

Tabell 2. Årlige vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2022/2023, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til mai 2022.

	1995 – 2022 min – maks		1995 – 2022 middel	2022/2023 middel
SS (mg/L)*	5,4	18,5	11,4	6,4
Gl.rest (mg/L)*	2,1	11,5	5,8	2,4
TP (µg/L)	74	241	128	81
PO ₄ -P (µg/L)†	26	71	42	36,0
TN (mg/L)	3,0	6,8	4,6	3,9
NO ₃ -N (mg/L)	2,2	5,3	3,6	3,0

* data kun for 2003–2020. †data kun for 2008 – 2023.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 2 og 23 mg/L, og var høyest i to vannprøver fra hhv. oktober og desember 2022. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 17 og 160 µg/L, og var høyest i september, oktober og november (figur 5). Konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 2 og 62 µg/L og var også høyest i samme prøver som totalfosfor. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,1 og 5 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i september-oktober 2022 (figur 6).

Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjoner av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden med miljøavtaler enn i årene før (tabell 3). De fire årene etter miljøavtalene er konsentrasjonene av fosfor litt under nivået for perioden med miljøavtaler.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) før, under og etter perioden med miljøavtaler (2010 – 2015).

	1995/1996 – 2009/2010 middel	2010/2011 – 2015/2016 middel	2016/2017- 2022/2023 middel
SS (mg/L)*	13	11	11
TP (µg/L)	148	112	98
PO ₄ -P (µg/L)†	.	42	36
TN (mg/L)	5,1	4,3	4
NO ₃ -N (mg/L)	4,0	3,1	3

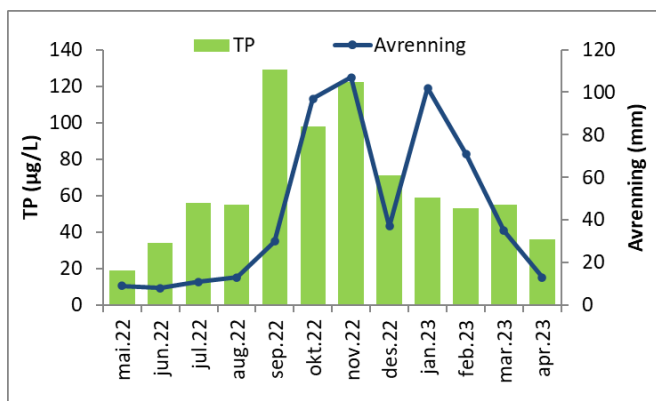
* data kun for 2003–2023. †data kun for 2008–2023.

Tap av jord og næringsstoffer

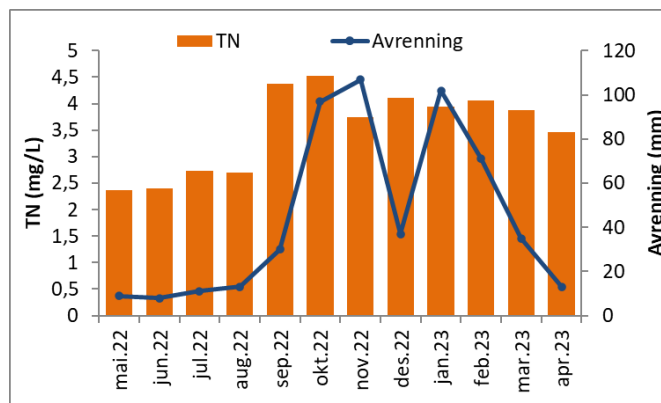
Tap av suspendert stoff var 4,1 kg/daa jordbruksareal i 2022/2023, noe som var lavere enn gjennomsnitt for tidligere år (9,6 kg/daa; figur 7). Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet Skas-Heigres nedbørfelt sammenlignet med andre overvåkingsfelt. Fosfortapet var 51 g/daa jordbruksareal i 2022/2023 (figur 7). Dette er betydelig lavere enn middelet for perioden 1995 – 2022 (105 g/daa).

Tap av nitrogen var 2,5 kg/daa jordbruksareal i 2022/2023 (figur 8), som er betydelig under middel for overvåkingsperioden (3,7 kg/daa).

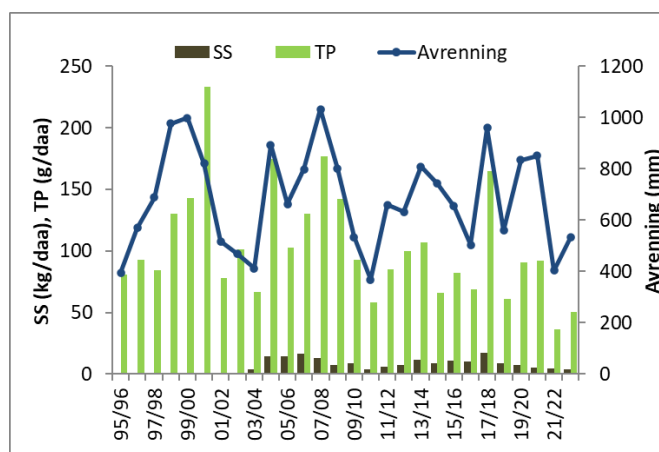
På grunn av lite avrenning i 2022/2023 og lavere konsentrasjoner enn tidligere er næringsstofftapene de lave. Det kom mye nedbør høsten 2022 (>400 mm i september-november), men det er målt relativt lite avrenning (234 mm i september-november). Temperaturen er litt over gjennomsnitt for tidligere år i september-november, noe som kan føre til økt fordampning.



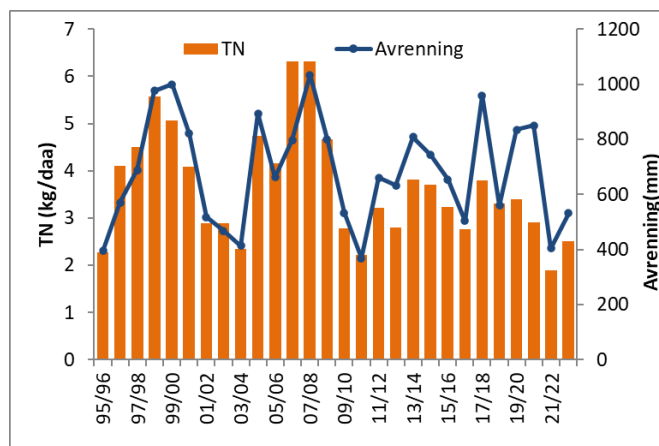
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2022 til og med april 2023.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2022 til og med april 2023.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995/1996 til 2022/2023 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003/2004 til 2022/2023 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995/1996 til 2022/2023 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2021

Gras og korn på Nord-Jæren

I nedbørfeltet høstes det eng på 85 % av arealet. Arealet med eng/beite har økt, mens arealet med korn er redusert.

I 2021/2022 var det mindre nedbør (970 mm) og avrenning (404 mm) enn gjennomsnittet for måleperioden 1995 – 2021. Sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år var avrenningen lavere i alle måneder unntatt februar. Gjennomsnittlige konsentrasjoner i kanalen var 4,0 mg/L totalnitrogen, 74 µg/L totalfosfor og 10 mg/L partikler. Konsentrasjonene av alle parametere var i 2021/2022 lavere enn gjennomsnittet for tidligere år, og har i perioden med miljøavtaler (2010 – 2015) og perioden etter miljøavtaler vært lavere enn i 10-årsperioden forut. Tap av næringsstoffer var lavt i 2021/2022 på grunn av lav avrenning. Det er uklart om de lave konsentrasjonene årene under og etter miljøavtaler har sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, NORCE.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4 – 71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal ligger omlag 58 % i Sandnes kommune, 25 % i Sola kommune og 17 % i Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av næringsstofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av morenejord, marin leire og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved det tidligere meieriet. Registreringen har en tidsopløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.



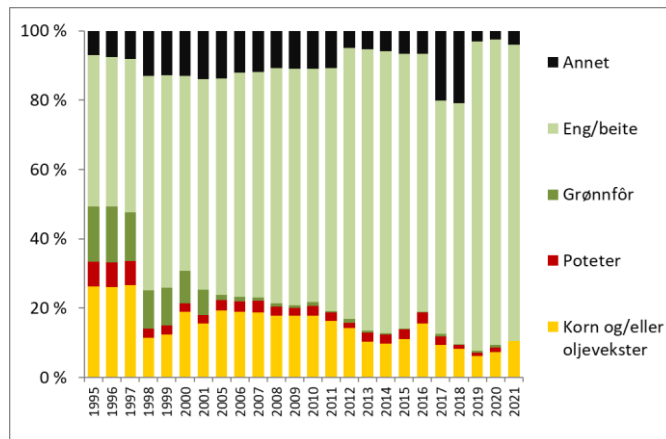
Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1).

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Jordbruksarealet var på 23 821 dekar i 2021 og herav var 85 % eng og beite. Korn og oljevekster utgjorde ca. 10 % av arealet. Areal med korn og oljevekster er redusert, mens eng/beite har økt gjennom overvåkingsperioden (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995 – 2021. I 2021 er potet og grønnfôr inkludert i Annet.

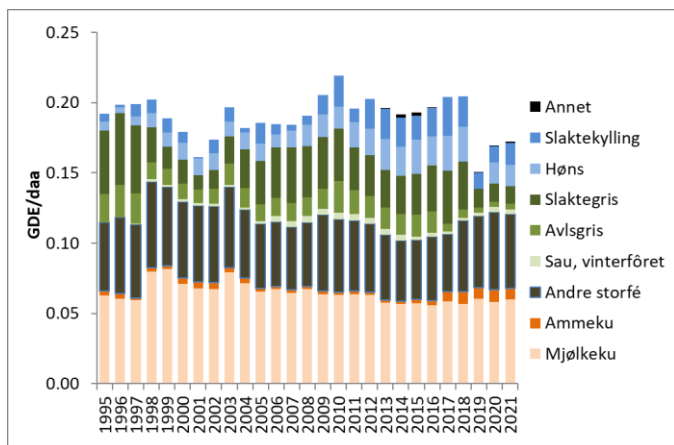
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010 – 2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsla kantsoner eller grasdekte kantsoner langs vassdrag.

I årene med gjødslingsdata for fosfor (2010 og 2011) var den totale fosfortilførselen på ca 2,4 kg fosfor (P) pr dekar, og nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Det er ikke kjent hvordan gjødslingspraksisen har vært i de etterfølgende årene.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyr-enheter pr. dekar fra 1995 – 2021. En gjødseldyr-enhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (årsproduksjon). Basert på data fra Søknad om produksjonstilskudd var husdyrtettheten 0,17 GDE/daa i 2021, noe som er betydelig lavere enn tidligere. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2021. Basert på husdyrtall registrert i Søknaad om produksjonstilskudd.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Årssum av nedbør i 2021/2022 var 970 mm, det vil si under middelet (1260 mm) for perioden 1995 – 2021 (t.o.m. april). Årsmiddeltemperaturen for 2021/2022 var 9,2 °C, noe som er 1,2 °C høyere enn middelet for tilsvarende måneder i perioden 1995 – 2022 (8,4 °C).

Avrenning og vannbalanse

Total avrenning for 2021/2022 var 404 mm og betydelig lavere enn middel for perioden 1995 – 2020 (698 mm). I oktober, november, og februar var det mer nedbør enn gjennomsnitt for tidligere år, men ellers var det generelt lite nedbør. Tilsvarende var avrenningen høyest i oktober, november, januar og februar, men sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år var avrenningen lavere i alle måneder unntatt februar. I september og desember var det betydelig mindre nedbør og avrenning enn tidligere, og det var samtidig lavere temperatur enn tidligere.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2021/2022 og middelverdier fra måleperioden 1995 – 2021 ved Sola flyplass.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel 95-21	21/22	Middel 95-21	21/22	Middel 95-21	21/22
Mai	10,2	9,8	64	47	19	9
Juni	13,1	14,2	67	23	20	8
Juli	15,4	16,5	93	98	31	11
Aug.	15,8	15,2	130	70	46	15
Sept.	13,4	14,2	137	47	72	9
Okt.	9,4	10,7	160	198	100	79
Nov.	5,6	6,9	139	165	106	84
Des.	3,1	2,4	127	33	94	20
Jan.	2,3	4,7	108	97	79	57
Feb.	2,1	4,3	101	136	63	84
Mars	3,7	5,1	70	30	44	17
April	6,9	6,7	64	28	24	11
Middel	8,4	9,2		970		
Sum			1260		698	404

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av næringsstofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2021/2022 lav (10,3 mg/L) sammenlignet med overvåkingsfelt i andre deler av landet, men omtrent som gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden i feltet (11,7 mg/L; tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor (74 µg/L) var i 2021/2022 lavere enn middelet for perioden 1995 – 2021 (tabell 2). For totalnitrogen var konsentrasjonen (4,0 mg/L) i 2021/2022 også lavere enn middelet for perioden 1995 – 2021.

Tabell 2. Årlige vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2021/2022, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til mai 2021.

	1995 – 2021 min – maks		1995 – 2021 middel	2021/2022 middel
SS (mg/L)*	5,4	18,5	11,7	10,3
TP (µg/L)	75	241	132	74
PO ₄ -P (µg/L)†	28	71	44	26
TN (mg/L)	3,0	6,8	4,7	4,0
NO ₃ -N (mg/L)	2,2	5,3	3,6	3,4

* data kun for 2003–2020. †data kun for 2008 – 2021.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 1 og 33 mg/L, og var høyest i to vannprøve fra januar og februar 2022. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 17 og 190 µg/L, og var høyest i de samme vannprøvene som for suspendert stoff i tillegg til en vannprøve fra august 2021 (110 µg/L) (figur 5). Konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 2 og 49 µg/L og var også høyest i august. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,1 og 5 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i august, oktober og november 2021 (figur 6).

Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjoner av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden med miljøavtaler enn i årene før (tabell 3). De fire årene etter miljøavtalene er konsentrasjonene av fosfor litt i under nivået for perioden med miljøavtaler.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) før, under og etter perioden med miljøavtaler (2010 – 2015).

	1995/1996	2010/2011	2016/2017- 2021/2022 middel
	–	–	
	2009/2010 middel	2015/2016 middel	
SS (mg/L)*	13	11	11
TP (µg/L)	148	112	101
PO ₄ -P (µg/L)†	.	42	36
TN (mg/L)	5,1	4,3	3,9
NO ₃ -N (mg/L)	4,0	3,1	3,0

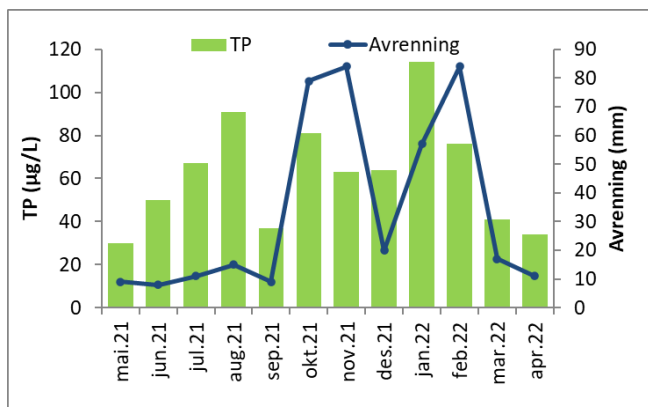
* data kun for 2003–2022. †data kun for 2008–2022.

Tap av jord og næringsstoffer

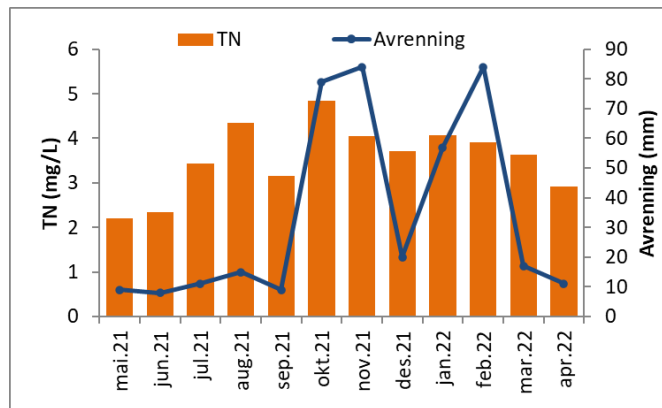
Tap av suspendert stoff var 4,9 kg/daa jordbruksareal i 2021/2022, noe som var lavere enn gjennomsnitt for tidligere år (10 kg/daa; figur 7). Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet Skas-Heigres nedbørfelt sammenlignet med andre overvåkingsfelt. Fosfortapet var 36 g/daa jordbruksareal i 2021/2022 (figur 7). Dette er betydelig lavere enn middelet for perioden 1995 – 2021 (105 g/daa).

Tap av nitrogen var 1,9 kg/daa jordbruksareal i 2021/2022 (figur 8), som er betydelig under middel for overvåkingsperioden (3,7 kg/daa).

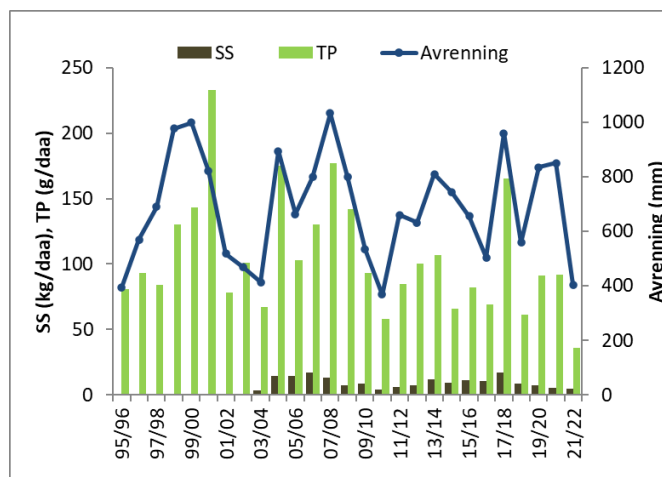
På grunn av lite avrenning i 2021/2022 og lavere konsentrasjoner enn tidligere er næringsstofftapene de laveste som er målt. Det kom mye nedbør høsten 2021 (>400 mm i september-november), men det generes lite avrenning (172 mm i september-november). Temperaturen er litt over gjennomsnitt for tidligere år i september-november, noe som kan føre til økt fordampning. Resultatene viser god sammenheng mellom nitrogentap og avrenning.



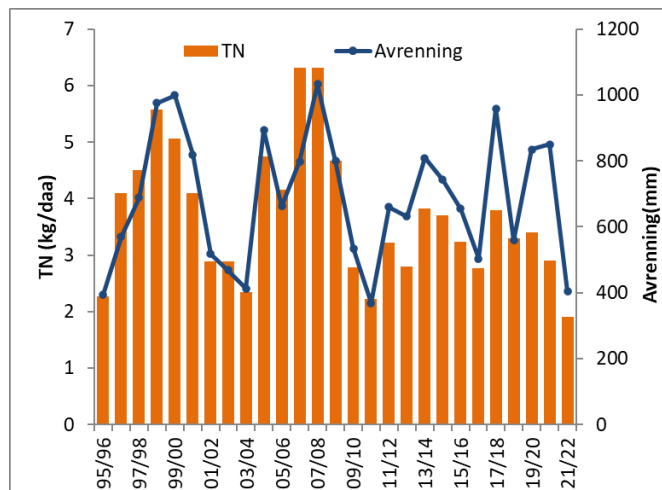
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2021 til og med april 2022.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2021 til og med april 2022.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995/1996 til 2021/2022 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003/2004 til 2021/2022 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995/1996 til 2021/2022 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

Arbeidet med Skas-Heigre-kanalen utføres av NORCE Norwegian Research Centre AS.

Kontaktpersoner: Åge Molvermyr, NORCE og Marianne Bechmann, NIBIO. Se www.nibio.no/jova for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.



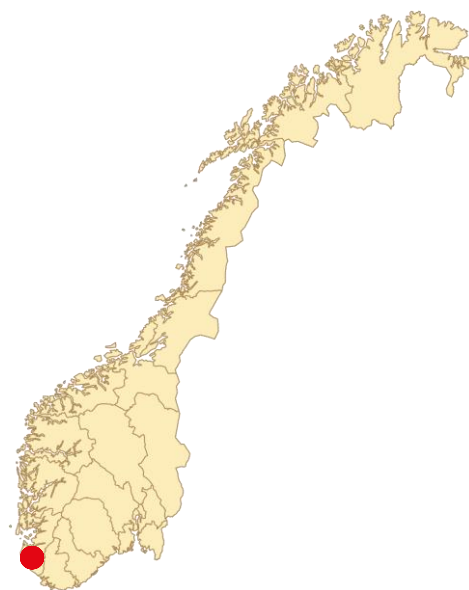
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2020

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2020/2021 var det litt større avrenning (851 mm) enn gjennomsnittet for måleperioden 1995 – 2020 (692 mm). I nedbørfeltet høstes det eng på 90 % av arealet. Arealet med eng/beite har økt, mens arealet med korn er redusert.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i kanalen var 3,0 mg/L totalnitrogen, 92 µg/L totalfosfor og 5 mg/L partikler. Konsentrasjonene av partikler, totalfosfor, totalnitrogen og nitrat var i 2020/2021 lavere enn gjennomsnittet for tidligere år, og har i perioden med miljøavtaler (2010 – 2015) vært lavere enn i 10-årsperioden forut. Konsentrasjonen av løst fosfat var på nivå med gjennomsnittet for tidligere år. Nitrogen-konsentrasjonen var vesentlig lavere enn middelet for måleperioden, og for nitrogen er det registrert en reell nedadgående trend. Det er uklart om endringer de siste årene har sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet i årene 2010 – 2015.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, NORCE.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4 – 71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal ligger omlag 58 % i Sandnes kommune, 25 % i Sola kommune og 17 % i Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av næringsstofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av morenejord, marin leire og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved det tidligere meieriet. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.



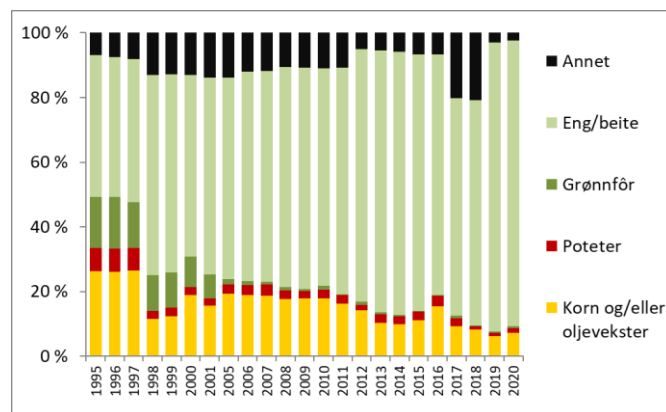
Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1).

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Det er 23700 dekar som er registrert høstet i 2020 og herav var 89 % eng og grønnfôr. Korn og oljevekster utgjorde ca. 8 % av arealet. Areal med korn og oljevekster er redusert, mens eng/beite har økt gjennom overvåkingsperioden (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995 – 2020.

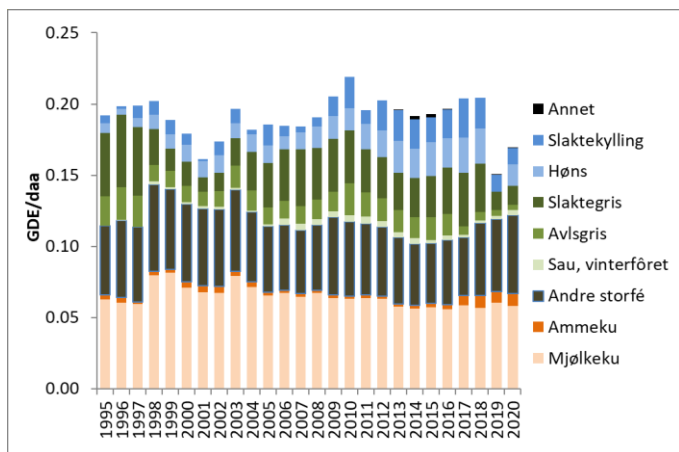
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010 – 2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsla kantsoner eller grasdekte kantsoner langs vassdrag.

I årene med gjødslingsdata for fosfor (2010 og 2011) var den totale fosfortilførselen på ca 2,4 kg fosfor (P) pr dekar, og nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Det er ikke kjent hvordan gjødslingspraksisen har vært i de etterfølgende årene.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyr-enheter pr. dekar fra 1995 – 2020. En gjødseldyr-enhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (årsproduksjon). Basert på data fra Søknad om produksjonstilskudd var husdyrtettheten 0,17 GDE/daa i 2020, noe som er betydelig lavere enn tidligere. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2020. Basert på husdyrtall registrert i Søkndat om produksjonstilskudd.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Årsum av nedbør i 2020/2021 var 813 mm (uten november og desember), det vil si over middelet for tilsvarende måneder (748 mm) i perioden 1995 – 2020 (t.o.m. april). Mai-juli var våtere enn middelet for perioden 1995 – 2020. Årsmiddeltemperaturen for 2019/2020 var 8,7 °C (uten november og desember), noe som er 0,5 °C lavere enn middelet for tilsvarende måneder i perioden 1995 – 2020 (9,2 °C).

Avrenning og vannbalanse

Total avrenning for 2020/2021 var 851 mm og betydelig høyere enn middel for perioden 1995 – 2020 (692 mm). Uten november og desember, som mangler nedbørsdata, er avrenningen 508 mm og om lag som middel for tidligere som er 498 mm for tilsvarende måneder. Med 813 mm nedbør gir dette et nedbør-overskudd på 305 mm for året uten november-desember. Avrenningen var størst i oktober-desember og i juli.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2020/2021 og middelverdier fra måleperioden 1995 – 2020 ved Sola flyplass.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	20/21	Middel	20/21	Middel	20/21
Mai	10,2	8,9	41	60	19	13
Juni	13	16,1	49	91	20	14
Juli	15,5	13,8	67	171	28	94
August	15,8	16,7	93	45	47	36
Sept.	13,4	13,2	106	92	72	69
Oktober	9,4	10,3	135	131	98	136
Nov.	5,6	.	98	.	101	238
Des.	3,1	.	84	.	93	105
Januar	2,4	-1,2	77	54	80	55
Februar	2,2	-0,7	81	32	64	39
Mars	3,6	5	54	79	45	33
April	6,9	5,5	45	58	25	19
Middel	8,4	8,7		813		
Sum			931		692	851

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av næringsstofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2020/2021 lav (5,4 mg/L) sammenlignet med overvåkingsfelt i andre deler av landet, og lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (12,1 mg/L; tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor (92 µg/L) var i 2020/2021 lavere enn middelet for perioden 1995 – 2020 (tabell 2). For totalnitrogen var konsentrasjonen (3,0 mg/L) i 2020/2021 også vesentlig lavere enn middelet for perioden 1995 – 2020.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2020/2021, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til mai 2020.

	1995 – 2020 min – maks		1995 – 2020 middel	2020/2021 middel
SS (mg/L)*	7,3	18,5	12,1	5,4
TP (µg/L)	75	241	133	92
PO ₄ -P (µg/L)†	28	71	44	43
TN (mg/L)	3,4	6,8	4,7	3,0
NO ₃ -N (mg/L)	2,5	5,3	3,7	2,2

* data kun for 2003–2020. †data kun for 2008 – 2020.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 1 og 17 mg/L, og var høyest i en vannprøve fra juli 2020. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 19 og 170 µg/L, og var høyest i fire vannprøver fra juli 2020. Konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 4 og 68 µg/L og var også høyest i juli.

Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 1,9 og 5 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i juli 2020.

Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjoner av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden med miljøavtaler enn i årene før (tabell 3). De fire årene etter miljøavtalene er konsentrasjonene av fosfor på omtrent samme nivå som i perioden med miljøavtaler.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) før, under og etter perioden med miljøavtaler (2010 – 2015).

	1995/1996 – 2009/2010 middel	2010/2011 – 2015/2016 middel	2016/2017- 2020/2021 middel
SS (mg/L)*	13	11	12
TP (µg/L)	148	112	107
PO ₄ -P (µg/L)†	.	42	38
TN (mg/L)	5,1	4,3	3,9
NO ₃ -N (mg/L)	4,0	3,1	2,9

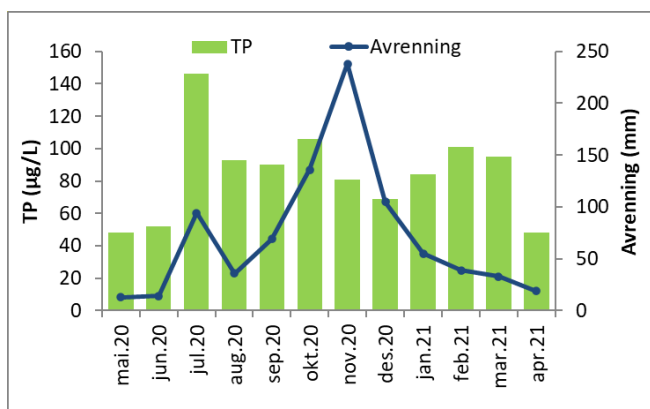
* data kun for 2003–2020. †data kun for 2008–2020.

Tap av jord og næringsstoffer

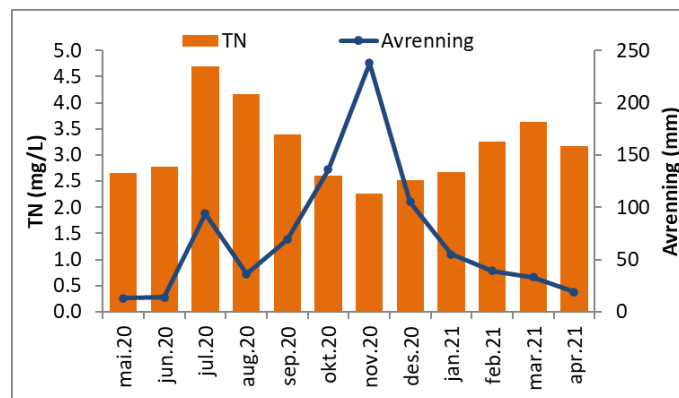
Tap av suspendert stoff var 5,5 kg/daa jordbruksareal i 2020/2021, noe som var lavere enn gjennomsnitt for tidligere år (10 kg/daa; figur 7). Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet sammenlignet med andre overvåkingsfelt. Fosfortapet var 92 g/daa jordbruksareal i 2020/2021 (figur 7). Dette er lavere enn middelet for perioden 1995 – 2020 (109 g/daa).

Tap av nitrogen var 2,9 kg/daa jordbruksareal i 2020/2021 (figur 8), som er under middel for overvåkingsperioden (3,7 kg/daa). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i oktober–november, da avrenningen også var høyest.

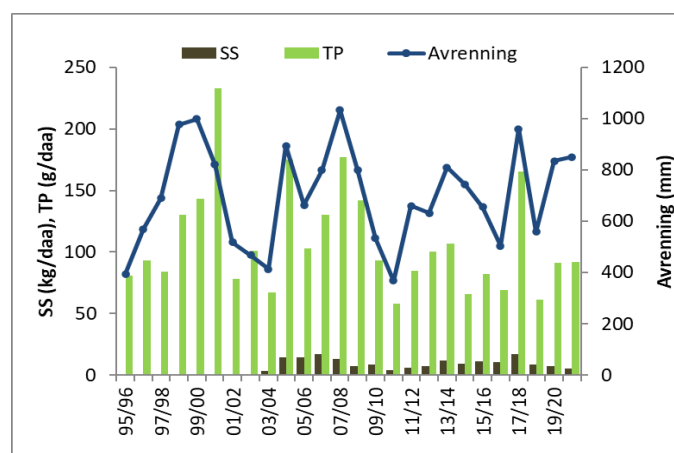
Nitrogentapene har vært på et stabilt nivå siden 2009/2010, men siden det ikke foreligger data for gjødsling for perioden både før og etter miljøavtalene, er det vanskelig å vurdere om denne forskjellen har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn. Resultatene viser god sammenheng mellom nitrogentap og avrenning.



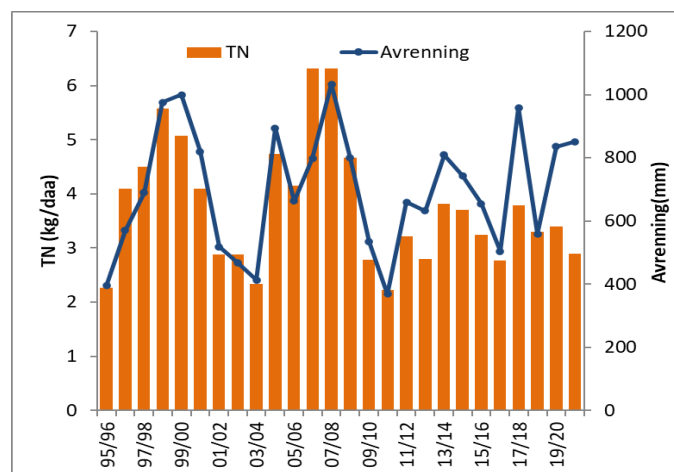
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2020 til og med april 2021.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2020 til og med april 2021.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2021 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2021 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2021 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERNEMIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2019

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2019/2020 var det mer nedbør og høyere temperatur enn i gjennomsnitt for måleperioden 1995 – 2019. Avrenningen var betydelig høyere enn gjennomsnittet. Totalt for perioden var nedbørmengden 1416 mm, mens avrenningen var 835 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 581 mm. I nedbørfeltet høstes det eng på 90 % av arealet. Arealet med eng/beite har økt, mens antallet gjødseldyrenheter har gått ned det siste året.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i kanalen var 3,5 mg/L totalnitrogen, 92 µg/L totalfosfor og 7 mg/L partikler. Fosforkonsentrasjonen var i 2019/2020 lavere enn gjennomsnitt for tidligere år, og har i perioden med miljøavtaler (2010 – 2015) vært lavere enn i 10-årsperioden forut. Nitrogenkonsentrasjonen var vesentlig lavere enn middelet for måleperioden, og for nitrogen er det registrert en reell nedadgående trend. Det er uklart om endringer de siste årene har sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet i årene 2010 – 2015.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, NORCE.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4 – 71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal ligger omlag 58 % i Sandnes kommune, 25 % i Sola kommune og 17 % i Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av næringsstofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av morenejord, marin leire og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved det tidligere meieriet. Registreringen har en tidsopløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.



Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

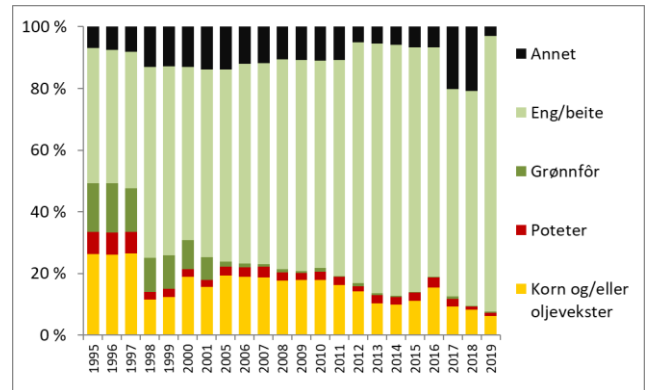
Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for

nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1).

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Det er 23700 dekar som er registrert høstet i 2019 og herav var 90 % eng og grønnfôr. Korn og oljevekster utgjorde ca. 6 % av arealet. Det var mer eng i 2019 sammenlignet med tidligere i overvåkingsperioden. Areal med korn og oljevekster er redusert, mens eng/beite har økt gjennom overvåkingsperioden (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995 – 2019.

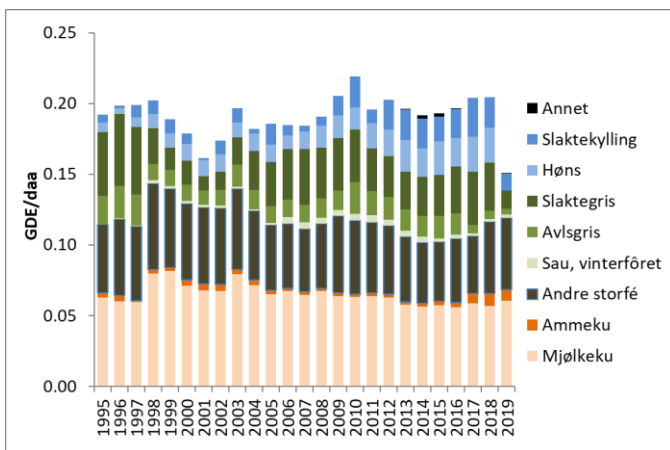
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010 – 2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsla kantsoner eller grasdekte kantsoner langs vassdrag.

I årene med gjødslingsdata for fosfor (2010 og 2011) var den totale fosfortilførselen på ca 2,4 kg fosfor (P) pr dekar, og nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Det er ikke kjent hvordan gjødslingspraksisen har vært i de etterfølgende årene.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyr-enheter pr. dekar fra 1995 – 2019. En gjødseldyr-enhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,15 GDE/daa i 2019, som er betydelig lavere enn tidligere. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2019. Basert på husdyrtall registrert i Søknaad om produksjonstilskudd.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Årsum av nedbør i 2019/2020 var 1416 mm, noe som er om lag 150 mm mer enn middelet for perioden 1995 – 2019 (t.o.m. april). Perioden fra desember til og med mars var betydelig mer nedbørrik enn middelet for perioden 1995 – 2019, mens oktober-november og april var relativt tørre. Årsmiddeltemperaturen for 2019/2020 var 9 °C, noe som er 0,6 °C høyere enn middelet for perioden 1995 – 2019.

Avrenning og vannbalanse

Total avrenning for 2019/2020 var 835 mm og betydelig høyere enn middel for perioden 1995 – 2019 (686 mm). Med 1416 mm nedbør gir dette et nedbøroverskudd på 581 mm. Nedbøroverskuddet er høyt, men på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det forventes at årlig fordampning fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Avrenningen var størst i september og desember til februar.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2019/2020 og middelverdier fra måleperioden 1995 – 2019 ved Sola flyplass.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	19/20	Middel	19/20	Middel	19/20
Mai	10.3	8.9	63	86	20	15
Juni	12.9	14	67	68	20	23
Juli	15.5	15.3	93	115	28	25
August	15.7	16.7	129	150	45	81
Sept.	13.4	12.5	137	178	69	142
Oktober	9.4	8.5	160	128	99	88
Nov.	5.6	4.3	139	33	104	27
Des.	3	5.5	127	195	92	127
Januar	2.3	5.9	108	183	78	116
Februar	2.1	4.7	101	143	62	118
Mars	3.6	4.8	70	100	44	62
April	6.9	7.1	64	38	25	12
Middel	8.4	9				
Sum			1257	1416	686	835

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av næringsstofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen

vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2019/2020 lav (7,3 mg/L) sammenlignet med overvåkingsfelt i andre deler av landet, og lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor og løst fosfat (løst PO₄-P) var i 2019/2020 lavere enn middelet for perioden 1995 – 2019 (tabell 2). For totalnitrogen var konsentrasjonen i 2019/2020 også vesentlig lavere enn middelet for perioden 1995 – 2019.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2019/2020, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til mai 2019.

	1995 – 2019 min – maks		1995 – 2019 middel	2019/2020 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	12,4	7,3
TP (µg/L)	75	241	135	92
PO ₄ -P (µg/L)†	28	71	44	38
TN (mg/L)	3,4	6,8	4,8	3,5
NO ₃ -N (mg/L)	2,5	5,3	3,7	2,8

* data kun for 2003–2020. †data kun for 2008 – 2020.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 1 og 18 mg/L, og var høyest i en vannprøve fra juli 2019. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 24 og 190 µg/L, og var høyest i fire vannprøver fra juli til september 2019 (figur 5). Konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 9 og 89 µg/L og var også høyest i august. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,3 og 5,9 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i august 2019 (figur 6).

Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjoner av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden med miljøavtaler enn i årene før (tabell 3). De fire årene etter miljøavtalene er konsentrasjonene av fosfor på omtrent samme nivå som i perioden med miljøavtaler.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) før, under og etter perioden med miljøavtaler (2010 – 2015).

	1995/1996 – 2009/2010 middel	2010/2011 – 2015/2016 middel	2016/2017- 2019/2020 middel
SS (mg/L)*	13	11	13
TP (µg/L)	148	112	111
PO ₄ -P (µg/L)†	.	42	37
TN (mg/L)	5,1	4,3	4,2
NO ₃ -N (mg/L)	4,0	3,1	3,1

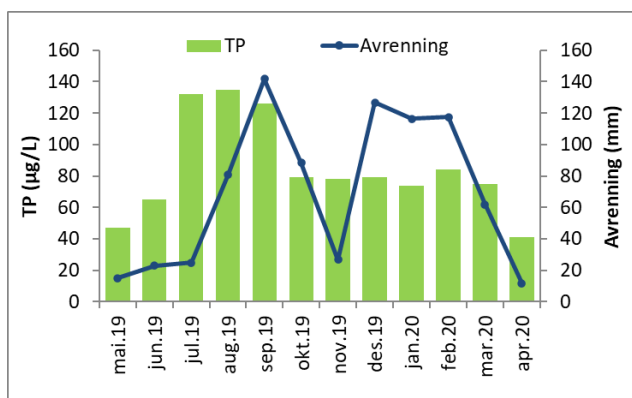
* data kun for 2003–2020. †data kun for 2008–2020.

Tap av jord og næringsstoffer

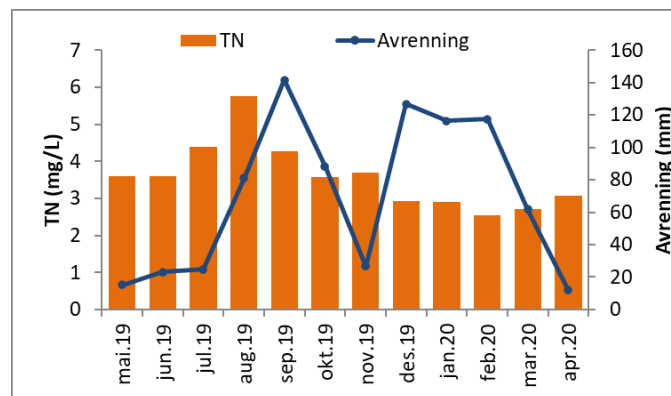
Næringsstofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning i overvåkingsperioden. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff var 7,3 kg/daa jordbruksareal i 2019/2020. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet sammenlignet med andre overvåkingsfelt. Fosfortapet ble på årsbasis beregnet til 91 g/daa jordbruksareal (figur 7). Dette er lavere enn middelet for perioden 1995 – 2019 (107 g/daa).

Tap av nitrogen var 3,4 kg/daa jordbruksareal i 2019/2020 (figur 8), som er litt under middel for overvåkingsperioden. Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i september, da avrenningen også var høyest.

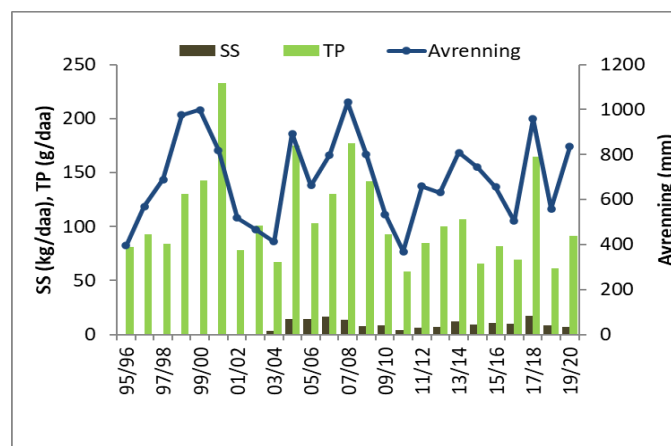
Nitrogentapene har vært på et stabilt nivå siden 2009/2010, men siden det ikke foreligger data for gjødsling for perioden både før og etter miljøavtalene, er det vanskelig å vurdere om denne forskjellen har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn.



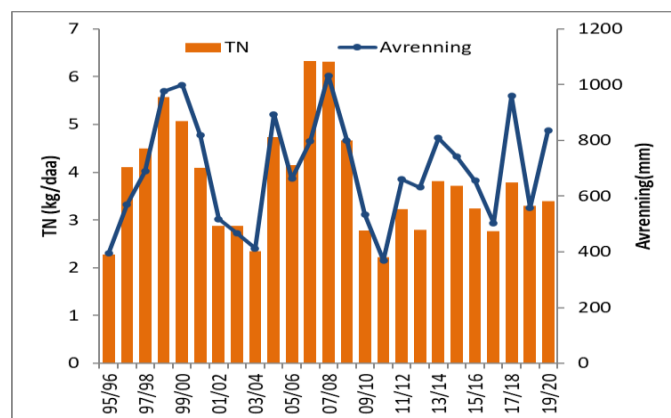
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2019 til og med april 2020.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2019 til og med april 2020.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2020 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2020 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2020 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

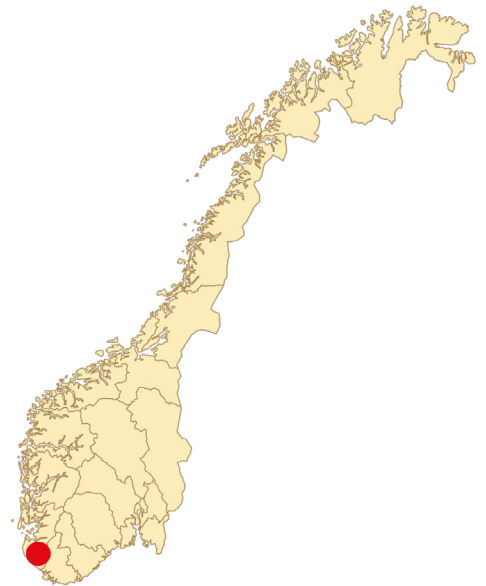
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2018

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2018/2019 kom det mindre nedbør enn normalt (og litt mindre enn gjennomsnittet for måleperioden 1995–2018), mens middeltemperaturen var høyere enn normalen. Avrenningen var lavere enn gjennomsnittet, og totalt for perioden var nedbørmengden 1112 mm mens avrenningen var 559 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 553 mm. I nedbørfeltet består hoveddelen av det høstede arealet av eng (89 % i 2018). Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste 15 årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 5,0 mg/L totalnitrogen, 92 µg/L totalfosfor og 13,1 mg/L suspendert stoff. Fosforkonsentrasjonen var i 2018/2019 betydelig lavere enn året før, og også vesentlig lavere enn gjennomsnittet for måleperioden 1995–2018. Sammen med lav avrenning har den lave fosforkonsentrasjonen i avrenning fra feltet det siste året bidratt til lavere fosfortap. Nitrogentapet i 2018/2019 var litt lavere enn gjennomsnitt for tidligere år, noe som skyldes at avrenningen var litt lavere enn gjennomsnittet. For nitrogen er det registrert en reell nedadgående trend, men et er uklart om endringer de siste årene har sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet i årene 2010–2015.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanaalen. Foto: Åge Molversmyr, NORCE.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4–71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved meieriet. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

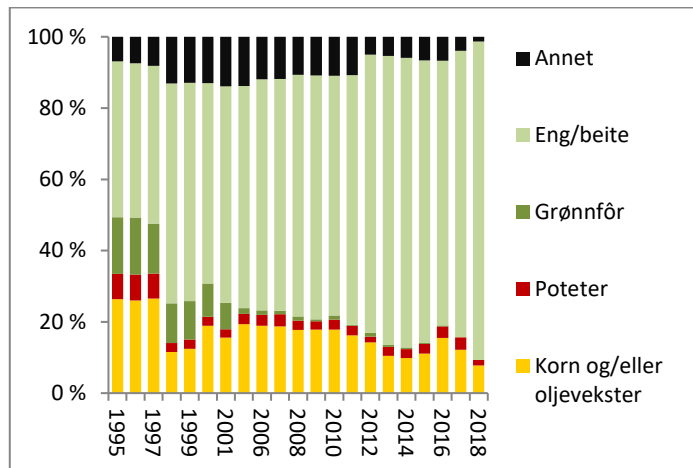


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Om lag 2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 23 700 dekar høstet areal i 2018 var 89 % eng/beite. Korn og oljevekster utgjorde ca. 8 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil i overvåkingsperioden, men areal med korn og oljevekster har gått tilbake de senere årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995–2018.

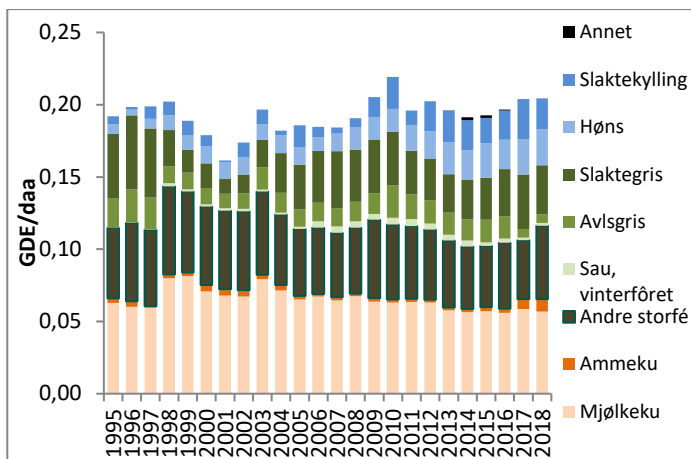
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010–2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsle randsoner eller vegetasjonssoner langs vassdrag.

For 2010 og 2011 var den totale fosfortilførselen ca. 2,4 kg fosfor pr. dekar. Nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Det foreligger ikke sammenstilte gjødslingstall for feltet etter 2011, men ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Det er ikke kjent om gjødslingspraksisen fra avtaleperioden er videreført i de etterfølgende årene.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyrenheter pr. dekar fra 1995–2018. En gjødseldyrenhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,2 GDE/daa i 2018, som er om lag det samme som tidligere år. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2018.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årssum av nedbør i 2018/2019 var 1112 mm, noe som er om lag 150 mm mindre enn middelet for perioden 1995–2018. Sommeren og senhøsten var tørrere enn middelet for perioden 1995–2018, mens ettersommer og høst var mer nedbørrik. Årsmiddeltemperaturen for 2018/2019 var 9,5 °C, noe som er 1,1 °C høyere enn middelet for perioden 1995–2018. Særlig sommeren 2018, og våren 2019 var varmere enn middelet.

Avrenning og vannbalanse

Total avrenning for 2018/2019 var 559 mm som er mindre enn middel for de agrohydrologiske årene 1995–2018. Med 1112 mm nedbør gir dette et nedbøroverskudd på 553 mm. Nedbøroverskuddet er høyt, men på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordamping fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var størst avrenning i september og oktober; de øvrige månedene hadde lavere avrenning enn middel for overvåkingsperioden.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2018/2019 og middelverdier fra måleperioden 1995–2018 ved Sola.

	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	18/19	Middel	18/19	Middel	18/19
Mai	10,1	14,0	63	57	20	18
Juni	12,9	13,9	68	44	20	12
Juli	15,4	17,1	96	22	29	10
August	15,7	15,3	128	157	46	31
Sept.	13,5	12,8	133	243	66	142
Oktober	9,4	9,4	157	217	96	162
Nov.	5,6	6,1	142	65	107	35
Des.	2,9	2,9	129	68	94	36
Januar	2,3	2,3	109	67	80	40
Februar	2,0	5,1	103	36	63	24
Mars	3,5	5,0	69	97	44	38
April	6,8	8,9	65	42	26	12
Middel	8,4	9,5				
Sum			1264	1112	691	559

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2018/2019 13,1 mg/L. Den var litt høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor og løst fosfat ($PO_4\text{-P}$) var i 2018/2019 betydelig lavere enn foregående år, og også i forhold til middelet for perioden 1995–2018 (tabell 2). Under perioden med miljøavtaler (2010–2015) var konsentrasjonen av totalfosfor (113 $\mu\text{g/L}$) betydelig lavere enn den foregående 10-årsperioden (157 $\mu\text{g/L}$). For totalnitrogen var konsentrasjonen (5 mg/L) i 2018/2019 om lag som middelet for perioden 1995–2018 (4,7 mg/L).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat ($PO_4\text{-P}$), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen ($NO_3\text{-N}$) i 2018/2019, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2018.

	1995–2018 min–maks		1995–2018 middel	2018/2019 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	12,5	13,1
TP ($\mu\text{g/L}$)	75	241	136	92
$PO_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/L}$)†	28	71	46	30,4
TN (mg/L)	3,4	6,8	4,7	5,0
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	2,5	5,3	3,7	3,8

* data kun for 2003–2017. †data kun for 2008–2018.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom < 1,5 og 56 mg/L, og var høyest i mai 2018.

Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 29 og 270 $\mu\text{g/L}$, og høyeste konsentrasjon var også i mai (figur 5), mens konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 7 og 51 $\mu\text{g/L}$ og var høyest i oktober. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 1,5 og 8,4 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i september 2018 (figur 6).

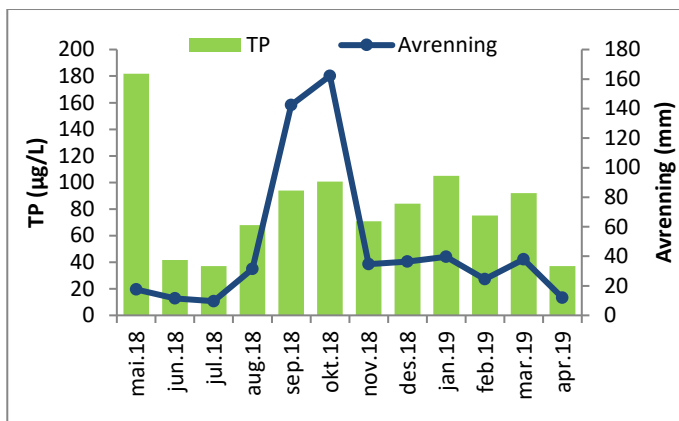
Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjon av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden etter 2010 (og var lavest i 2014/2015) sammenlignet med overvåkingsperioden før 2010. Det er ikke funnet noen signifikant trend for overvåkingsperioden.

Tap av jord og næringsstoffer

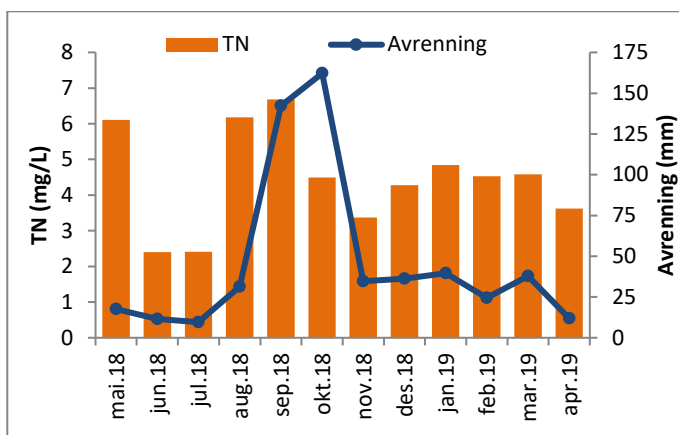
Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning i overvåkingsperioden. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff var 8,8 kg/daa jordbruksareal i 2018/2019, noe som var litt lavere enn gjennomsnittet for tidligere år (10 kg/daa jordbruksareal). Det er lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet sammenlignet med overvåkingsfelt som har større areal med jordarbeiding. Fosfortapet per år er 61 g/daa jordbruksareal (figur 7), som er vesentlig lavere enn middelet for perioden 1995–2018 (111 g/daa).

Tap av nitrogen var 3,3 kg/daa jordbruksareal i 2018/2019 (figur 8), som er litt lavere enn middel for overvåkingsperioden (3,8 kg/daa). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i september–oktober, da avrenningen også var høy.

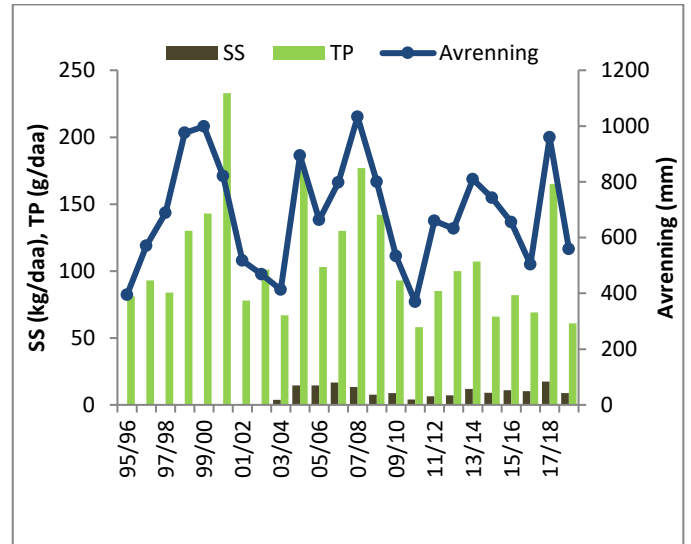
Siden det ikke foreligger data for gjødsling for perioden både før og etter miljøavtalene, er det vanskelig å vurdere om endringer har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn. Lavere avrenning det siste året kan ha bidratt til lavere fosfortap for 2018/2019 sammenlignet med tidligere år.



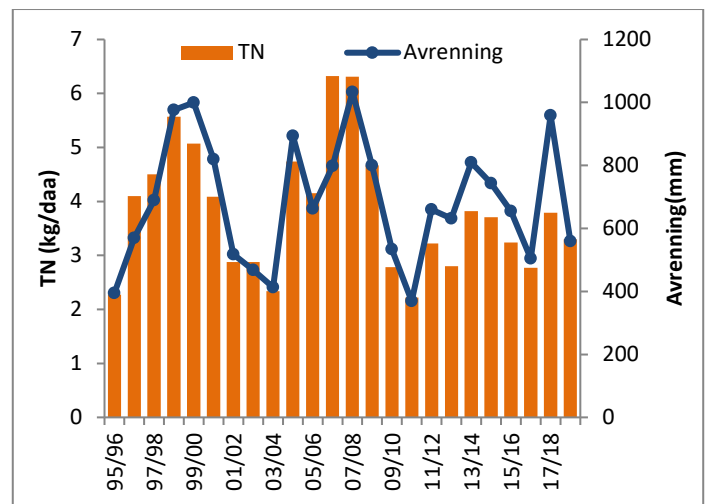
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2018 til april 2019.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2018 til april 2019.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2019 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2019 fordelt på jordbruksareal.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2019 fordelt på jordbruksareal.

FUNN AV PLANTEVERNEMIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2017

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2017/2018 kom det vesentlig mer nedbør enn normalt, og også betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden 1995 – 2017. Middelt temperaturen var derimot lavere enn normalen. Avrenningen ble betydelig høyere enn gjennomsnittet, og totalt for perioden var nedbørmengden 1547 mm mens avrenningen var 959 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 588 mm. I nedbørfeltet består hoveddelen av det høstede arealet av eng (80 %). Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste 15 år.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 3,4 mg/L totalnitrogen, 145 µg/L totalfosfor og 15 mg/L suspendert stoff. Fosforkonsentrasjonen var i 2017/2018 høyere enn foregående år, men har i perioden med miljøavtaler (2010 – 2015) vært mindre enn i 10-årsperioden forut. Nitrogenkonsentrasjonen var vesentlig lavere enn foregående år samt i forhold til middelet for måleperioden 1995 – 2017, og for nitrogen er det registrert en reell nedadgående trend. Det er uklart om endringer de siste årene har sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet i årene 2010 – 2015.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, NORCE.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4 – 71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved meieriet. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

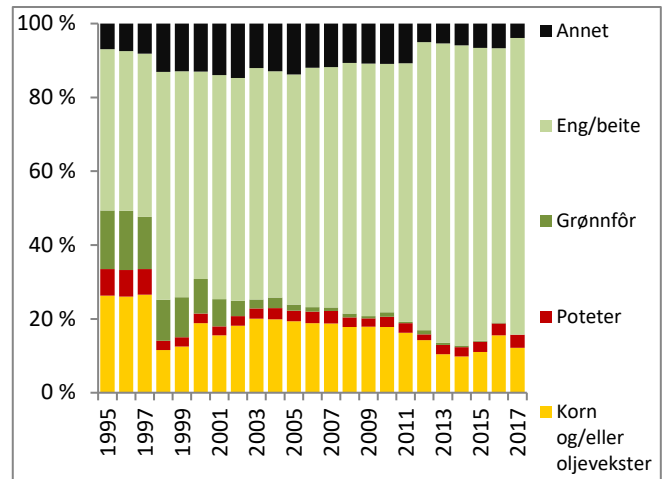


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Om lag 2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 23 700 dekar høstet areal i 2017 var 80 % eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 12 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil. Areal med korn og oljevekster er litt redusert de siste årene, mens eng/beite har økt gjennom overvåkingsperioden (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995 – 2017.

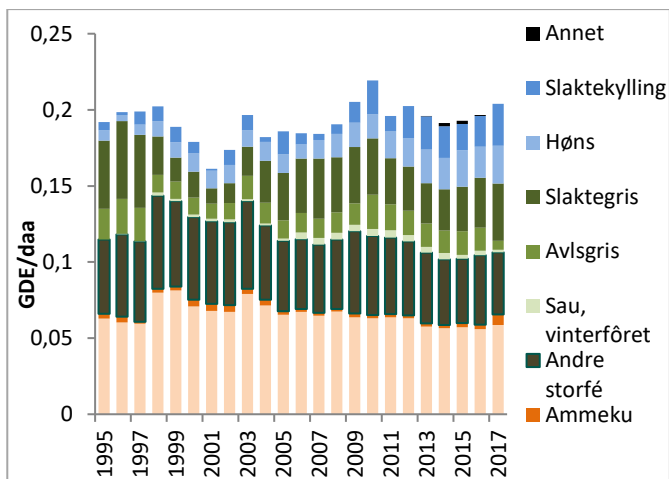
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010 – 2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsle randsoner eller vegetasjonssoner langs vassdrag.

I årene med gjødslingsdata for fosfor (2010 og 2011) var den totale fosfortilførselen på ca 2,4 kg fosfor (P) pr dekar, og nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Det er ikke kjent hvordan gjødslingspraksisen har vært i de etterfølgende årene.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyr-enheter pr. dekar fra 1995 – 2017. En gjødseldyr-enhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,2 GDE/daa i 2017, som er omtrent som året før. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant gjennom overvåkingsperioden. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2017.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årsum av nedbør i 2017/2018 var 1547 mm, noe som er om lag 300 mm mer enn middelet for perioden 1995 – 2017. Sommeren og høsten var betydelig mer nedbørrik enn middelet for perioden 1995 – 2017, mens våren 2018 var en relativt tørr periode. Årsmiddeltemperaturen for 2017/2018 var 7,6 °C, noe som er 0,8 °C lavere enn middelet for perioden 1995 – 2017. Særlig juli og august, og februar og mars var kaldere enn middelet.

Avrenning og vannbalanse

Total avrenning for 2017/2018 var 959 mm og betydelig mer enn middel for perioden 1995 – 2017. Med 1547 mm nedbør gir dette et nedbøroverskudd på 588 mm. Nedbøroverskuddet er høyt, men på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordampning fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var størst avrenning i oktober, mens mars – april hadde lavere avrenning enn middel for overvåkingsperioden.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2017/2018 og middelverdier fra måleperioden 1995 – 2017 ved Sola.

	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	17/18	Middel	17/18	Middel	17/18
Mai	10,1	10,2	63	75	20	18
Juni	12,9	12,5	66	112	20	23
Juli	15,5	13,7	95	122	29	33
August	15,8	13,9	126	170	45	77
Sept.	13,5	12,9	132	150	66	83
Oktober	9,4	9,7	154	233	90	219
Nov.	5,7	5,1	140	191	105	139
Des.	3,0	2,7	127	186	91	159
Januar	2,3	1,8	108	138	80	86
Februar	2,1	0,1	104	94	62	89
Mars	3,7	1,0	70	35	45	18
April	6,8	7,8	66	42	26	14
Middel	8,4	7,6				
Sum			1251	1547	679	959

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftvann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2017/2018 lav (15,1 mg/L) sammenlignet med overvåkingsfelt i andre deler av landet, men den var litt høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor og løst fosfat (PO₄-P) var i 2017/2018 høyere enn foregående år, og også litt høyere enn middelet for perioden 1995 – 2017 (tabell 2). Under perioden med miljøavtaler (2010 – 2015) var konsentrasjonen av totalfosfor betydelig lavere enn den foregående 10-årsperioden (tabell 3). For totalnitrogen var konsentrasjonen i 2017/2018 vesentlig lavere enn foregående år, og også i forhold til middelet for perioden 1995 – 2017.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2017/2018, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2017.

	1995 – 2017 min – maks		1995 – 2017 middel	2017/2018 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	12,2	15,1
TP (µg/L)	75	241	136	145
PO ₄ -P (µg/L)†	28	71	45	47,5
TN (mg/L)	3,8	6,8	4,8	3,4
NO ₃ -N (mg/L)	2,5	5,3	3,8	2,5

* data kun for 2003–2018. †data kun for 2008 – 2018.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 2,2 og 47 mg/L, og var høyest i januar 2018. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 42 og 270 µg/L, og høyeste konsentrasjon var i juli 2017 (figur 5). Konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 2 og 97 µg/L og var også høyest i juli. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,4 og 6,1 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i mai 2017 (figur 6).

Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjoner av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden med miljøavtaler enn i årene før (og var lavest i 2014/2015), men det er ingen signifikant trend totalt for overvåkingsperioden.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) før, under og etter perioden med miljøavtaler (2010 – 2015).

	1995 – 2009 middel	2010 – 2015 middel	2016/2017 middel	2017/2018 middel
SS (mg/L)*	12,9	10,5	17,1	15,1
TP (µg/L)	147,5	111,5	116	145
PO ₄ -P (µg/L)†	.	41,5	33,7	47,5
TN (mg/L)	5,1	4,3	4,7	3,4
NO ₃ -N (mg/L)	4,0	3,1	3,4	2,5

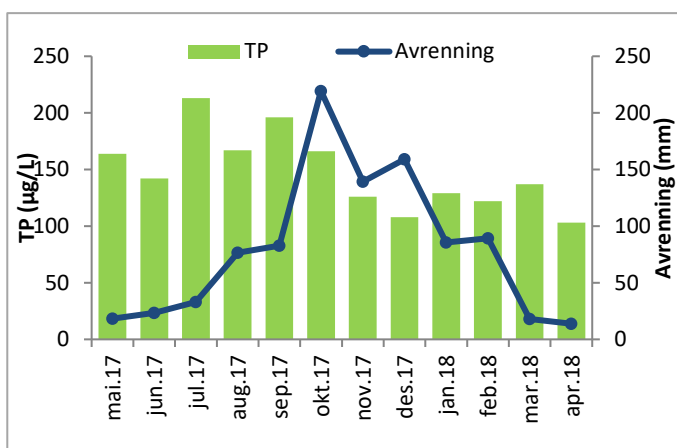
* data kun for 2003–2018. †data kun for 2008–2018.

Tap av jord og næringsstoffer

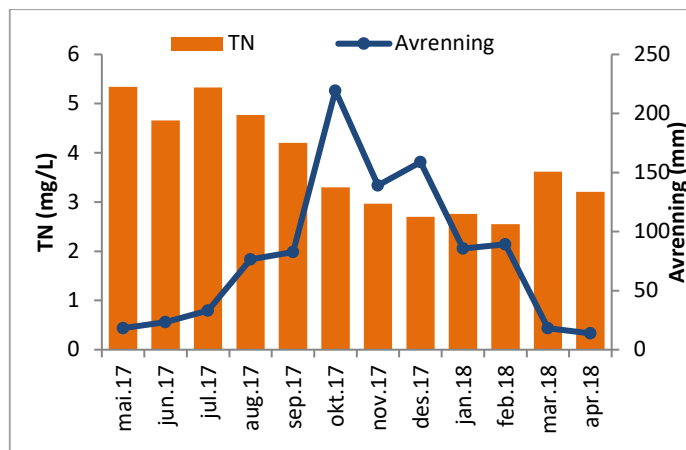
Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning i overvåkingsperioden. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff var 17,3 kg/daa jordbruksareal i 2017/2018. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet sammenlignet med andre overvåkingsfelt. Fosfortapet ble på årsbasis beregnet til 165 g/daa jordbruksareal (figur 7). Dette er vesentlig høyere enn middelet for perioden 1995 – 2017 (109 g/daa). Den våte sommeren og høsten kan ha medvirket til dette. Resultatene viser en tendens til høyere fosfortap i år med mye avrenning.

Tap av nitrogen var 3,8 kg/daa jordbruksareal i 2017/2018 (figur 8), som er tilnærmet det samme som middel for overvåkingsperioden. Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i oktober, da avrenningen også var høyest.

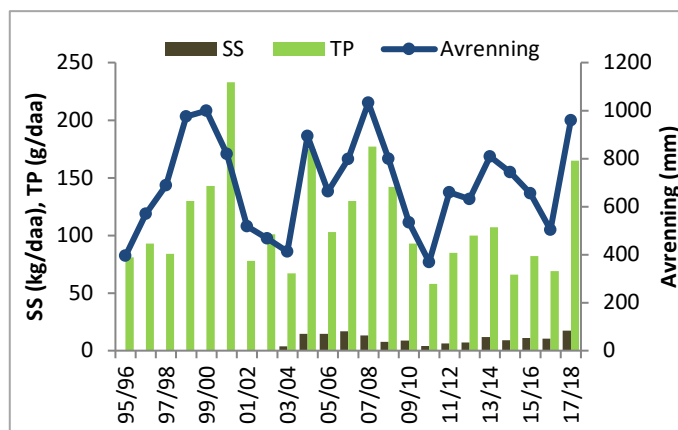
Nitrogentapene har vært på et stabilt nivå siden 2009/2010, men siden det ikke foreligger data for gjødsling for perioden både før og etter miljøavtalene, er det vanskelig å vurdere om denne forskjellen har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn. Resultatene viser god sammenheng mellom nitrogentap og avrenning.



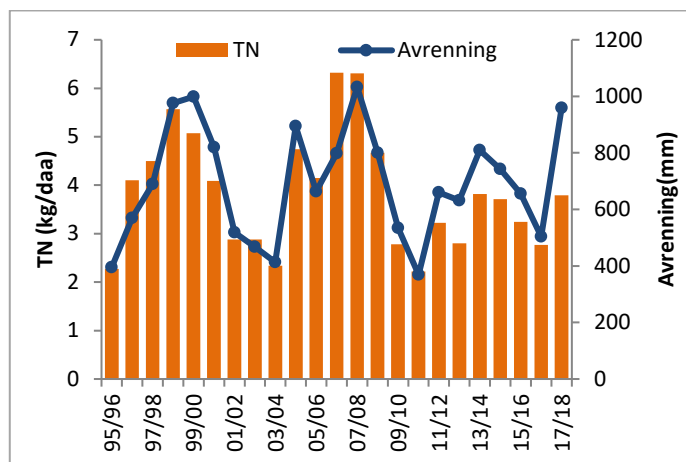
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2017 til og med april 2018.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2017 til og med april 2018.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2018 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2018 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2018 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

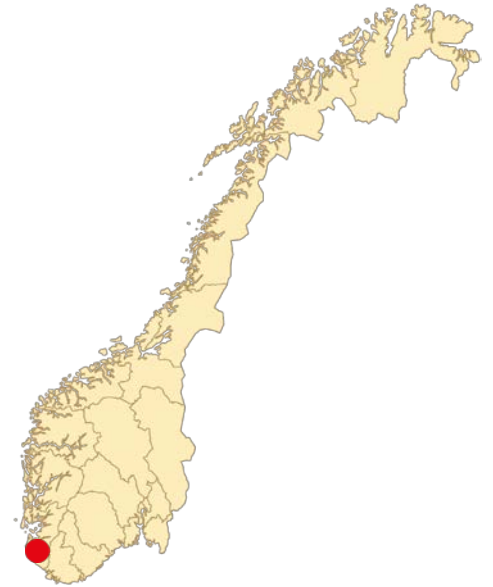
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2016

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2016/2017 kom det nær normalt med nedbør (men mindre enn gjennomsnittet for foregående 20-års periode), mens middeltemperaturen var høyere enn normalen og avrenningen ble betydelig lavere enn gjennomsnittet. Totalt for perioden var nedbørmengden 1155 mm, mens avrenningen var 504 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 651 mm. I nedbørfeltet består hoveddelen av det høstede arealet av eng (74 %). Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 4,7 mg/L totalnitrogen, 116 µg/L totalfosfor og 17,1 mg/L suspendert stoff. Fosforinnholdet var i 2016/2017 høyere enn foregående år, men har i perioden med miljøavtaler (2010–2015) vært mindre enn i 10-årsperioden forut. Nitrogeninnholdet var om lag som middelet for overvåkingsperioden, men for nitrogen er det registrert en reell nedadgående trend gjennom overvåkingsperioden. Det er uklart om endringer de siste årene har sammenheng med ordningen med miljøavtaler i feltet i årene 2010–2015.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, IRIS.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4–71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter av stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut av en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen beregnes på grunnlag av registrering av vannhøyde ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved meieriet. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 minutter. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføringen i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Landbruksdirektoratet; Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

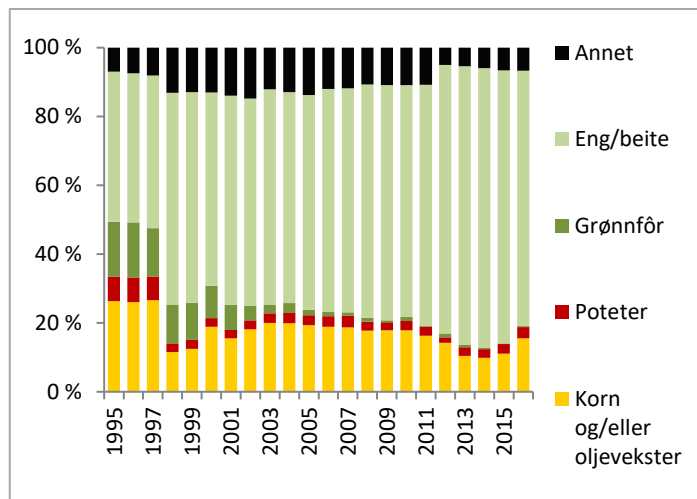


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Om lag 2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 24 600 dekar høstet areal i 2016 var 74 % eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 16 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil, men det har vært en reduksjon i areal med korn og oljevekster og en tilsvarende økning av eng/beite gjennom overvåkingsperioden (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995–2016.

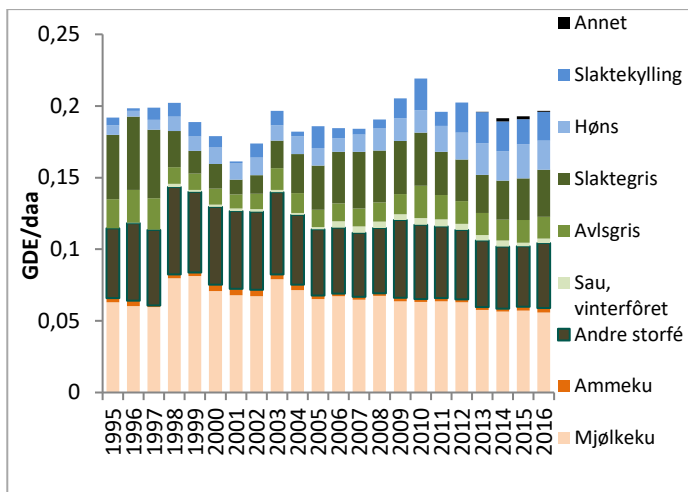
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010–2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsle randsoner eller vegetasjonssoner langs vassdrag.

For 2010 og 2011 ble den totale fosfortilførselen beregnet til ca. 2,4 kg fosfor (P) pr. dekar. Nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Det foreligger ikke sammenstilte gjødslingstall for feltet etter 2011, men ordningen med miljøavtaler gir grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i hele perioden med miljøavtaler, til og med 2015. Året 2016 var det første året uten miljøavtaler, og det er ikke kjent om gjødslingspraksisen fra avtaleperioden ble videreført dette året.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet som gjødseldyr-enheter pr. dekar fra 1995–2016. En gjødseldyr-enhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra ei mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,20 GDE/daa i 2016. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene. Ifølge kravene til spredeareal kan det maksimalt være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2016.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årsum av nedbør i 2016/2017 var 1155 mm, noe som er 100 mm mindre enn middelet for perioden 1995–2016. Månedene mai–juli var mer nedbørrike enn middelet for perioden 1995–2016, mens september–oktober var en relativt tørr periode. Årsmiddeltemperaturen for 2016/2017 var 8,8 °C, noe som er 0,4 °C høyere enn middelet for perioden 1995–2016. Særlig mai, september og desember var varmere enn middelet.

Vannbalanse

Total avrenning for 2015/2016 var 504 mm og betydelig mindre enn middel. Med 1155 mm nedbør gir dette et nedbøroverskudd på 651 mm. Nedbøroverskuddet er høyt, men på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordampning fra feltet er høy, siden veksts sesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var størst avrenning

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning i 2016/2017 og middelverdier fra måleperioden 1995–2016 ved Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	16/17	Middel	16/17	Middel	16/17
Mai	9,9	12,4	62	87	20	12
Juni	12,8	14,4	65	91	20	18
Juli	15,5	15,3	93	136	29	26
August	15,9	14,9	127	108	44	68
Sept.	13,3	16,1	133	99	67	35
Oktober	9,5	8,3	160	35	93	23
Nov.	5,7	3,9	140	134	107	68
Des.	2,8	5,5	128	97	93	70
Januar	2,2	3,0	108	108	80	76
Februar	2,1	2,0	105	87	63	41
Mars	3,6	4,0	69	90	46	36
April	6,9	5,3	65	84	26	31
Middel	8,4	8,8				
Sum			1255	1155	687	504

i desember og januar; de øvrige månedene hadde lavere avrenning enn middel for overvåkingsperioden.

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var i 2016/2017 lav (17,1 mg/L) sammenlignet med overvåkingsfelt i andre deler av landet, men den var høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (tabell 2).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor og løst fosfat (PO₄-P) var i 2016/2017 høyere enn foregående år, men lavere enn middelet for perioden 1995–2016 (tabell 2). Under perioden med miljøavtaler (2010–2015) var konsentrasjonen av totalfosfor betydelig mindre enn den foregående 10-årsperioden. For totalnitrogen var konsentrasjonen i 2016/2017 litt høyere enn foregående år, og omtrent som middelet for perioden 1995–2016.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2016/2017, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2016.

	1995–2016 min–maks		1995–2016 middel	2016/2017 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	12,0	17,1
TP (µg/L)	75	241	136	116
PO ₄ -P (µg/L)†	28	71	46	34
TN (mg/L)	3,8	6,8	4,8	4,7
NO ₃ -N (mg/L)	2,5	5,3	3,8	3,4

* data kun for 2003–2017. † data kun for 2008–2017.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 3,0 og 66 mg/L, og var høyest i februar 2017. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 34 og 320 µg/L, og høyeste konsentrasjon var også i februar (figur 5), mens konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 8 og 58 µg/L og var høyest i august. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 3,1 og 7,2 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i juni 2016 (figur 6).

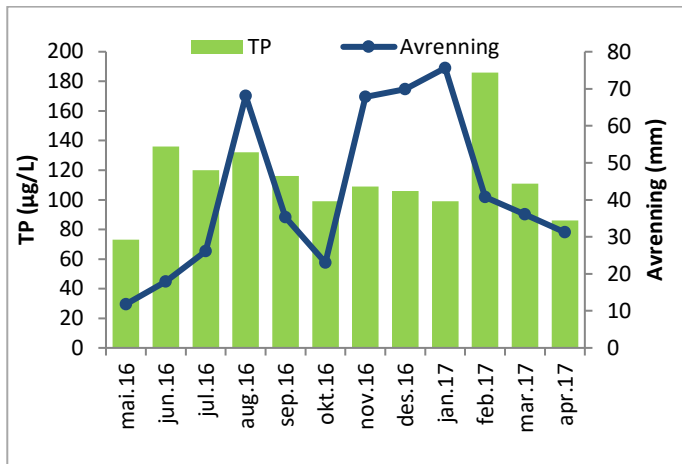
Det er registrert en nedadgående trend i konsentrasjoner av nitrogen i Skas-Heigre. Fosforkonsentrasjonene var lavere i perioden etter 2010 (og var lavest i 2014/2015), selv om det ikke er noen signifikant trend totalt for overvåkingsperioden.

Tap av jord og næringsstoffer

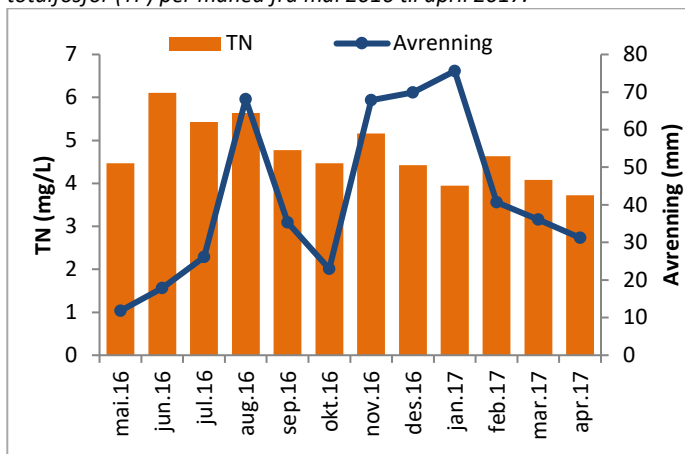
Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning i overvåkingsperioden. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff var 10,3 kg/daa jordbruksareal i 2016/2017. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet sammenlignet med andre overvåkingsfelt. Fosfortapet ble på årsbasis estimert til 69 g/daa jordbruksareal (figur 7). Dette er lavt i forhold til middel for perioden 1995–2016 (111 g/daa). Økt areal med eng/beite bidrar til å redusere tapene av jord og fosfor.

Tap av nitrogen var 2,8 kg/daa jordbruksareal i 2016/2017 (figur 8), som også er lavere enn middel for overvåkingsperioden (3,9 kg/daa). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i august, da avrenningen også var høy.

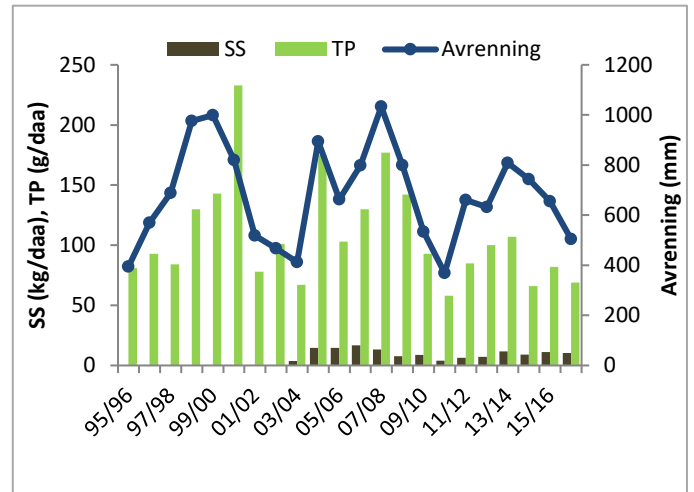
Endringene kan være resultat av gjennomførte tiltak (miljøavtaler) i feltet i årene 2010–2015, men siden det ikke foreligger data for gjødslingen for perioden før miljøavtalene ble inngått er det vanskelig å vurdere om endringene har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn.



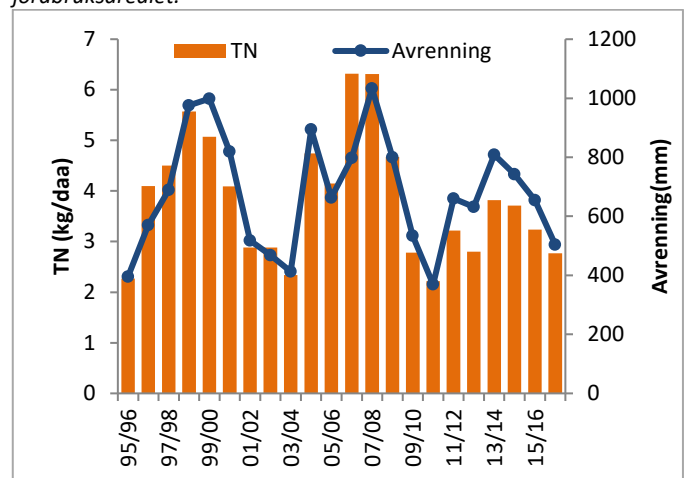
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2016 til april 2017.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2016 til april 2017.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2017 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2017 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2017 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2015

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2015/2016 kom det nær normalt med nedbør (men mindre enn gjennomsnittet for foregående 20-års periode), mens middeltemperaturen var litt høyere enn normalen. Totalt for perioden var nedbørmengden 1186 mm, mens avrenningen var 655 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 531 mm. I nedbørfeltet består hoveddelen av det høstede arealet av eng (83 %). Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 4,2 mg/L totalnitrogen, 106 µg/L totalfosfor og 14,1 mg/L suspendert stoff. Fosforinnholdet var høyere enn foregående år, men lavere enn middelet for perioden 1995–2015. Nitrogeninnholdet var om lag som foregående år. Det er uklart hvorvidt reduserte fosforkonsentrasjoner de siste årene har sammenheng med en ordning med miljøavtaler i Skas-Heigre feltet i årene 2010–2015.

Det ble ikke tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen i 2015.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, IRIS.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4–71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut i en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen der den går under veien ved meieriet. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 min. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Resultatene presenteres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Statistisk sentralbyrå (SSB); Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

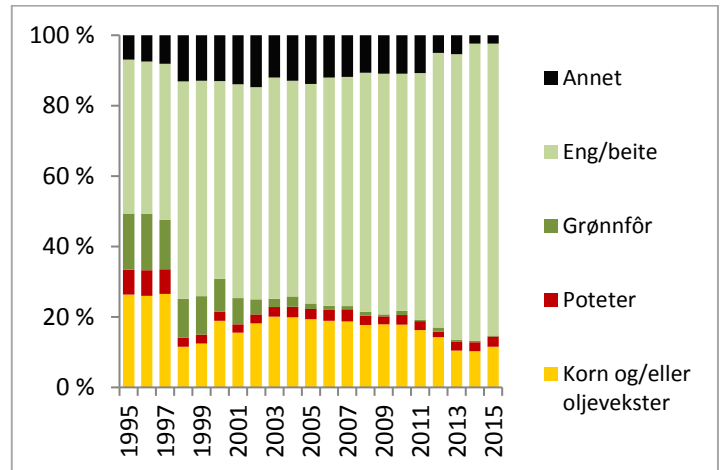


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Om lag 2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 24300 dekar høstet areal i 2015 var 83 % eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 12 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil de siste årene, men det har vært en økning for eng og en tilsvarende reduksjon av korn og oljevekster og annet (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995–2015.

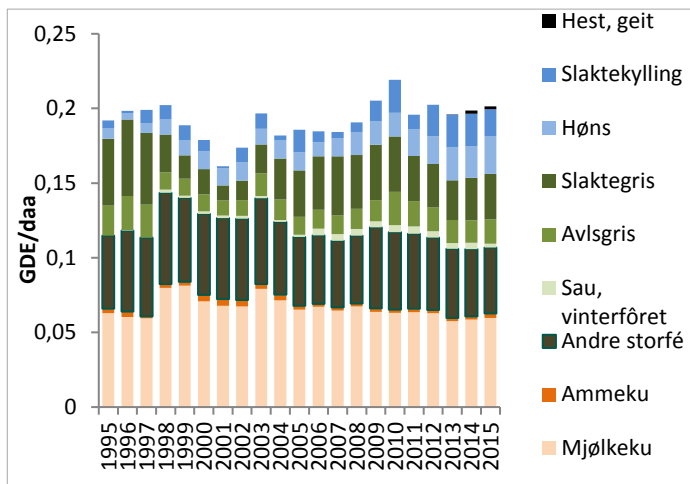
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010–2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsla randsoner eller vegetasjonssoner mot vassdrag.

For 2010 og 2011 ble den totale fosfortilførselen beregnet til ca. 2,4 kg fosfor (P) pr. dekar. Nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Det foreligger ikke sammenstilte gjødslingstall etter dette, men på bakgrunn av videreførte miljøavtaler (til og med 2015) er det grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i 2015.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyr-enheter pr. dekar fra 1995–2015. En gjødseldyrenhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra en mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,20 GDE/daa i 2015. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene. Ifølge kravene til spredeareal kan det maks. være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2015.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Institutt's målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årssum av nedbør i 2015/2016 var 1186 mm, noe som er litt under middelet for perioden 1995–2015. Særlig mai og desember var mer nedbørrike enn middelet for perioden 1995–2015, mens oktober var en tørr periode.

Årsmiddeltemperaturen for 2015/2016 var 8,7 °C, noe som er 0,4 °C høyere enn middelet for perioden 1995–2015. Særlig november og desember var varmere enn middelet.

Vannbalanse

Total avrenning for 2015/2016 var 655 mm. Med 1186 mm nedbør gir dette et nedbørsoverskudd på 531 mm. Nedbørsoverskuddet er på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordampning fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varme-grader stort sett hele året. Det var klart størst avrenning i desember.

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2015/2016 og middelverdier fra måleperioden 1995–2015 ved Sola.

	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	15/16	Middel	15/16	Middel	15/16
Mai	10	8,7	58	134	19	48
Juni	12,9	11,5	65	57	20	25
Juli	15,5	14,4	94	67	29	19
August	15,9	17,1	128	120	44	31
Sept.	13,3	13,8	135	101	68	53
Oktober	9,4	9,8	165	62	96	37
Nov.	5,6	7,8	138	179	107	106
Des.	2,6	6,7	124	209	88	182
Januar	2,3	1,0	110	66	82	41
Februar	2,1	2,6	105	107	62	77
Mars	3,6	4,5	70	45	47	19
April	6,9	6,6	67	39	27	18
Middel	8,3	8,7				
Sum			1259	1186	689	655

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoffer og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 14,1 mg/L, totalfosfor (TP) 106 µg/L (hvorav løst fosfat-P utgjorde 30 µg/L) og totalnitrogen (TN) 4,2 mg/L (hvorav nitrat-N utgjorde 3,1 mg/L; tabell 2).

Den vannføringsveide årsmiddelkonsentrasjonen for totalfosfor var i 2015/2016 høyere enn foregående år, men lavere enn middelet for perioden 1995–2015. For totalnitrogen var konsentrasjonen om lag som foregående år, og lavere enn middelet for perioden 1995–2015.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2015/2016, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2015.

	1995–2015 min–maks		1995–2015 middel	2015/2016 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	11,8	14,1
TP (µg/L)	75	241	138	106
PO ₄ -P (µg/L)†	28	71	49	30
TN (mg/L)	3,8	6,8	4,9	4,2
NO ₃ -N (mg/L)	2,5	5,3	3,8	3,1

* data kun for 2003–2016. †data kun for 2008–2016.

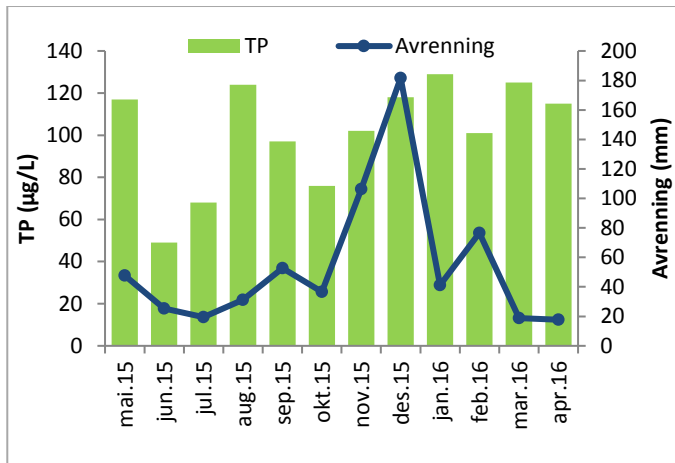
Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 2,5 og 46 mg/L, og var høyest i mai 2015. Fosforkonsentrasjoner i enkeltpøver varierte mellom 30 og 205 µg/L, med høyeste konsentrasjon i januar 2016 (figur 5), mens konsentrasjoner av løst fosfat-P varierte mellom 3 og 85 µg/L og var høyest i august 2015. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltpøver varierte mellom 3,0 og 6,7 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i august 2015 (figur 6).

Tap av jord og næringsstoffer

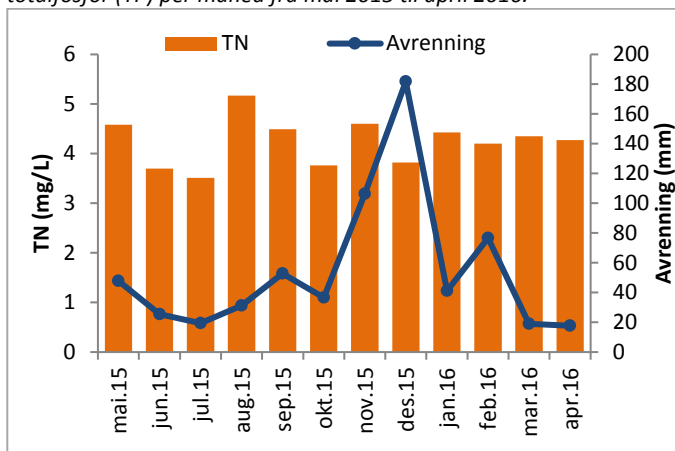
Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff var 11,0 kg/daa jordbruksareal i 2015/2016. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapet ble på årsbasis estimert til 82 g/daa jordbruksareal (figur 7). Dette er lavt i forhold til middel for perioden 1995–2015 (112 g/daa).

Tap av nitrogen var 3,2 kg/daa jordbruksareal i 2015/2016 (figur 8), som er på nivå med middel for overvåkingsperioden (3,9 kg/daa). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i desember, da avrenningen også var høyest.

Årsaker til reduserte fosforkonsentrasjoner de siste årene er ikke klare, men det er nærliggende å se dette i sammenheng med de nevnte miljøavtaler i Skas-Heigre-feltet. Fosforkonsentrasjonene har vært lavere de siste årene enn i årene før avtalene ble inngått, selv om partikkeltapet har vært på samme nivå.

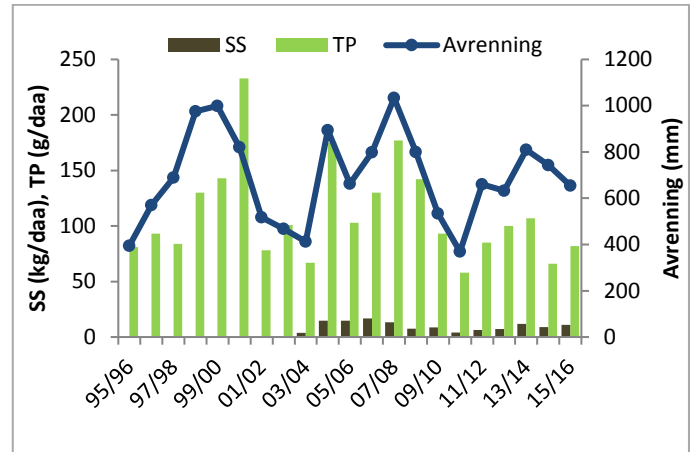


Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2015 til april 2016.

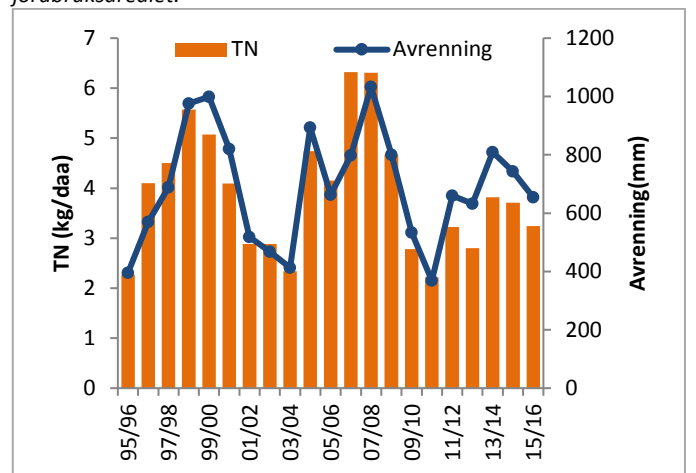


Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2015 til april 2016.

Vi har imidlertid ikke data for gjødslingen før miljøavtalene ble inngått, og dermed heller ikke data for hvor mye gjødslingen har blitt redusert. Det er derfor vanskelig å vurdere om lavere konsentrasjoner og tap av fosfor har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2016 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2016 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2016 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995–2010 er tilgjengelige på www.nibio.no/jova.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre 2014

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2014/2015 kom det mer nedbør enn normalt (124 %), og middeltemperaturen var også høyere enn normalen. Totalt for perioden var nedbørmengden 1464 mm, mens avrenningen var 743 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 721 mm. I nedbørfeltet består hoveddelen av det høstede arealet av eng (84 %). Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 4,3 mg/L totalnitrogen, 75 µg/L totalfosfor og 10,1 mg/L suspendert stoff. Fosforinnholdet var vesentlig lavere enn foregående år, mens nitrogeninnholdet var litt høyere. Det er uklart hvorvidt fosforreduksjonen har sammenheng med de siste årenes miljøavtaler i Skas-Heigre feltet.

Det ble ikke tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigrekanalen i 2014.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, IRIS.

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommuner i Rogaland
Areal	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord
Klima	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normalnedbør Ca. 221 døgn vekstsesong
Høyde over havet	4–71 moh.

OVERVÅKINGSFELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut i en stasjon i den nedre delen av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 min. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Beregningene gjøres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Statistisk sentralbyrå (SSB); Søknad om produksjonstilskudd og Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

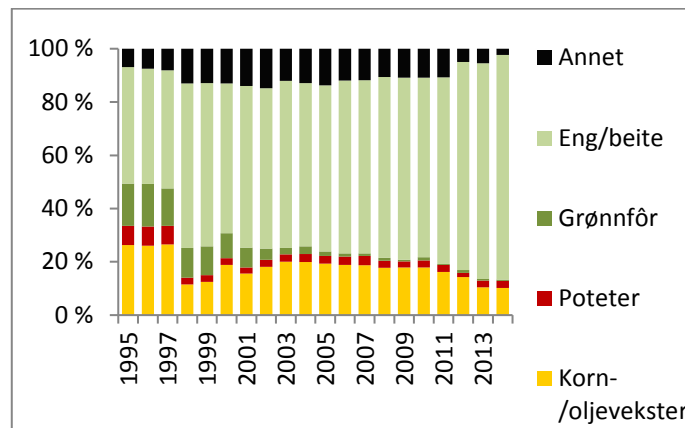


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre-feltet. Foto Bioforsk.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 24 700 dekar høstet areal i 2014 var 84 % eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 10 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil de siste årene, men det har vært en reduksjon av korn og oljevekster og tilsvarende økning for eng de siste årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995–2014.

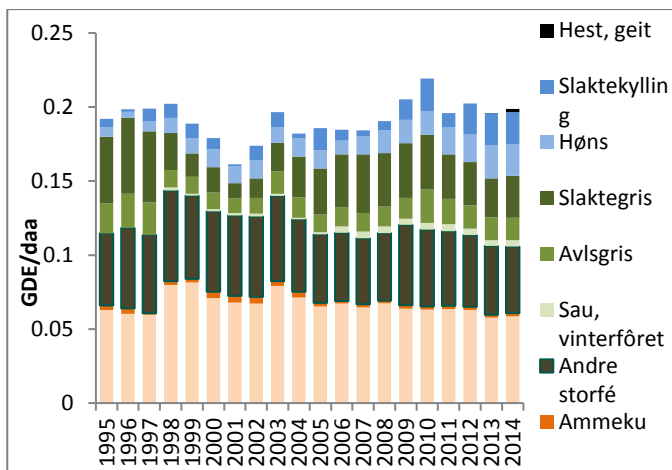
Gjødsling

I Skas-Heigre-feltet var det en ordning med miljøavtaler i årene 2010–2015. Dette innebar blant annet at det var restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og krav om å sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre var det krav om ugjødsle randsoner eller vegetasjonssoner mot vassdrag.

For 2010 og 2011 ble den totale fosfortilførselen beregnet til ca. 2,4 kg fosfor (P) pr. dekar. Nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel. Det foreligger ikke sammenstilte gjødslingstall etter dette, men på bakgrunn av videreførte miljøavtaler er det grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i 2014.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr. dekar fra 1991–2014. En gjødseldyrenhet er tilsvarende fosformengden i gjødsla fra en mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,20 GDE/daa i 2014. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene. Ifølge kravene til spredeareal kan det maks. være 0,25 GDE/daa i et område.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995–2014.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årssum av nedbør i 2014/2015 var 1464 mm. Særlig august, desember og januar var mer nedbørrike enn middelet for perioden 1995–2014, mens mai, juni og november var tørre perioder.

Årsmiddeltemperaturen for 2014/2015 var 9,7 °C, noe som er 1,4 °C høyere enn middelet for perioden 1995–2014. Særlig vinterperioden var varmere enn middelet.

Vannbalanse

Total avrenning for 2014/2015 var 743 mm. Med 1464 mm nedbør gir dette et nedbøroverskudd på 721 mm. Nedbøroverskuddet er høyt, men på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordamping fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var klart størst avrenning i januar.

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2014/2015 og middelværdier fra måleperioden 1995–2014 ved Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	14/15	Middel	14/15	Middel	14/15
Mai	10	11	59	38	19	11
Juni	12,8	13,6	68	17	20	10
Juli	15,4	18,7	95	83	30	11
August	15,9	15,5	122	231	43	72
Sept.	13,2	14	137	101	69	42
Oktober	9,4	11,2	165	166	97	84
Nov.	5,5	8,2	141	87	110	54
Des.	2,5	4,5	120	200	86	119
Januar	2,2	4,2	104	234	77	166
Februar	2	3,5	104	114	62	69
Mars	3,5	5,3	69	106	45	80
April	7	6,3	66	88	27	24
Middel	8,3	9,7				
Sum			1248	1464	686	743

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoff og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 10,1 mg/L, totalfosfor (TP) 75 µg/L (hvorav løst fosfat-P utgjorde 28 µg/L) og totalnitrogen (TN) 4,3 mg/L (hvorav nitrat-N utgjorde 3,0 mg/L; tabell 2).

Den vannføringsveide årsmiddelkonsentrasjonen for totalfosfor var i 2014/2015 vesentlig lavere enn foregående år, og bare drøyt halvparten av middelet for perioden 1995–2014. Konsentrasjonen av totalnitrogen var litt høyere enn foregående år, men lavere enn middelet for perioden 1995–2014.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2014/2015, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2014.

	1995–2014 min–maks		1995–2014 middel	2014/2015 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	12,0	10,1
TP (µg/L)	103	241	141	75
PO ₄ -P (µg/L)†	35	71	53	28
TN (mg/L)	3,8	6,8	4,9	4,3
NO ₃ -N (mg/L)	2,5	5,2	3,8	3,0

* data kun for 2003–2015. †data kun for 2008–2015.

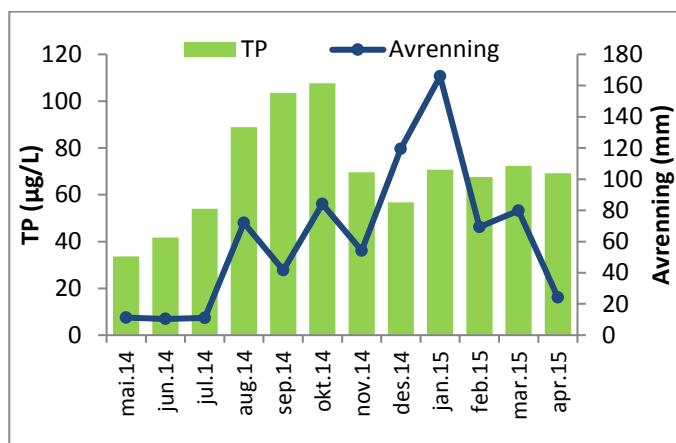
Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 2,5 og 28,8 mg/L, og var høyest i overgangen november/desember 2014. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 25 og 149 µg/L, med høyeste konsentrasjon i oktober 2014 (figur 5). Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 1,9 og 6,6 mg/L med høyeste konsentrasjoner i august 2014 (figur 6).

Tap av jord og næringsstoffer

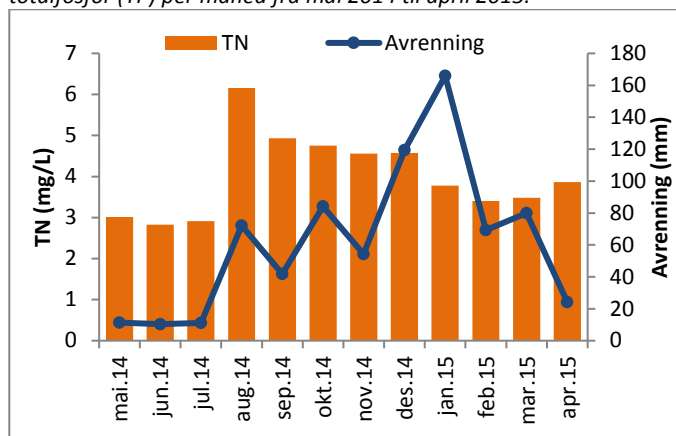
Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff ble beregnet til 8,9 kg/daa jordbruksareal i 2014/2015. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapet ble på årsbasis estimert til 66 g/daa jordbruksareal (figur 7). Dette er vesentlig lavere enn middel for perioden 1995–2013 (115 g/daa).

Tap av nitrogen var 3,7 kg/daa jordbruksareal i 2014/2015 (figur 8), som er på nivå med middel for perioden (3,9 kg/daa). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i januar, da avrenningen også var høyest.

Årsaker til de reduserte fosforkonsentrasjonene er ikke klare, men det kan være nærliggende å se dette i sammenheng med de siste årenes miljøavtaler i Skas-Heigre - feltet. Fosforkonsentrasjonene har vært lavere de siste årene enn i årene før avtalene ble inngått, selv om partikkeltapet har vært på samme nivå.

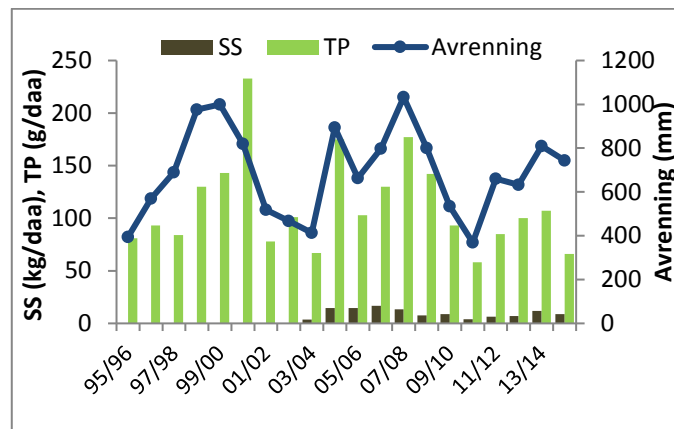


Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2014 til april 2015.

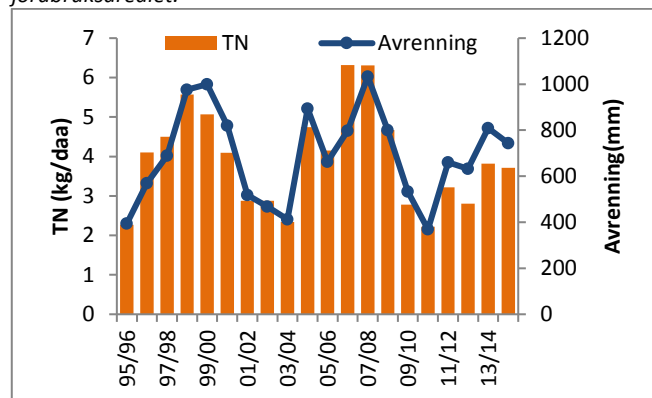


Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2014 til april 2015.

Vi har imidlertid ikke data for gjødslingen før miljøavtalene ble inngått, og dermed heller ikke data for hvor mye gjødslingen har blitt redusert. Det er derfor vanskelig å vurdere om lavere konsentrasjoner og tap av fosfor har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2015 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2015 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2015 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995 til 2010 er tilgjengelige på www.bioforsk.no/jova.

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2013/2014 kom det mer nedbør enn normalt (124 %), og middeltemperaturen var også høyere enn normalen. Totalt for perioden var nedbørmengden 1459 mm, mens avrenningen var 809 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 650 mm. I nedbørfeltet består hoveddelen av det høstede arealet av eng (73 %). Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 4,0 mg/L totalnitrogen, 112 µg/L totalfosfor og 12,2 mg/L suspendert stoff. Fosforinnholdet var lavere enn foregående år, mens nitrogeninnholdet var høyere. Effektene av de siste 3 års miljøavtaler i Skas-Heigre feltet er ikke tydelige.

Det ble ikke tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen i 2013.



Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Sandnes, Sola og Klepp kommune i Rogaland	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normal nedbør Ca. 221 døgn vekstsesong	4-71 moh.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto: Åge Molversmyr, IRIS



BESKRIVELSE AV FELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes sentrum til Grudavatnet i Klepp kommune, og er en sidegren til Figgjovassdraget. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut i en stasjon ved enden av kanalen. Jorda i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 min. Vannprøver blir tatt ut i mengder som er proporsjonale med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Vannprøvene tas ut et stykke nedenfor pumpestasjonen. Beregningene gjøres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Det samles ikke inn data om driftspraksis i dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra Statistisk sentralbyrå (SSB); *Søknad om produksjonstilskudd* og *Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram* (RMP). For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det var tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

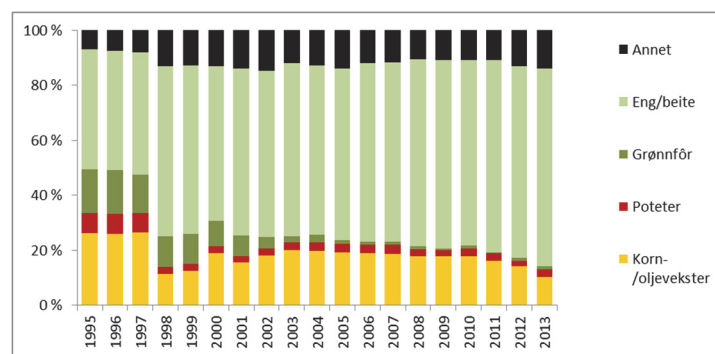


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre feltet. Foto Bioforsk.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 24400 dekar høstet areal i 2013 var 73 % eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 10 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil de siste årene, men det har vært en reduksjon av korn og oljevekster og tilsvarende økning for eng de siste årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995-2013.

Gjødsling

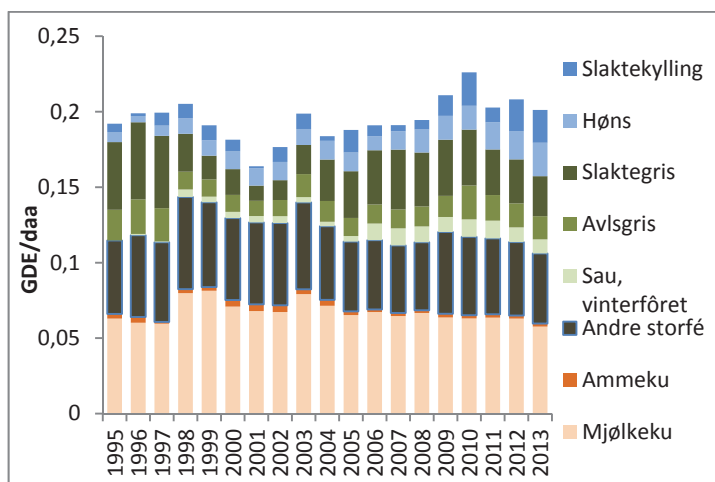
I 2013 var det fortsatt miljøavtaler i Skas-Heigre feltet. Ordningen startet i 2010. Miljøavtalene innebærer blant annet at det er restriksjoner på bruken av fosforholdig mineralgjødsel, og at det er innført krav som skal sikre optimal bruk av husdyrgjødsel både med hensyn til mengde og spredetidspunkt. Videre er det krav om ugjødsle randsoner eller vegetasjonssoner mot vassdrag.

For 2010 og 2011 ble den totale fosfortilførselen beregnet til ca. 2,4 kg fosfor (P) pr. dekar. Nesten alt (2,3 kg) ble tilført i form av husdyrgjødsel.

Det foreligger ikke sammenstilte gjødslingstall etter dette, men siden miljøavtalene er videreført, er det grunn til å anta at fosfortilførselen var på samme nivå og med samme fordeling mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel i 2013.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr. dekar fra 1991 – 2013. En gjødseldyrenhet er tilsvarende fosformengden i gjødsel fra en mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtetthet var 0,20 GDE/daa i 2013. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1995 - 2013.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årsum av nedbør i 2013/2014 var 1459 mm. Særlig desember og mars var mer nedbørrike enn middelet for perioden 1995 – 2013, mens juli og januar var tørre perioder.

Årsmiddeltemperaturen for 2013/2014 var 9,5 °C, noe som er 1,3 °C høyere enn middelet for måleperioden. Særlig vinterperioden var varmere enn middelet.

Vannbalanse

Total avrenning for 2013/2014 var 809 mm. Med 1459 mm nedbør gir dette et nedbøroverskudd på 650 mm. Nedbøroverskuddet er høyt, men på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordamping fra feltet er høy, siden vekstsesongen er

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2013/14 og middelverdier fra måleperioden 1995-2013 ved Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	13/14	Middel	13/14	Middel	13/14
Mai	9,9	10,9	58	82	19	26
Juni	12,8	12,8	68	71	21	13
Juli	15,3	15,5	98	39	31	12
August	15,9	16	120	162	43	37
Sept.	13,2	13	135	176	68	89
Oktober	9,3	10,2	167	112	99	56
Nov.	5,5	6,1	139	181	110	108
Des.	2,4	6,2	113	245	81	183
Januar	2,2	2,9	106	59	76	105
Februar	1,8	5,2	103	122	61	71
Mars	3,4	5,9	65	129	44	79
April	6,9	8,9	65	79	27	30
Middel	8,2	9,5				
Sum			1236	1459	679	809

lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var klart størst avrenning i desember.

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftvann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoff og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 12,2 mg/L, totalfosfor (TP) 112 µg/L (hvorav løst fosfat-P utgjorde 35 µg/L) og totalnitrogen (TN) 4,0 mg/L (hvorav nitrat-N utgjorde 3,1 mg/L; tabell 2).

Den vannføringsveide årsmiddelkonsentrasjonen for totalfosfor var i 2013/2014 lavere enn foregående år, og også lavere enn middelet for perioden 1995-2013. Konsentrasjonen av totalnitrogen var høyere enn foregående år, men lavere enn middelet for perioden 1995-2013.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat ($PO_4\text{-P}$), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen ($NO_3\text{-N}$) i 2013/2014, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2013.

	1995-2013 min-maks		1995-2013 middel	2013/2014 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	11,9	12,2
TP (µg/L)	103	241	143	112
$PO_4\text{-P}$ (µg/L)†	46	71	58	35
TN (mg/L)	3,8	6,8	4,9	4,0
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	2,5	5,2	3,9	3,1

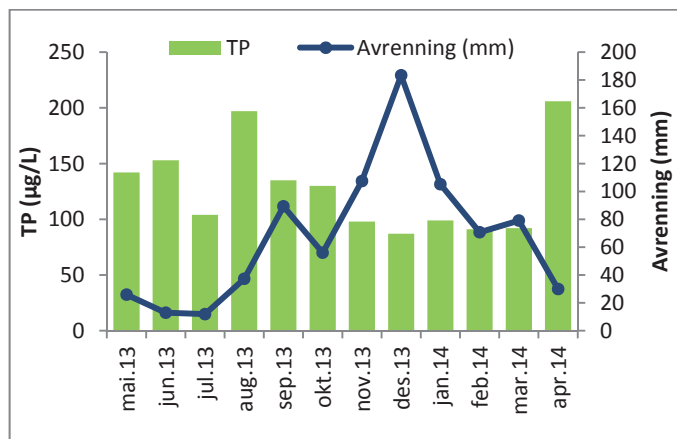
* data kun for 2003-2014. † data kun for 2007-2014.

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 4 og 32 mg/L, og var høyest i mai 2013. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 42 og 247 µg/L, med høyeste konsentrasjon i april 2014 (figur 5). Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,7 og 6,1 mg/L med høyeste konsentrasjoner i august og september 2013 (figur 6).

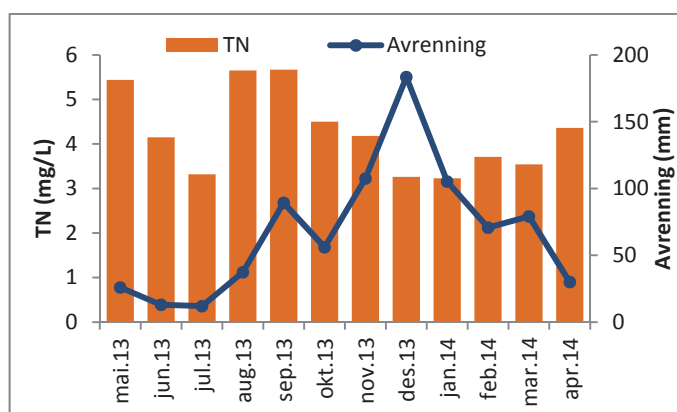
Tap av jord og næringsstoff

Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning. Dette gjelder spesielt for nitrogen. Tap av suspendert stoff ble estimert til 11,7 kg/daa jordbruksareal i 2013/2014. Det er totalt sett lave tap av suspendert

stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapet ble på årsbasis estimert til 107 g/daa jordbruksareal (figur 7). Dette er lavere enn middel i perioden. Tap av nitrogen var 3,8 kg/daa jordbruksareal i 2013/2014 (figur 8), som er på nivå med middel for perioden. Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i desember, da avrenningen også var høyest.



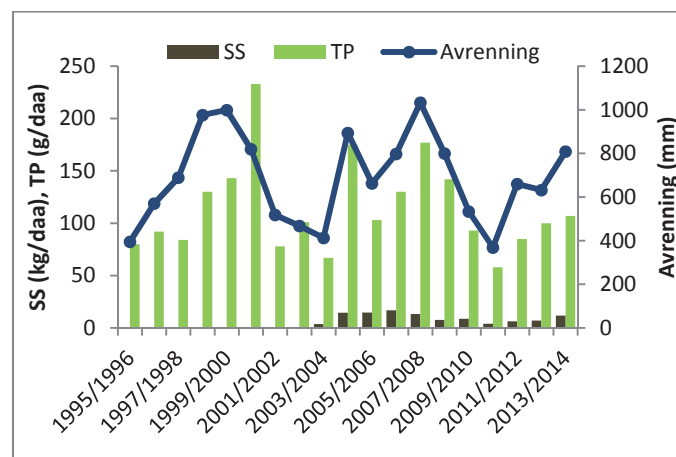
Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2013 til april 2014.



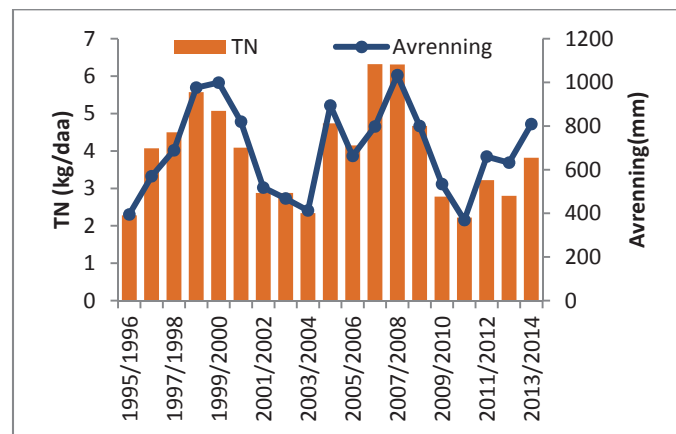
Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2013 til april 2014.

Effektene av de siste årenes miljøavtaler i Skas-Heigre feltet er ikke tydelige, men fosforkonsentrasjonene var i snitt lavere enn de siste årene før avtalene ble inngått, selv om partikkeltapet var på samme nivå. Konsentrasjonen av løst fosfat-P var også lavere enn før avtalene ble inngått, men disse målingene startet først i 2007 slik at det er få år å sammenligne med. Avtagende nitrogenkonsentrasjoner kan kanskje settes i sammenheng med de ugjødsle randsoneene.

Vi har ikke data for gjødslingen før miljøavtalene ble inngått og dermed heller ikke data for hvor mye gjødslingen har blitt redusert. Det er derfor vanskelig å vurdere om lavere konsentrasjoner av næringsstoffer har sammenheng med miljøavtalene eller om det også er andre faktorer som spiller inn.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2014 og tap av suspendert stoff (SS) fra 2003 til 2014 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2014 fordelt på jordbruksarealet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det blir ikke lenger tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre kanalen. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995 til 2010 er tilgjengelige på www.bioforsk.no/jova.

Arbeidet med Skas-Heigre-kanalen utføres av International Research Institute of Stavanger (IRIS)
Kontaktpersoner: Åge Molversmyr, IRIS og Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø

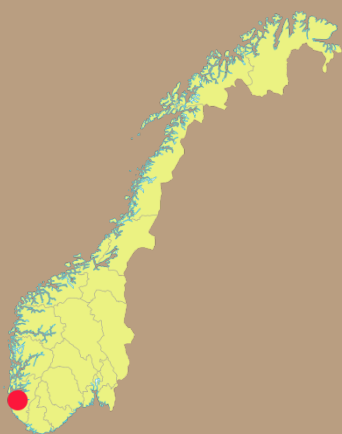
www.bioforsk.no

Se www.bioforsk.no/jova for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre-kanalen og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.



Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.



Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skas-Heigre-kanalen 2012

Gras og korn på Nord-Jæren

I 2012/2013 var nedbørmengden omtrent som normal, mens middeltemperaturen var litt lavere enn normalen. Totalt for perioden var nedbørmengden 1122 mm, mens avrenningen var 632 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 490 mm. I nedbørfeltet er hoveddelen av høstet areal (70 %) utlagt til eng. Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 3,8 mg/L totalnitrogen, 134 µg/L totalfosfor og 9,6 mg/L suspendert stoff. Fosforinnholdet var høyere enn foregående år, mens nitrogeninnholdet var lavere. Effektene av de siste 3 års miljøavtaler i Skas-Heigre feltet er ikke tydelige.

Det ble ikke tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre kanalen i 2012.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Sandnes, Sola og Klepp kommune i Rogaland	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord.	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normal nedbør Ca. 221 døgn vekstsesong	4-71 moh.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto Åge Molversmyr, IRIS

BESKRIVELSE AV FELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes, og er en sidegren til Figgjovassdraget med utløp i Grudavatnet. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

En del av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut i en stasjon ved enden av kanalen. Avsetningene i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire med partier av sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkløper som er montert på bunnen av kanalen. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 min. Vannprøver blir tatt ut i mengder proporsjonalt med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Beregningene gjøres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Innsamling av data om driftspraksis i feltet inngår ikke i undersøkelsene for dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra SSB; *Søknad om produksjonstilskudd* og *Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP)*. For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det er tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

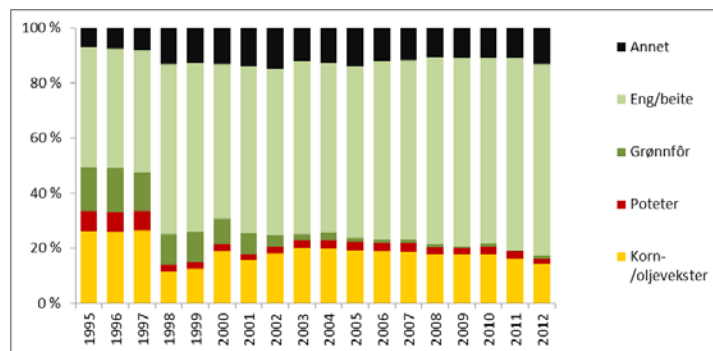


Figur 2. Utpumping av vann fra Skas-Heigre feltet.
Foto Bioforsk.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

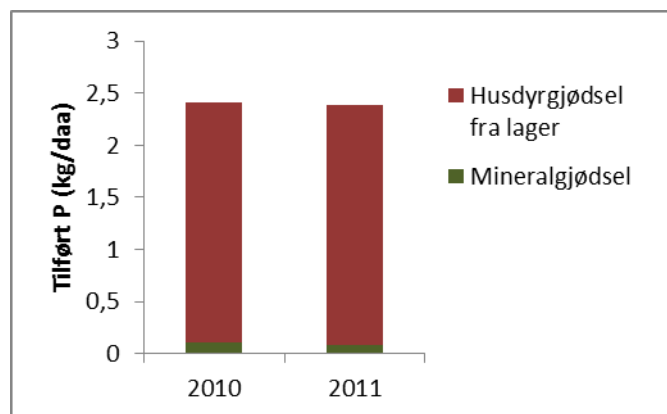
2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 24600 dekar høstet areal i 2012 var 70 % utlagt til eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 14 % av arealet. Arealfordelingen har vært relativt stabil de siste årene, men det synes å ha vært en svak reduksjon av korn og oljevekster og tilsvarende økning for eng de siste årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995-2012.

Gjødsling

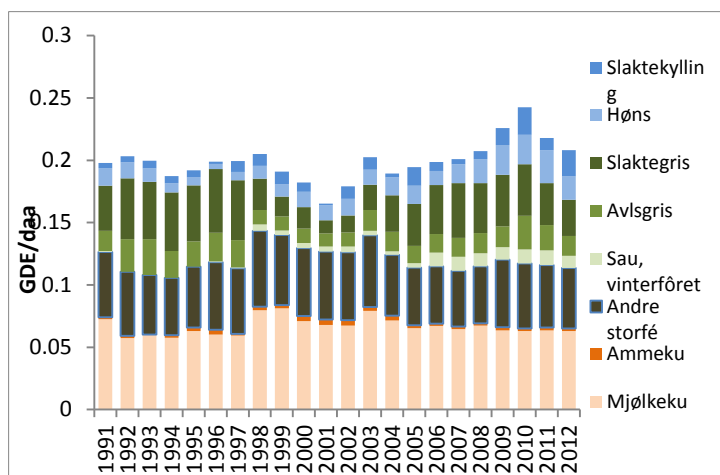
2012 var det tredje året med miljøavtaler i Skas-Heigre feltet. Gårdbrukerne som hadde miljøavtale var forpliktet til å begrense bruken av gjødsel etter nærmere bestemte regler. Ordningen dekket ca. 77 % av arealet i nedbørfeltet i 2012. Det antas at gjødslingen i 2012 var på nivå med de to foregående årene med miljøavtaler, ca. 2,4 kg fosfor (P) pr. dekar (figur 4).



Figur 4. Tilførsel av fosfor (P) i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2010 og 2011. Middelt for 78 % av jordbruksarealet.

Husdyr

Figur 5 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr. dekar fra 1991 – 2012. En gjødseldyrenhet svarer til fosformengden i gjødsel fra en mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtetthet var 0,21 GDE/daa i 2011. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene.



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1991 - 2012.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årssum av nedbør i 2012/2013 var 1122 mm. Særlig november var mer nedbørrik enn middelet for perioden 1995 – 2012, mens vinteren og våren var en uvanlig tørr (og kald) periode.

Årsmiddeltemperaturen for 2012/2013 var 7,0 °C, noe som er 1,3 °C lavere enn middelet for måleperioden. November var litt varmere enn middelet, mens resten av høsten og vinteren/våren betydelig kaldere.

Vannbalanse

Total avrenning for 2012/2013 var 632 mm og det kom 1122 mm nedbør, noe som gir et nedbørsoverskudd på 490 mm.

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2012/13 og middelverdier fra måleperioden 1995-2012 ved Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	12/13	Middel	12/13	Middel	12/13
Mai	10	9,8	57	66	19	22
Juni	13	12,1	69	43	21	9
Juli	15,4	14,6	97	104	32	15
August	15,9	15,5	121	106	44	28
Sept.	13,2	11,8	131	193	65	116
Oktober	9,3	7,7	169	141	100	86
Nov.	5,3	6,2	133	231	105	197
Des.	2,4	0,6	115	87	82	62
Januar	2,3	-0,1	109	56	77	57
Februar	2	-0,1	108	26	64	16
Mars	3,7	0,5	69	6	46	10
April	7,1	5,1	65	63	27	17
Middel						
Sum	8,3	7,0	1243	1122	682	632

Nedbørsoverskuddet er på størrelse med det som er registrert tidligere år, og det må forventes at årlig fordampning fra feltet er høy siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var klart størst avrenning i november.

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoff og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 9,5 mg/L, totalfosfor (TP) 134 µg/L (hvorav løst fosfat-P utgjorde 58 µg/L) og totalnitrogen (TN) 3,8 mg/L (hvorav nitrat-N utgjorde 2,5 mg/L; tabell 2).

Konsentrasjoner av suspendert stoff i prøvene varierte mellom 1 og 32 mg/L, med høyeste verdi målt i april 2013. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 33 og 359 µg/L, med høyeste konsentrasjon i januar 2013. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 1,6 og 5,9 mg/L.

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor var i 2012/2013 høyere enn foregående år, men lavere enn middelet for perioden 1995-2012. Konsentrasjonen av totalnitrogen var lavere enn foregående år, og det laveste som er registrert siden 1995.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO_4 -P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO_3 -N) i 2012/2013, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2012.

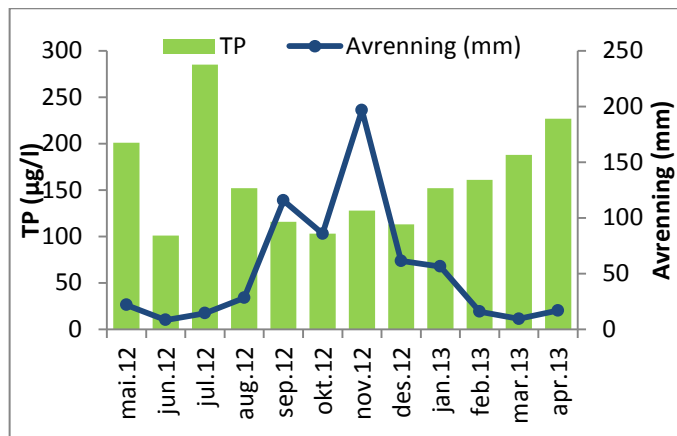
	1995-2012 min-maks		1995-2012 middel	2012/2013 middel
SS (mg/L)*	7,6	18,5	11,7	9,5
TP (µg/L)	103	241	143	134
PO_4 -P (µg/L)†	46	71	55	58
TN (mg/L)	3,8	6,8	4,9	3,8
NO_3 -N (mg/L)	2,5	5,2	3,9	2,5

* data kun for 2003-2012. †data kun for 2007-2012.

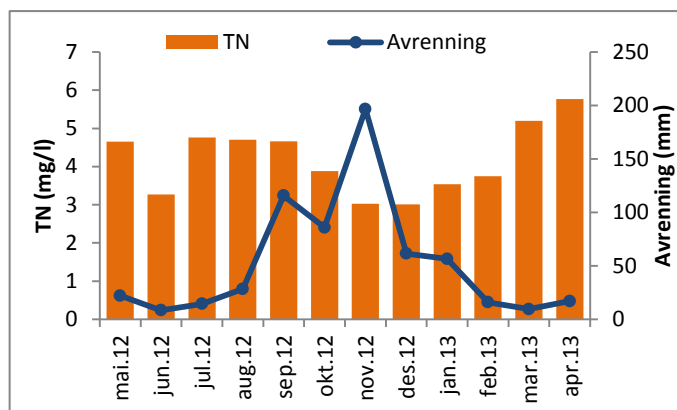
Tap av jord og næringsstoff

Stofftapene følger i hovedsak mønsteret for avrenning. Tap av suspendert stoff ble estimert til 7,1 kg/daa jordbruksareal i 2012/2013. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapet ble på

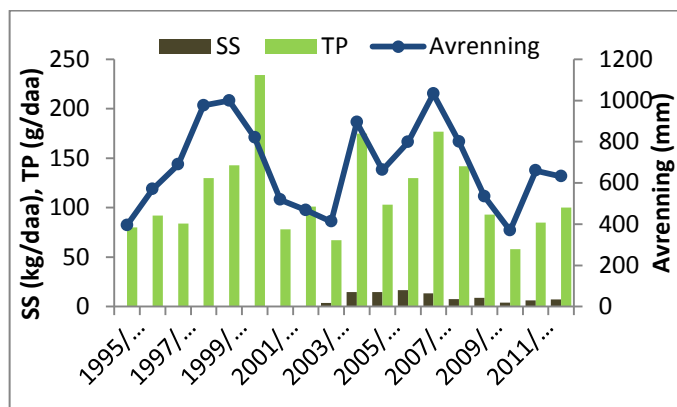
årsbasis estimert til 100 g/daa jordbruksareal (figur 8). Dette er lavere enn middel i perioden. Tap av nitrogen var 2,8 kg/daa jordbruksareal i 2012/2013 (figur 9). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i november, da avrenningen også var høyest.



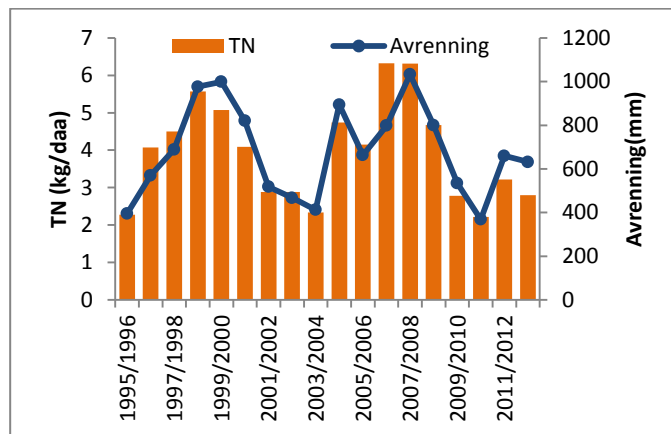
Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2012 til april 2013.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2012 til april 2013.



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2013 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 9. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2013 fordelt på jordbruksarealet.

Effektene av de siste 3 års miljøavtaler i Skas-Heigre feltet (hvor grunneier forpliktet seg til ikke å bruke mineralgjødsel med fosfor til korn og gras når P-AL>10) er ikke tydelige, men fosforkonsentrasjonene har i snitt vært litt lavere enn de siste årene før avtalene ble inngått. Samtidig har nitrogenkonsentrasjonene avtatt, noe som ikke klart kan settes i sammenheng med miljøavtalene. Effektene av tiltakene er derfor foreløpig uklare.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble ikke tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre kanalen verken i 2012 eller året før, på grunn av reduksjoner i overvåkingsprogrammet. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995 til 2010 er tilgjengelige på www.bioforsk.no/jova.



Figur 10. I midten av april 2013 var enda fortsatt brun over store deler av Jæren etter langvarig tørt og kaldt vær om vinteren. Bildet viser nederste del av Skas-Heigre feltet 14. april 2013. Foto Bioforsk.

Arbeidet med Skas-Heigre-kanalen utføres av International Research Institute of Stavanger (IRIS)
Kontaktpersoner: Åge Molverismyr, IRIS og Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø

www.bioforsk.no

Se www.bioforsk.no/jova for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre-kanalen og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet. Fylkesmannen i Rogaland har bidratt til å finansiere overvåkingen i Skas-Heigre for 2012/2013.



Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.



Gras og korn på Nord-Jæren

I perioden 1. mai 2011 til 1. mai 2012 var både nedbørmengden og middeltemperaturen høyere enn normalen. Nedbørmengden var 1552 mm, mens det var 660 mm avrenning. Dette gir et nedbøroverskudd på 892 mm, som er betydelig mer enn gjennomsnittet. Antall gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene. Det ble satt i gang et tiltaksprosjekt i nedbørfeltet i 2010, med mål om å redusere avrenningen av næringsstoffer og å fremme best mulig bruk av gjødsel. 78 % av arealet er tilsluttet tiltaksprosjektet gjennom miljøavtaler. I 2010 og 2011 ble det i gjennomsnitt gjødslet med ca. 2,4 kg P/dekar, hvorav bare 0,1 kg var tilført i form av mineralgjødsel.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 4,2 mg/l totalnitrogen, 109 µg/l totalfosfor og 7,9 mg/l suspendert stoff, som er noe lavere enn foregående år. Deler av nedbørfeltet var oversvømt en periode på vinteren på grunn av pumpestans, men dette har ikke hatt vesentlig betydning for konsentrasjoner og tap.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Sandnes, Sola og Klepp kommune i Rogaland	28 km ² 84 % jordbruksareal (23,7 km ²) Drift: Eng, husdyr	Områder med marine leirer og sand/grus, delvis dekket av organisk jord.	Mildt og fuktig kystklima 1180 mm normal nedbør Ca. 221 døgn vekstsesong	4-71 moh.



Figur 1. Fra Skas-Heigre-kanalen. Foto Åge Molversmyr, IRIS

BESKRIVELSE AV FELTET

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes, og er en sidegren til Figgjovassdraget med utløp i Grudavatnet. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

Store deler av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig en grunn innsjø (Skasvatnet), som ble drenert bort i løpet av siste del av 1800-tallet og første del av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut i en stasjon ved enden av kanalen. Avsetningene i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire og partier med sand, grus og organisk jord.

METODER

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen. Registreringen har en tidsoppløsning på 30 min. Vannprøver blir tatt ut i mengder proporsjonalt med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Beregningene gjøres for agrohydrologiske år, fra 1. mai til 1. mai.

Innsamling av data om driftspraksis i feltet inngår ikke i undersøkelsene for dette feltet. Data om jordbruksdriften i området er basert på opplysninger fra SSB; *Søknad om produksjonstilskudd* og *Søknad om tilskudd under regionale miljøprogram (RMP)*. For 2010 og 2011 foreligger i tillegg gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det er tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

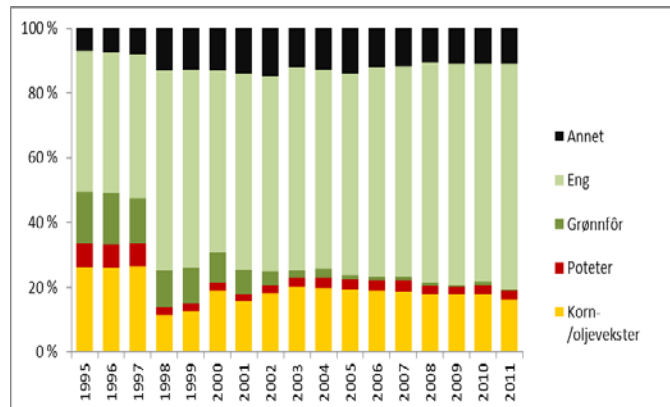


Figur 2. Pumpeinstallasjonen i Skas-Heigre. Foto Bioforsk.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

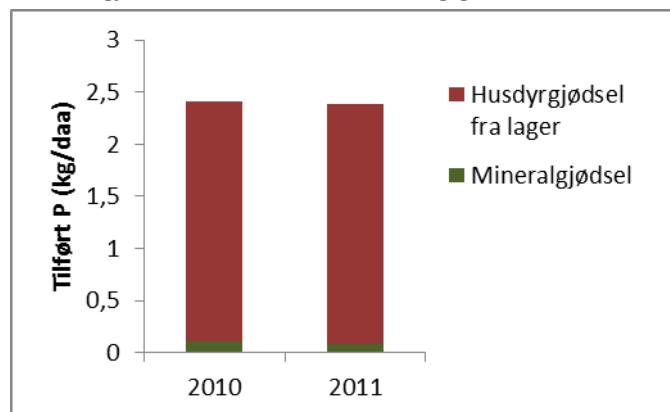
2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 23 800 dekar høstet areal i 2011 var 70 % utlagt til eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 16 % av arealet. Arealfordelingen synes å ha vært relativt stabil de siste årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995-2011.

Gjødsling

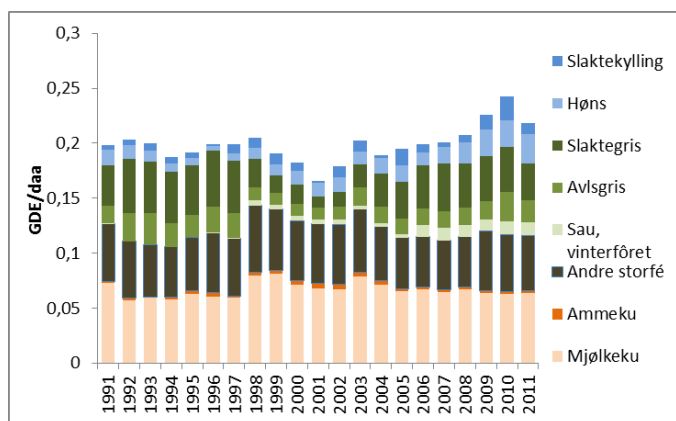
For arealet med miljøavtaler var gjødslingen i 2011 på nivå med gjødslingen i 2010. Det ble i gjennomsnitt tilført 2,4 kg fosfor (P) pr. dekar (figur 4). Det ble tilført svært lite fosfor med mineralgjødsel, kun 0,1 kg P/daa i gjennomsnitt. Dette har sin bakgrunn i miljøavtalene hvor grunneier forplikter seg til ikke å bruke mineralgjødsel med fosfor til korn og gras når P-AL>10.



Figur 4. Tilførsel av fosfor (P) i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2010 og 2011. Middel for 78 % av jordbruksarealet.

Husdyr

Figur 5 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr. dekar fra 1995 – 2011. En gjødseldyrenhet svarer til fosformengden i gjødsel fra en mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtettheten var 0,22 GDE/daa i 2011. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene.



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1991 - 2011.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årssum av nedbør i 2011/2012 var 1552 mm. Mai, juni, juli og desember fikk mer nedbør enn middelet for perioden 1995 – 2011, mens august og oktober hadde nedbør under middelet.

Årsmiddeltemperaturen for 2011/2012 var 9,1 °C, noe som er 0,9 °C over middelet for måleperioden. Det var relativt varmt både i mai og gjennom vinteren (oktober - mars).

Vannbalanse

Total avrenning for 2011/2012 var 660 mm og det kom 1552 mm nedbør, noe som gir et nedbøroverskudd på 892 mm. Nedbøroverskuddet er en del større enn det som er registrert tidligere år. Det forventes at årlig fordampning fra feltet er høy siden vekstsesongen er

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2011/12 og middelverdier fra måleperioden 1995-2011 ved Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	11/12	Middel	11/12	Middel	11/12
Mai	9,9	10,9	59	147	20	12
Juni	12,9	13,2	76	126	22	20
Juli	15,4	15,5	97	162	33	41
August	15,9	15,5	129	109	46	17
Sept.	13,3	13,5	141	186	65	97
Oktober	9,3	10,5	192	140	104	49
Nov.	5,2	8,2	152	98	115	35
Des.	2,4	4,6	120	212	80	181
Januar	2,3	3,1	110	154	77	104
Februar	1,9	2,3	122	109	66	65
Mars	3,3	6,0	76	51	49	25
April	7,0	5,7	70	59	29	15
Middel						
Sum	8,2	9,1	1343	1552	705	660

lang med mye vind, og det er varmegrader stort sett hele året, men i 2011/2012 var nedbøroverskuddet høyt selv med disse forholdene tatt i betraktning. Årsaken til dette er ikke klarlagt. Det var klart størst avrenning i desember.

VANNKVALITET OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Skas-Heigre kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område. Svært lite av stofftapet fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning, og hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann. En del partikler og partikkelbundne stoffer fanges dessuten opp i dammen foran pumpestasjonen.

Konsentrasjoner av næringsstoff og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 7,9 mg/l, totalfosfor (TP) 109 µg/l (hvorav løst fosfat utgjorde 46 µg/l) og totalnitrogen (TN) 4,2 mg/l (hvorav nitrat (NO₃) utgjorde 3,3 mg/l; tabell 2).

Konsentrasjoner av suspendert stoff i vannprøver varierte mellom 2 og 17 mg/l, med høyeste konsentrasjon målt i mai 2011. Fosforkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 42 og 287 µg/l, med høyeste konsentrasjon i juli 2011. Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,6 og 7,8 mg/l.

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor var i 2011/2012 noe lavere enn foregående år. Konsentrasjonen av totalnitrogen var også noe lavere enn foregående år.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N) i 2011/2012, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2011.

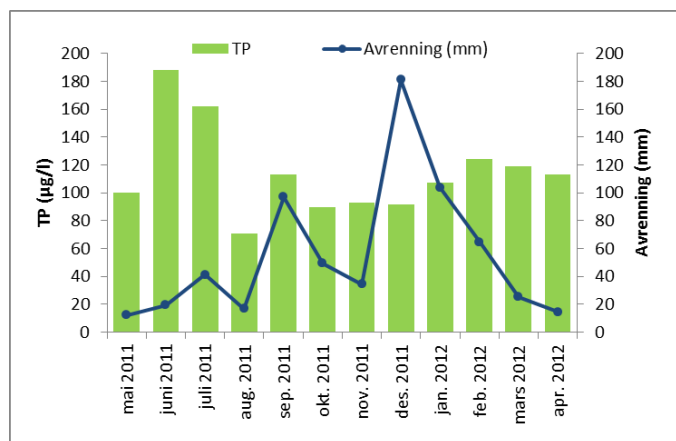
	1995-2011 min-maks		1995-2011 middel	2011/2012 middel
SS (mg/l)*	7,6	18,5	12,4	7,9
TP (µg/l)	103	241	146	109
PO ₄ -P (µg/l)†	52	71	59	46
TN (mg/l)	4,3	6,8	5,1	4,2
NO ₃ -N (mg/l)	3,2	5,2	4,0	3,3

* data kun for 2003-2011. † data kun for 2008-2011.

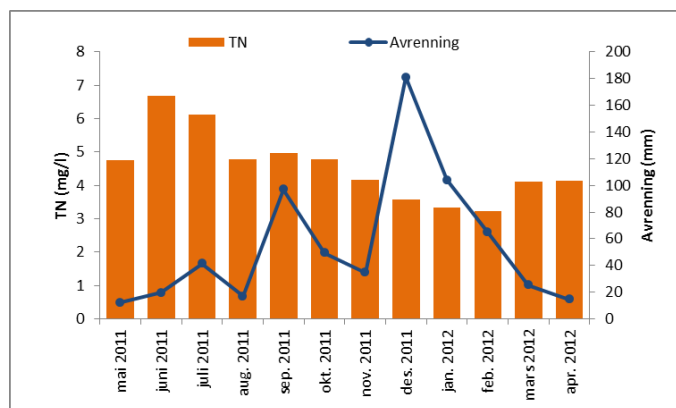
Tap av jord og næringsstoff

Stofftapene følger i stor grad mønsteret for avrenning. Tap av suspendert stoff ble målt til 6,3 kg/daa jordbruksareal i 2011/2012. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapet ble på årsbasis målt til 85 g/daa jordbruksareal (figur 8). Dette

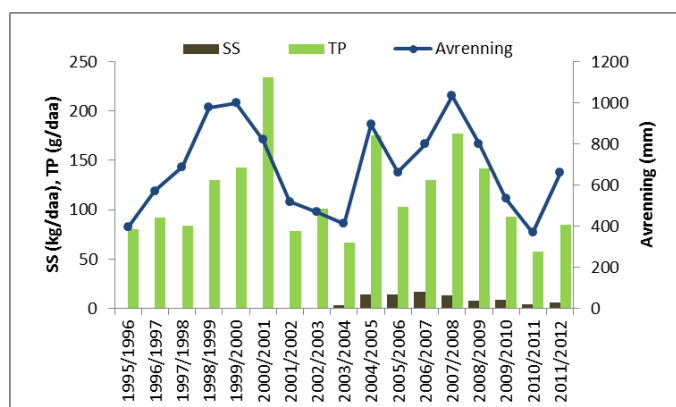
er lavere enn middel i perioden. Tap av nitrogen var 3,2 kg/daa jordbruksareal i 2011/2012 (figur 9). Både for nitrogen og fosfor var de største tapene i desember, da avrenningen også var høyest.



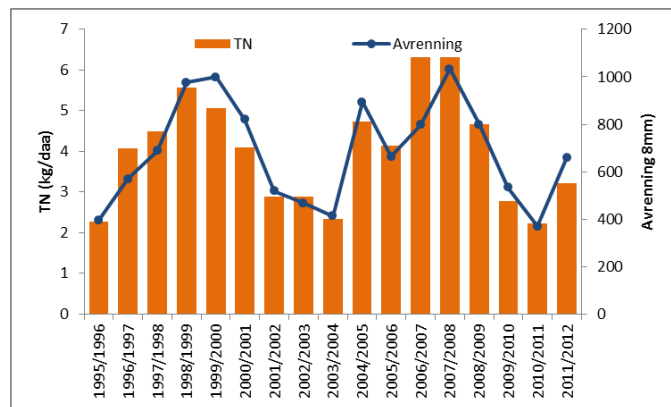
Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) per måned fra mai 2011 til april 2012.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra mai 2011 til april 2012.



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2012 fordelt på jordbruksarealet.



Figur 9. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) fra 1995 til 2012 fordelt på jordbruksarealet.

I perioden 1.11.2011 – 24.2.2012 var det stans ved pumpestasjonen til Skas-Heigre. Dette medførte oversvømmelse av arealer oppstrøms pumpestasjonen i store deler av perioden, også en stund etter at pumpingen var satt i gang igjen. Resultatene fra overvåkingen tyder ikke på at dette hadde vesentlig betydning for konsentrasjoner eller tap av jord og næringsstoff. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet til tapene på grunn av det høye nedbøroverskuddet.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble ikke tatt ut prøver for analyse av plantevernmidler i Skas-Heigre kanalen i 2011 på grunn av reduksjoner i overvåkingsprogrammet. Data om funn av plantevernmidler i feltet for perioden 1995 til 2010 er tilgjengelige på www.bioforsk.no/jova.



Figur 10. Oversvømmelse i Skas-Heigre vinteren 2012. Foto Bioforsk.

Arbeidet med Skas-Heigre-kanalen utføres av International Research Institute of Stavanger (IRIS)
Kontaktpersoner: Åge Molvermyr, IRIS og Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø

www.bioforsk.no

Se www.bioforsk.no/jova for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre-kanalen og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet. Fylkesmannen i Rogaland har bidratt til å finansiere overvåkingen i Skas-Heigre for 2011/2012.



i landbruket – JOVA

Skas-Heigre-kanalen 2010

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova.

Oppsummering

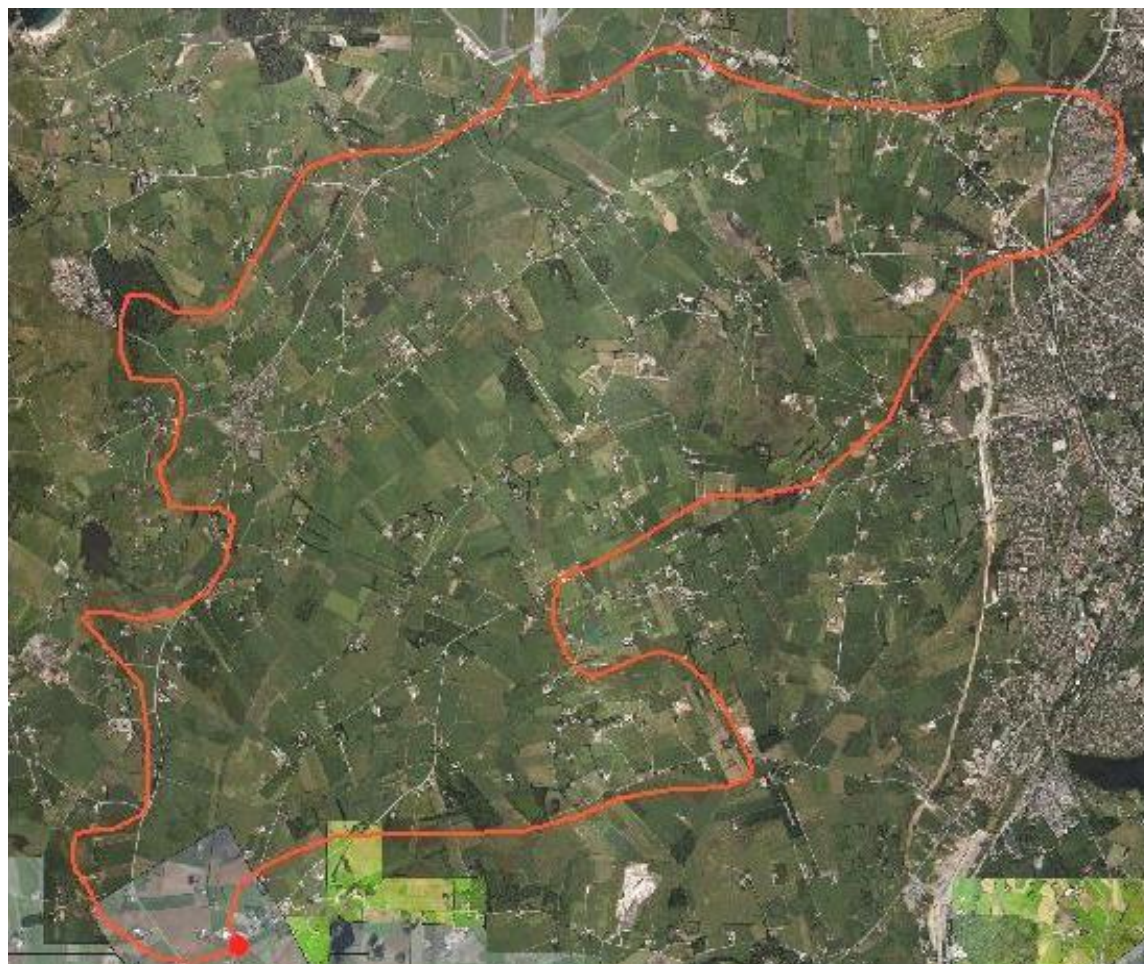
I 2010/2011 var både nedbørmengden og middeltemperaturen litt lavere enn normalt. Totalt for perioden var nedbørmengden 1024 mm, mens avrenningen var 369 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 655 mm. I nedbørfeltet er hoveddelen av høstet areal (67 %) utlagt til eng. Antallet gjødseldyrenheter har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 5,1 mg/l totalnitrogen, 133 µg/l totalfosfor og 9,2 mg/l suspendert stoff. Det ble i 2010 påvist plantevernmidler i alle prøver gjennom vekstsesongen, men ingen funn var over antatt faregrense for akutt (AMF) eller kronisk (MF) miljøeffekt på vannlevende organismer.

Nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen representerer et område med intensivt husdyrhold og grasproduksjon.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommune i Rogaland
Nedbørfelt	28 km ² (til målestasjon)
-Jordbruksareal	84 % (23,7 km ²)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus
Klima	Kystklima, mildt og fuktig
-Normalnedbør	1180 mm
-Vekstsesong	Ca. 221 døgn
Høyde over havet	4 - 71 moh.



Figur 1. Nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

Beskrivelse av feltet

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes i Rogaland, og er en sidegren til Figgjovassdraget med utløp i Grudavatnet. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

Store områder med løsavsetninger fra siste istid har dannet grunnlag for et intensivt jordbruk i dette området. Store deler av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig et våtmarksområde, og en del av feltet var i sin tid sjøbunn. Området ble trolig drenert på begynnelsen av 1900-tallet. Den lave beliggenheten gjør at vann ikke renner naturlig ut av feltet. Overskuddsvann pumpes ut i en stasjon ved enden av kanalen. Avsetningene i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire og partier med sand og grus.

Metoder

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen, med tidsopløsning på hver halve time. Vannprøver blir tatt ut i mengder proporsjonalt med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Beregningene er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai hvert år.

Registreringer og innsamling av data om driftspraksis i feltet har ikke inngått i undersøkelsene. I stedet er data om jordbruksdriften i området basert på opplysninger fra SSB; *Søknad om produksjonstilskudd* og *Landbruksundersøkelsen*. Tilgjengelige data for jordbruksdrift i feltet fra 1995-2010 er fremstilt. I 2010 foreligger gjødslingsdata for fosfor fra miljøprosjektet i Skas-Heigre. Det er tegnet miljøavtaler med bøndene for 78 % av jordbruksarealet, og det er fra dette arealet vi har mottatt gjødslingsdata.

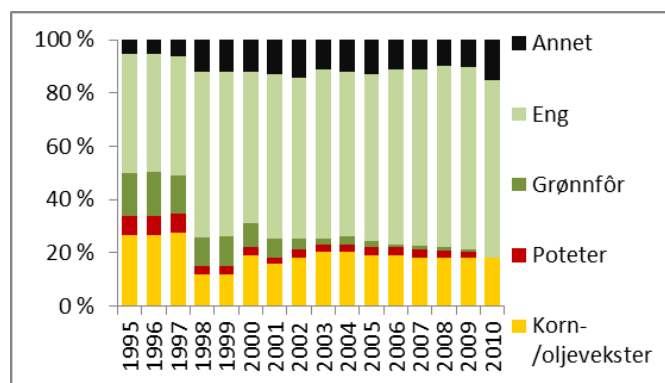


Figur 2. Fra Skas-Heigre-kanalen, foto Åge Molversmyr, IRIS.

RESULTATER

Vekstfordeling

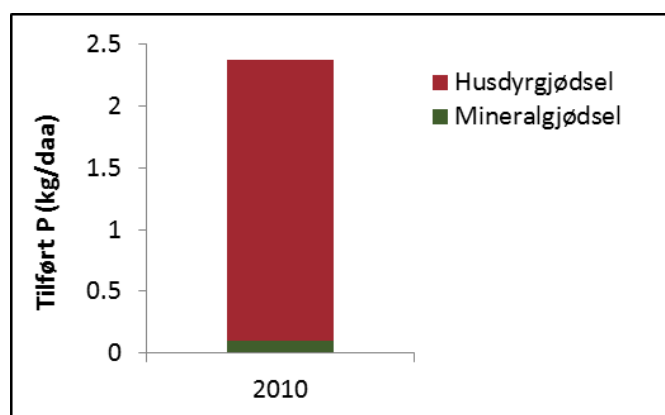
2/3 av gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 23300 dekar høstet areal i 2010 var vel 67 % utlagt til eng. Korn og oljevekster utgjorde ca. 18 % av arealet. Arealfordelingen synes å ha vært relativt stabil de siste årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995-2010.

Gjødsling

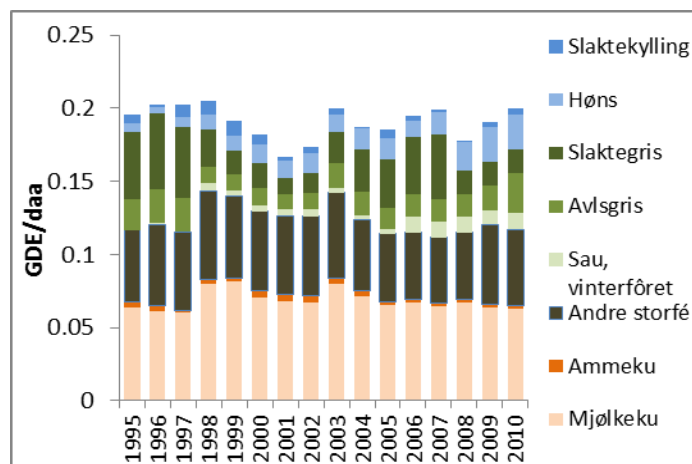
I 2010 ble det i gjennomsnitt for arealet med miljøavtaler (78 % av jordbruksarealet) tilført 2,4 kg fosfor (P) per dekar, hvorav 2,3 kg P var i form av husdyrgjødsel (Figur 4). Det ble tilført svært lite fosfor med mineralgjødsel, kun 0,1 kg P/daa i gjennomsnitt. Dette har sin bakgrunn i miljøavtalene hvor grunneier forplikter seg til ikke å bruke mineralgjødsel med fosfor til korn og gras når P-AL > 10.



Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2010. Middell for 78 % av jordbruksarealet.

Husdyr

Figur 5 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr dekar fra 1995 - 2010. En gjødseldyrenhet svarer til fosformengden i gjødsel fra en mjølkeku (årsproduksjon). Husdyrtetthet var 0,20 GDE/daa i 2010. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstant de siste årene.



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal.

Avrenning

Nedbør og temperatur

Temperatur og nedbør blir målt ved Meteorologisk Instituttets målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årsum av nedbør i 2010/2011 var 1024 mm. Juni, november og desember var tørrere enn normalt. Oktober var som vanlig nedbørrik.

Årsmiddeltemperaturen i 2010/2011 var 7,3 °C, litt under normalen. Særlig november og desember var kaldere enn normalt.

Vannbalanse

Total avrenning for 2010/2011 var 369 mm og det kom 1024 mm nedbør, noe som gir et nedbørsoverskudd på 655 mm. Nedbørsoverskuddet er på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordamping fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var klart størst avrenning i oktober.

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2010/11 og middelverdier fra måleperioden 1995-2010 ved Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	10/11	Middel	10/11	Middel	10/11
Mai	10	8,8	59	37	20	10
Juni	13	12,3	76	17	22	8
Juli	15,4	16,1	97	103	33	11
August	15,9	15,5	129	123	46	39
Sept.	13,3	12,4	141	125	65	43
Oktober	9,3	8,6	192	195	104	95
Nov.	5,5	1,5	152	49	115	23
Des.	2,7	-3	120	54	80	17
Januar	2,3	2,3	110	106	77	52
Februar	2	1,1	122	105	66	38
Mars	3,3	3,4	76	60	49	20
April	6,9	8,8	70	51	29	15
Middel Sum	8,3	7,3	1343	1024	705	369

Vannkvalitet og tap

Skas-Heigre kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område, og svært lite av stoffavrenningen fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning. Hoveddelen vil komme med grunnvann og grøftevann.

Konsentrasjoner av næringsstoff og partikler

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 9,2 mg/l, totalfosfor (TP) 133 µg/l (hvorav løst fosfat utgjorde 52 µg/l) og totalnitrogen (TN) 5,1 mg/l (hvorav nitrat (NO₃) utgjorde 3,7 mg/l; tabell 2).

Konsentrasjoner av suspendert stoff i vannprøver varierte mellom 1 og 37 mg/l, med høyeste konsentrasjon målt i juni 2010. Fosforkonsentrasjoner varierte mellom 51 og 310 µg/l, med høyeste konsentrasjoner i juni 2010 (figur 6).

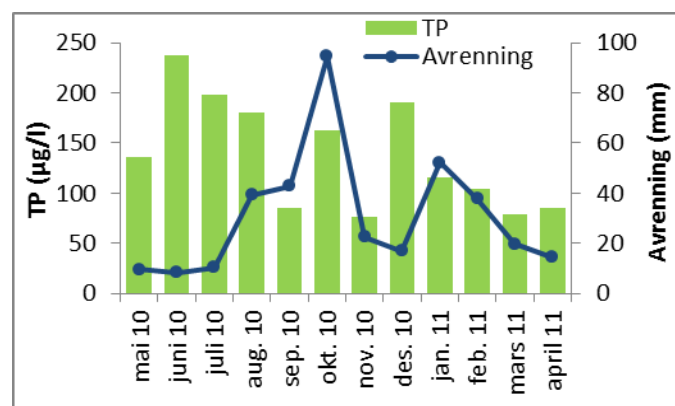
Nitrogenkonsentrasjoner i enkeltprøver varierte mellom 2,1 og 9,1 mg/l (figur 7).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for totalfosfor var i 2010/2011 noe lavere enn foregående år, med relativt store variasjoner gjennom året. Konsentrasjonen av totalnitrogen var omtrent som foregående år, og for nitrogen var konsentrasjonene jevnere over året enn for fosfor.

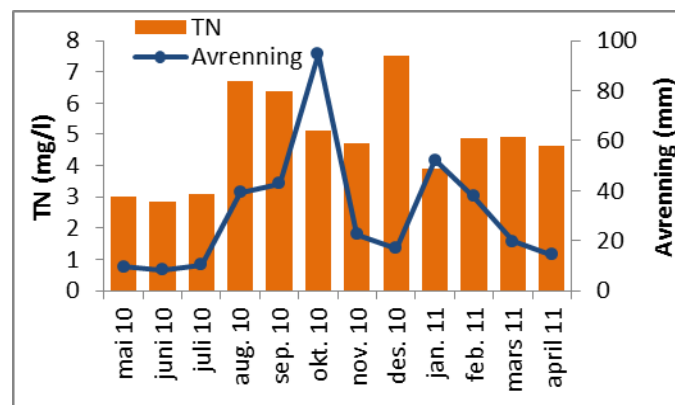
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), fosfatfosfor (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitratnitrogen (NO₃-N).

	1995-2010 min-maks	1995-2010 middel	2010/11 middel
SS (mg/l)*	7,5 - 18	13	9,2
TP (µg/l)	103 - 241	146	133
PO ₄ -P (µg/l)†	56 - 71	63	52
TN (mg/l)	4,3 - 6,8	5,1	5,1
NO ₃ (mg/l)	3,2 - 5,2	4,0	3,7

* data kun for 2003-2011. † data kun for 2008-2011.



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP).



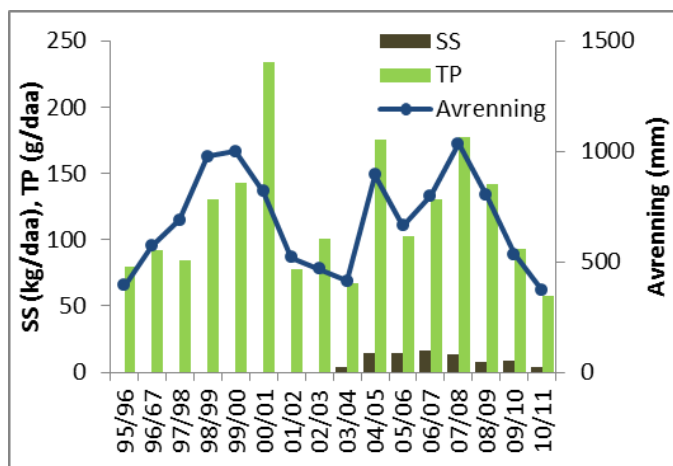
Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN).

Den høye avrenningen i oktober (tabell 1, figur 6 og 7) har sammenheng med mye nedbør i begynnelsen av måneden.

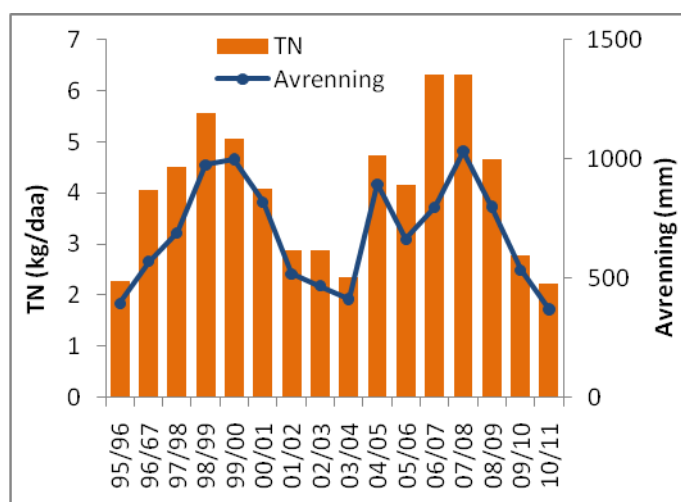
Tap av jord og næringsstoff

Stofftapene følger i stor grad mønsteret for avrenning. Tap av suspendert stoff ble målt til 4,1 kg/daa jordbruksareal i 2010/2011. Det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapet ble på årsbasis målt til 58 g/daa jordbruksareal (figur 8). Dette er lavere enn foregående år, og det laveste som er målt i overvåkingsperioden. Tap av nitrogen var 2,2 kg/daa jordbruksareal i 2010/2011, som også er det laveste som er målt (figur 9). Både for nitrogen og

fosfor var de største tapene i oktober, da avrenningen (og nedbør) også var høyest.



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2010 fordelt på jordbruksareal.



Figur 9. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) fra 1995 til 2010 fordelt på jordbruksareal.

Tap av plantevernmidler

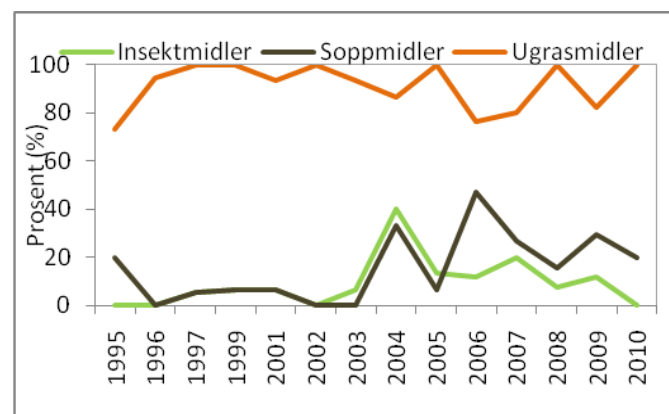
I perioden 13. april - 27. oktober 2010 ble det tatt ut 15 prøver for analyse av plantevernmidler. Det ble gjort funn i alle de 15 prøvene, og det ble påvist 9 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler og 2 soppmidler. Totalt ble det gjort 59 påvisninger, gjennomsnittlig 4 påvisninger pr prøve, og antall funn var noe høyere enn forrige rapporteringsperiode (51 funn). Det var lave stoffkonsentrasjoner som ble funnet, og høyeste målte konsentrasjon var 0,38 µg/l for MCPA i overgangen juni/juli. Høyeste konsentrasjon i én og samme prøve ble også målt i denne prøven (0,46 µg/l). Ingen av funnene i 2010 overskred antatt faregrense for miljøeffekter (MF) på vannlevende organismer. Totalt 8 av funnene lå på eller over grenseverdien for enkeltstoff av plantevernmidler i drikkevann (0,1 µg/l).

De fleste funnene i Skas-Heigre-kanalen er ugrasmidler med egenskaper som antas å ikke gi miljøskade ved de konsentrasjoner som oftest påvises.

Det ble gjort mange funn (12) av bentazon og diklorprop i lave konsentrasjoner. MCPA ble påvist 12 ganger og stort sett i lave konsentrasjoner, bortsett fra i 4 påfølgende blandprøver fra slutten av mai til slutten av juli (0,1 - 0,19 - 0,38 og 0,12 µg/l). Mekoprop ble påvist totalt 13 ganger, hvorav 2 funn over 0,1 µg/l (0,12 µg/l og 0,11 µg/l blandprøver tatt hhv. 22.07 og 01.09). Fluroksypyr ble påvist 5 ganger - en nedgang fra 2009 (9 funn) - hvorav ett funn i blandprøve tatt 22.07 på 0,15 µg/l. En påvisning av atrazin på bestemmelsesgrensen for stoffet (0,01 µg/l) ved første prøvetaking i april, vitner om at persistente plantevernmidler kan gjenfinnes i lang tid etter opphørt bruk. Soppmiddelet azoksystrobin ble påvist én gang og da i en konsentrasjon på grenseverdien for enkeltstoff av plantevernmidler i drikkevann (0,1 µg/l 25.05).

Siden det mangler data om bruk av plantevernmidler i feltet, er det ikke grunnlag for å sammenholde forekomstene med spesifikke sprøytetidspunkt. De påviste midlene inngår bl.a. i handelspreparatene Basagran M75 (bentazon og MCPA), Ariane S (MCPA, fluroksypyr og klopyralid), Duplosan Super (MCPA, mekoprop og diklorprop) og Amistar (azoksystrobin), samt at noen også forekommer i hobbypreparater. Den høyeste avrenningen ble registrert i oktober (tabell 1), mens høyeste funnkonsentrasjoner ble registrert i juni og juli - som forventet kort etter normal periode for sprøyting. Det ble imidlertid gjort funn gjennom hele prøvetaksingsperioden fra midt i april og ut oktober.

Utviklingen i antall funn som % av antall prøver (figur 10) viser en økning i antall funn for ugrasmidler og en nedgang for sopp- og insektmidler fra 2009 til 2010. Totalt sett for perioden er bildet relativt stabilt. Dette samsvarer godt med utviklingen av vekstfordelingen i feltet, hvor det har vært en reduksjon i areal med poteter og grønnfôr og en økning i eng og annet areal.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995-2010. Figuren viser % funn i årets prøver.

Arbeidet med Skas-Heigre-kanalen utføres av International Research Institute of Stavanger (IRIS)

www.bioforsk.no

Kontaktpersoner: Åge Molversmyr, IRIS og Marit Hauken, Bioforsk Jord og Miljø
På www.bioforsk.no/jova finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre-kanalen og de øvrige JOVA-feltene.
JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF).



i landbruket – JOVA

Skas-Heigre-kanalen 2009

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova.

Oppsummering

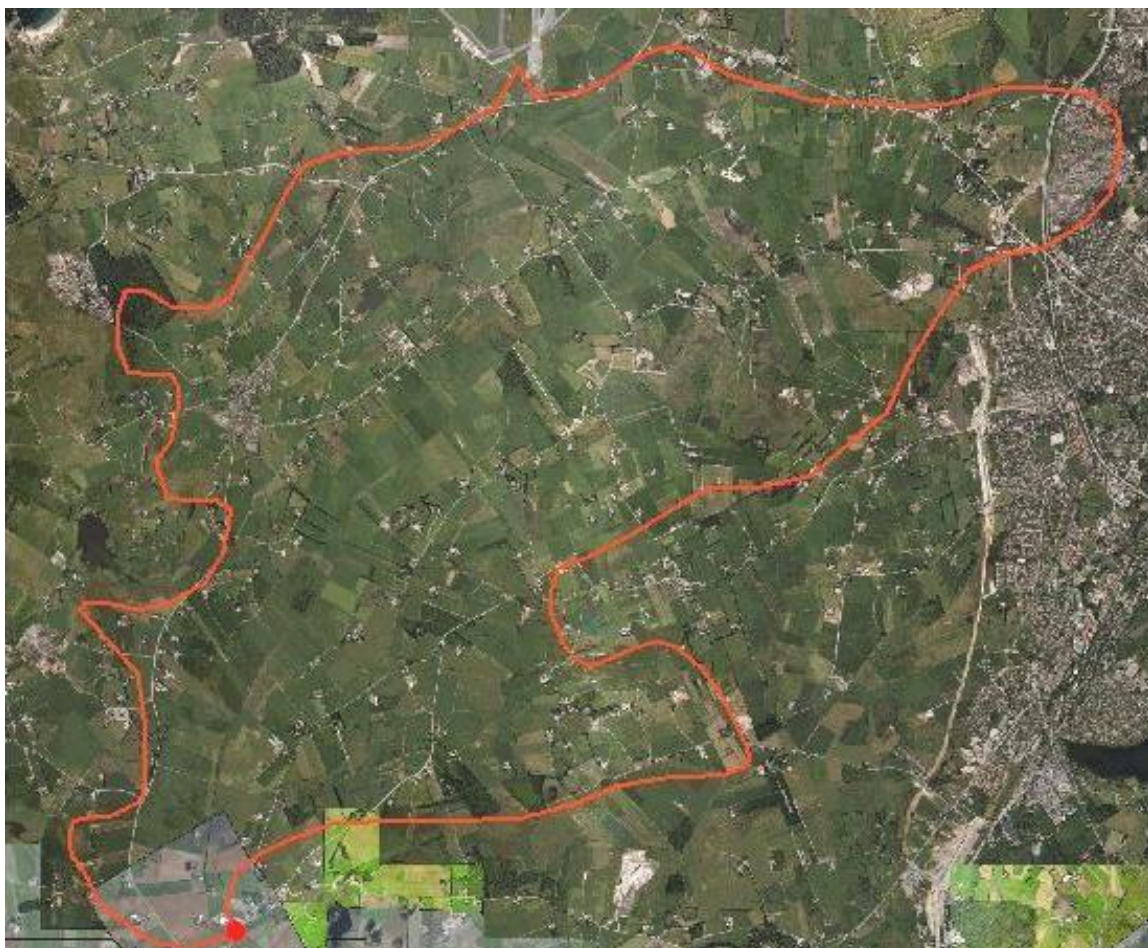
I 2009/2010 var både nedbørmengden og middeltemperaturen omtrent som normalt. Totalt for perioden var nedbørmengden 1184 mm, mens avrenningen var 534 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 650 mm. Antallet gjødseldyrenheter i nedbørfeltet har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner i vannet var 4,5 mg/l total nitrogen, 147 µg/l total fosfor og 13,8 mg/l suspendert stoff.

Nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen representerer et område med intensiv husdyrhold og grasproduksjon.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommune i Rogaland
Nedbørfelt	28 km ² (til målestasjon)
-Jordbruksareal	84 % (23,7 km ²)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus
Klima	Kystklima, mildt og fuktig
-Normalnedbør	1180 mm
-Vekstsesong	Ca. 221 døgn
Høyde over havet	4 - 71 moh.



Figur 1. Nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt).

Beskrivelse av feltet

Skas-Heigre-kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes i Rogaland, og er en sidegren til Figgjovassdraget med utløp i Grudavatnet. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen regnes som en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

Store områder med løsavsetninger fra siste istid har dannet grunnlag for et intensivt jordbruk i dette området. Store deler av Skas-Heigre-kanalens nedbørfelt var opprinnelig et våtmarksområde, og en del av feltet var i sin tid sjøbunn. Området ble trolig drenert på begynnelsen av 1900-tallet. Avsetningene i nedbørfeltet består i hovedsak av marin leire og felt med sand og grus.

Metoder

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen, med tidsoppløsning på hver halve time. Vannprøver blir tatt ut i mengder proporsjonalt med vannføring i kanalen, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Beregningene er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2009 til 1. mai 2010.

Registreringer og innsamling av data om driftspraksis i feltet har ikke inngått i undersøkelsene. I stedet er data om jordbruksdriften i området basert på opplysninger fra SSB; *Søknad om produksjonstilskudd* og *Landbruksundersøkelsen*. Tilgjengelige data for jordbruksdrift i feltet fra 1998-2009 er fremstilt.

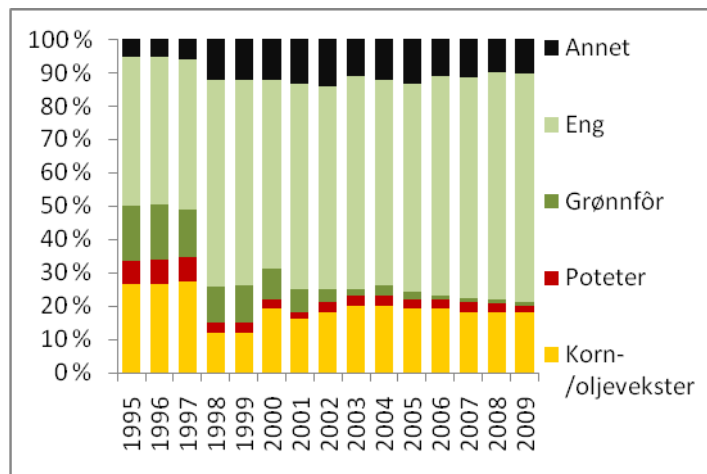


Figur 2. Pumpestasjon i Skas-Heigre-kanalen. Foto: J. Deelstra, Bioforsk.

RESULTATER 2008/2009

Vekstfordeling

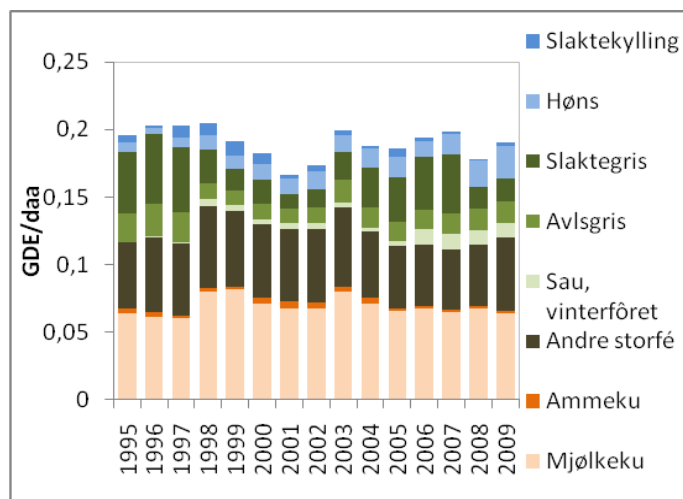
De fleste gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 23200 dekar høstet areal i 2009 var vel 68 % utlagt til eng. Korn og oljevekster utgjør drøye 17 % av arealet. Arealfordelingen synes å ha vært relativt stabil de siste årene (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling 1995-2009.

Husdyr

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr dekar fra 1995 - 2009. En gjødseldyrenhet svarer til gjødselmengden fra én mjølkeku. Andre husdyr er vurdert relativt i forhold til fosformengde i gjødsla. Kravet til spredeareal tilsvarer en husdyrtetthet på 0,25 GDE/daa. Husdyrtall basert på GDE har vært relativt konstante de siste årene.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal.

Avrenning

Nedbør og temperatur

Månedlig middeltemperatur og nedbør blir målt ved LMTs målestasjon på Særheim, som ligger noe sør for nedbørfeltet til Skas-Heigre-kanalen. Målingene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (tabell 1). Årsum av nedbør i 2009/2010 var 1184 mm. Juni og oktober, januar og februar var tørrere enn normalt, mens juli og november var særlig nedbørrike. Månedene desember, januar og februar var betydelig kaldere enn det som er normalt og det var snødekke hele perioden. Årlig middeltemperatur i 2009/2010 var 7,7 °C, 0,6 °C kaldere enn normalt.

Vannbalanse

Total avrenning for 2009/2010 var 534 mm og det kom 1184 mm nedbør, noe som gir et nedbørsoverskudd på 650 mm. Nedbørsoverskuddet er på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordamping fra feltet er høy, siden vekstsesongen er

lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året. Det var klart størst avrenning i november.

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2009/10 og middelerverdier fra måleperioden 1995-2009 ved Særheim (LMT). (LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste, Bioforsk).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	09/10	Middel	09/10	Middel	09/10
Mai	9,9	10,9	57	103	19	27
Juni	12,9	13,5	80	28	23	16
Juli	15,3	16,5	87	231	33	43
August	15,9	16,1	133	138	44	77
Sept.	13,3	13,3	137	114	64	69
Oktober	9,4	8,1	192	77	107	62
Nov.	5,3	7,4	140	223	114	140
Des.	2,8	1,5	120	91	84	29
Januar	2,7	-4,0	127	24	81	13
Februar	2,2	-1,8	116	41	70	8
Mars	3,3	3,7	78	50	50	36
April	6,9	6,7	75	64	30	13
Middel	8,3	7,7				
Sum			1332	1184	717	534

Konsentrasjoner og tap

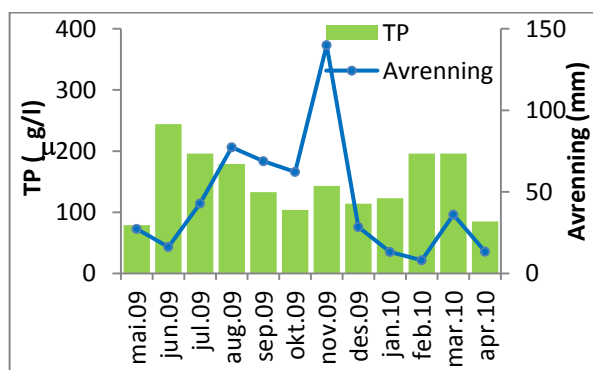
Skas-Heigre-kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område, og svært lite av stoffavrenningen fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning. Hoveddelen antas å komme med grunnvann og grøftevann.

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 13,8 mg/l, total fosfor (TP) 147 µg/l og total nitrogen (TN) 4,5 mg/l (tabell 2).

Tabell 2. Vannføringsveid konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N).

	1995-2009 min-maks	1995-2009 middel	2009/10 middel
SS (mg/l)*	7.5 - 18	13	13.8
TP (µg/l)	113 - 241	148	147
TN (mg/l)	4.3 - 6.8	5.1	4.5
NO ₃ (mg/l)	3.2 - 5.2	4.1	3.5

* data kun for 2003-2010

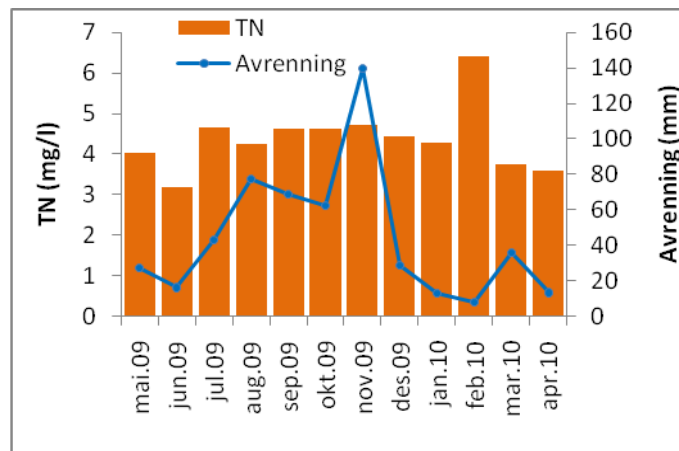


Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP).

Konsentrasjoner av SS varierte mellom 8-44 mg/l, med høyeste konsentrasjon målt i februar 2010.

Fosforkonsentrasjoner varierte mellom 79-244 µg/l, med høyeste konsentrasjoner juni 2009 (figur 5).

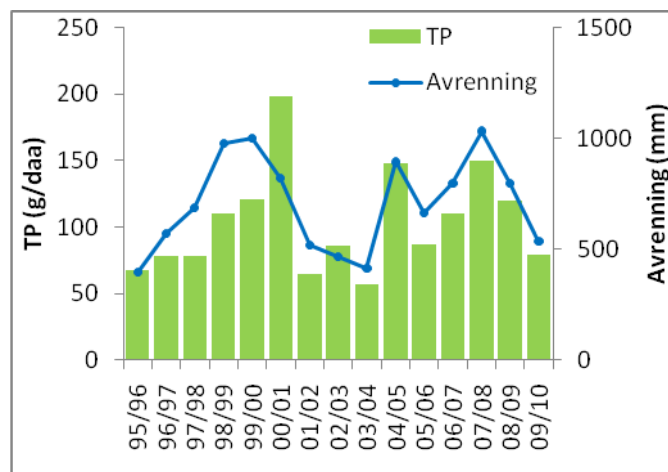
Nitrogenkonsentrasjoner varierte mellom 3,2-6,4 mg/l (figur 6), med høyeste konsentrasjoner i februar.



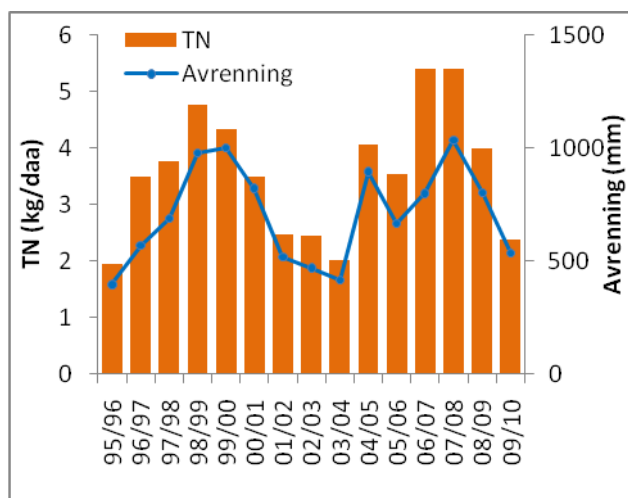
Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TP).

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for total fosfor var i 2009/2010 om lag på nivå med tidligere år, med relativt store variasjoner gjennom året. Total nitrogen var noe lavere enn tidligere år, men her var konsentrasjonene jevnere over året.

Tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet ble målt til ca. 7,4 kg/daa totalareal i 2009/2010. Høyeste stofftap kommer generelt i perioder med høy avrenning, men det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet. Fosfortapene følger i stor grad mønsteret for avrenningen og på årsbasis ble fosfortapet målt til 79 g/daa totalareal (figur 7). Dette er lavere enn foregående år, og blant de laveste som er målt i overvåkingsperioden.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2010 fordelt på totalareal.



Figur 8. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) fra 1995 til 2010 fordelt på totalareal.

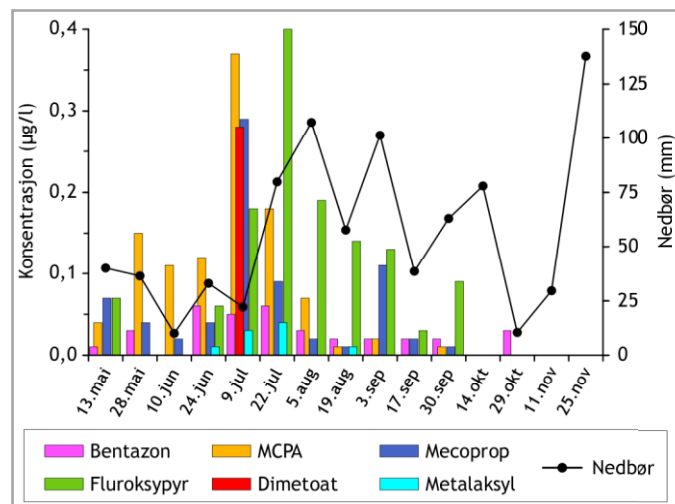
Tap av nitrogen var på 2,4 kg/daa totalareal i 2009/2010, som også er blant de laveste som er målt (figur 8). Nitrogentapet følger i stor grad mønsteret for avrenningen. Både nitrogen, fosfor og suspendert stoff hadde de største tapene i november, da også avrenningen var høyest.

Plantevernmidler

I perioden 13. mai - 25. november 2009 ble det tatt ut 15 prøver for analyse av plantevernmidler. Det ble gjort funn i 13 av 15 prøvene, og det ble påvist 11 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler, 2 soppmidler og 2 insektmidler. Det ble påvist ett nytt stoff i 2009 (soppmiddelet kreosim-metyl).

Totalt ble det gjort 51 påvisninger, og antall funn var noe lavere enn forrige rapporteringsperiode. Det var lave stoffkonsentrasjoner som ble funnet, og høyeste målte konsentrasjon var 0,40 µg/l for fluroksypyr i midten av juli. Høyeste konsentrasjon i én og samme prøve ble målt i begynnelsen av juli (1,2 µg/l). Ingen av funnene i 2009 overskred antatt faregrense for miljøeffekter (MF) på vannlevende organismer. De fleste funnene i Skas-Heigre-kanalen er ugrasmidler med egenskaper som antas å ikke gi miljøskade ved de konsentrasjoner som de oftest opptrer med. Bentazon, mekoprop, MCPA og fluroksypyr ble påvist flest ganger, og forekom i henholdsvis 11, 11, 10 og 9 av prøvene. Metalaksyl ble påvist i 4 prøver, de øvrige midlene ble påvist 1 gang hver.

De høyeste konsentrasjonene og de fleste funnene ble gjort i prøvene i juni, juli og august (figur 9). Det nye påviste stoffet kreosim-metyl ble funnet i en prøve fra slutten av november (ikke vist i figuren).



Figur 9. Nedbør og målte konsentrasjoner av utvalgte plantevernmidler.

Det er ingen trender med hensyn til funn av plantevernmidler i perioden 1996 til 2009, verken for utvikling i antall funn, konsentrasjoner eller total miljøbelastning. Dette selv om søkespekteret omtrent er fordoblet siden 1996 og deteksjonsgrensene er senket.

Siden det mangler data om bruk av plantevernmidler i feltet, er det ikke grunnlag for å sammenholde forekomstene med spesifikke sprøytetidspunkt og heller ikke beregne stofftap som andel av tilførte mengder for de ulike plantevernmidlene.



Fra Skas-Heigre-kanalen, foto Åge Molversmyr, IRIS.

Arbeidet med Skas-Heigre-kanalen utføres av International Research Institute of Stavanger (IRIS)

www.bioforsk.no

Rapporten er utarbeidet av: Åge Molversmyr, IRIS

Line Meinert Rød, Hans Olav Eggestad, Bioforsk jord og miljø

På www.bioforsk.no/jova finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre-kanalen og de øvrige JOVA-feltene. JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF).



i landbruket – JOVA

Skas-Heigre kanalen 2008

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova.

Oppsummering

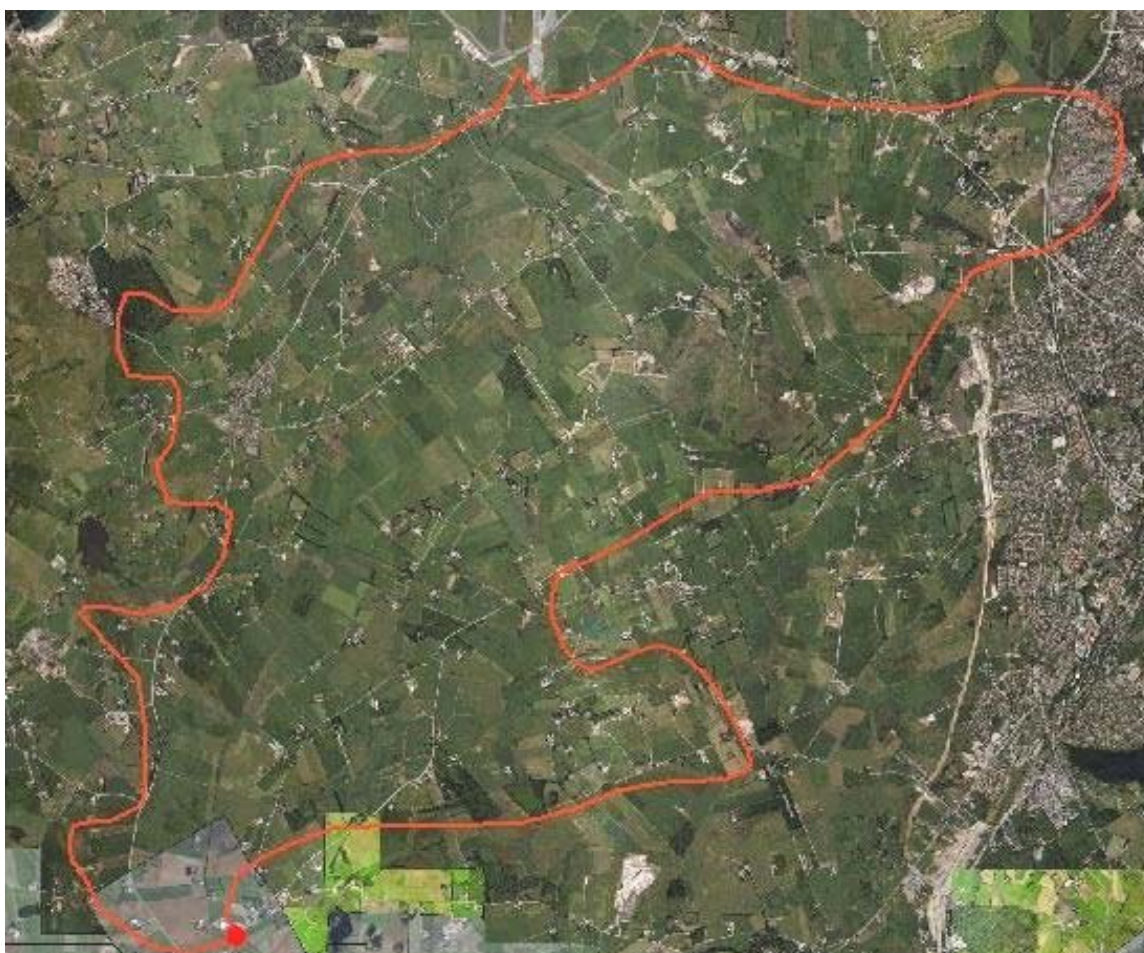
I 2008/2009 var både nedbørmengden og middeltemperaturen noe høyere enn normalt. Totalt for perioden var nedbørmengden 1303 mm, mens avrenningen var 799 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 504 mm. Antallet gjødseldyrenheter i nedbørfeltet har vært relativt stabilt de siste årene.

Gjennomsnittlige stoffkonsentrasjoner i vannet var 5,0 mg/l total nitrogen, 0,150 mg/l total fosfor og 7,9 mg/l suspendert stoff.

Nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen representerer et område med intensivt husdyrhold og grasproduksjon.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Sandnes, Sola og Klepp kommune i Rogaland
Nedbørfelt	28 km ² (til målestasjon)
-Jordbruksareal	84 % (23,7 km ²)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Områder med marine leirer og sand/grus
Klima	Kystklima, mildt og fuktig
-Normalnedbør	1180 mm
-Vekstsesong	Ca 221 døgn
Høyde over havet	4 - 71 moh.



Figur1. Nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt)

Beskrivelse av feltet

Skas-Heigre kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes i Rogaland, og er en sidegren til Figgjovassdraget med utløp i Grudavatnet. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen er en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva.

Store områder med løsavsetninger fra siste istid har dannet grunnlag for et intensivt jordbruk i dette området. Store deler av Skas-Heigre kanalens nedbørfelt var opprinnelig et våtmarksområde, og en del av feltet var i sin tid sjøbunn. Området ble trolig drenert på begynnelsen av 1900-tallet. Avsetninger i nedbørfeltet er dominert av felt med marin leire og felt med sand og grus.

Metoder

Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen, og registreringer foretas hver halve time. Vannprøver blir tatt ut i mengder proporsjonalt med vannføring i bekken, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Lagringstemperatur for vannprøvene er ca. 4 °C.

Registreringer og innsamling av data om driftsforhold i feltet har ikke inngått i undersøkelsene. I stedet er data om jordbruksdriften i området basert på opplysninger fra SSB; *Søknad om produksjonstilskudd* og *Landbruksundersøkelsen*. Tilgjengelige data for jordbruksdrift i feltet fra 1998–2008 er fremstilt.



Figur 2. Pumpestasjon i Skas-Heigre kanalen. Foto: J.Deelstra, Bioforsk

RESULTATER 2008/2009

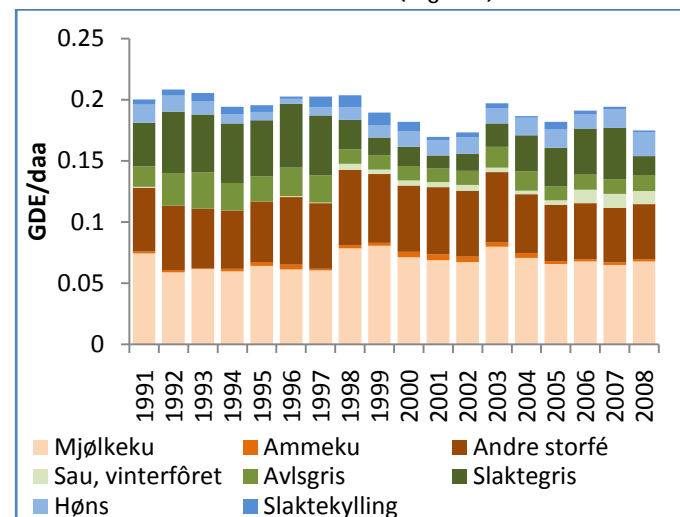
Vekstfordeling

De fleste gårdsbrukene i feltet driver grovførbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av 22500 dekar høstet areal i 2008 var vel 69 % utlagt til eng. Korn og oljevekster

utgjør drøye 17 % av arealet. Arealfordelingen synes å ha vært relativt stabil de siste årene.

Husdyr

I 2008 var det om lag 5,7 dekar dyrka mark pr gjødseldyrenhet (GDE) i feltet, og basert på disse tallene kan det anslås at det på jordbruksarealer tilføres i størrelsesorden 2,5 kg P/daa gjennom husdyrgjødsel. Disse tallene er imidlertid svært usikre, siden dyretallene er registrerte totale tall for bruk som har arealer innen feltet og ikke kun for de skiftene som inngår i feltet. GDE basert på husdyrtall har vært relativt konstant de siste årene (Figur 3).



Figur 3. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal

Avrenning

Nedbør og temperatur

Månedlig middeltemperatur og nedbør blir målt ved LMTs målestasjon på Særheim, som ligger noe sør for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen (Tabell 1).

Tabell 1. Temperatur og nedbør i 2008/09 og middelværdier fra måleperioden 1995-2008 ved Særheim (LMT). (LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste (Bioforsk)).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2008/2009	Middel	2008/2009
Mai	9,8	11,7	61	7
Juni	12,8	14,1	79	91
Juli	15,1	17,6	87	98
August	15,9	16,0	131	152
September	13,3	13,1	139	111
Oktober	9,4	9,4	184	289
November	5,4	4,9	138	165
Desember	2,8	3,0	123	69
Januar	2,7	2,9	129	101
Februar	2,4	0,5	119	80
Mars	3,2	4,6	77	96
April	6,7	9,0	77	44
Årsmiddel/ sum nedbør	8,3	8,9	1334	1303

Årsum av nedbør i 2008/2009 var 1303 mm. Mai var særlig tørr, mens oktober var særlig nedbørrik. Årlig middeltemperatur i 2008/2009 var 8,9 °C.

Vannbalanse

Total avrenning for 2008/2009 var 799 mm og det kom 1303 mm nedbør, noe som gir et nedbørsoverskudd på 504 mm. Nedbørsoverskuddet er på størrelse med det som er registrert tidligere år. Det må forventes at årlig fordamping fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året.

Konsentrasjoner og tap

Skas-Heigre kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område, og svært lite av stoffavrenningen fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning. Hoveddelen antas å komme med grunnvann og grøftevann.

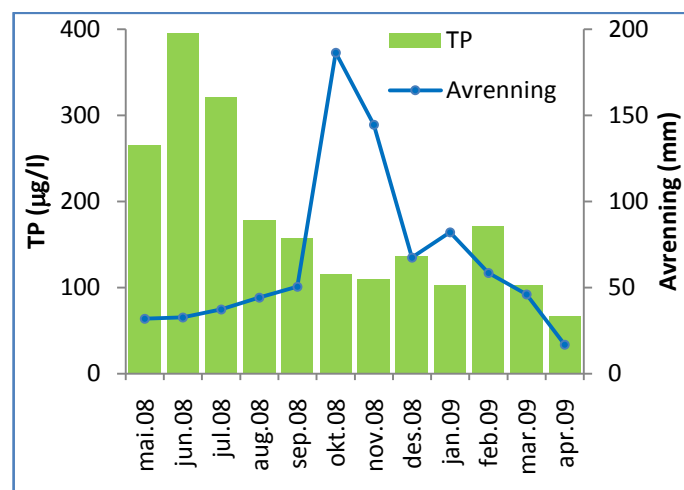
Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 7,9 mg/L, total fosfor (TP) 150 µg/L og total nitrogen (TN) 5,0 mg/L (Tabell 2).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2008..

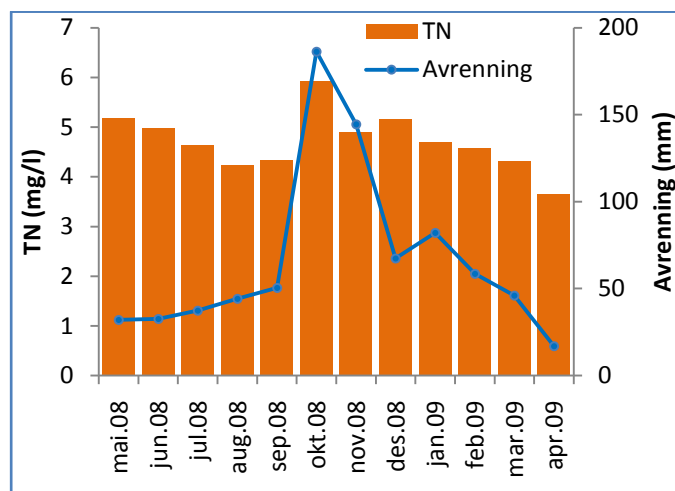
	1995-2008 min-maks	1995-2008 middel	2008/09 middel
SS (mg/l)*	7.5 - 18	14	7.9
TP (µg/l)	113 - 241	148	150
TN (mg/l)	4.3 - 6.8	5.1	5.0
NO ₃ (mg/l)	3.2 - 5.2	4.1	3.9

* data for 2003-2009

Konsentrasjoner av SS varierte mellom 1-52 mg/L, med høyeste konsentrasjon målt i februar 2009 (ikke tydelig relatert til vannføring). Fosforkonsentrasjoner varierte mellom 43-430 µg/L, med høyeste konsentrasjoner forsommeren 2008 (Figur 4). Nitrogenkonsentrasjoner varierte mellom 3,1-6,7 mg/L (Figur 5).



Figur 4. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP)

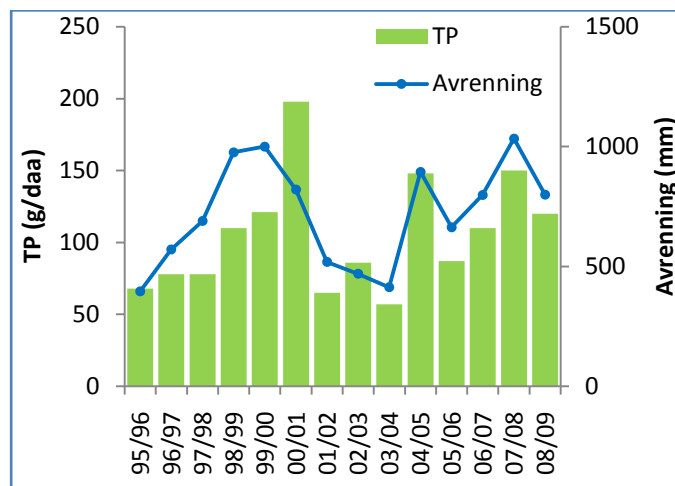


Figur 5. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN)

Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon for total fosfor var i 2008/2009 om lag på nivå med foregående år, men månedsmiddelkonsentrasjonene var vesentlig høyere enn tidligere år om forsommeren 2008. Total nitrogen var også på nivå med foregående år, men her var konsentrasjonene jevnere over året, med laveste verdier våren 2009.

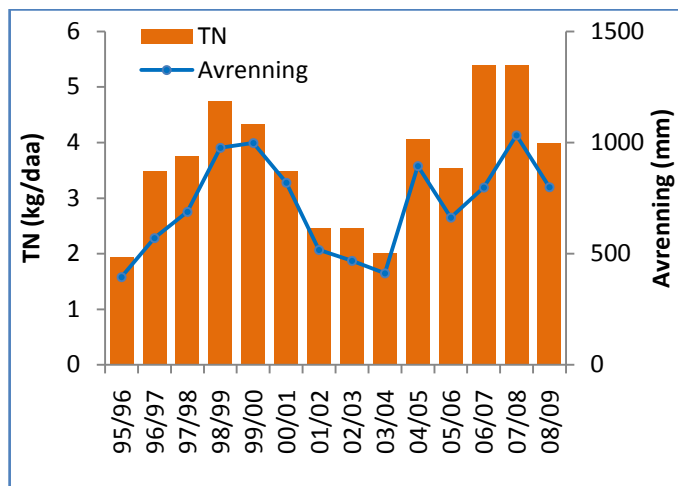
Tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet ble målt til ca. 6,3 kg/daa totalareal i 2008/2009, og særlig i perioden høst - vinter var tapene lavere enn det som er registrert tidligere år. Høyeste stofftap kommer generelt i perioder men høy avrenning, men det er totalt sett lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet.

Fosfortapene følger i stor grad mønsteret for avrenningen og på årsbasis ble fosfortapet målt til 120 g/daa totalareal (Figur 6). Dette er lavere enn foregående år, men høyere enn for de fleste tidligere år. Høyest fosfortap kom med den høye avrenningen i oktober.



Figur 6. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1995 til 2009 fordelt på totalareal

Tap av nitrogen var 4,0 kg/daa totalareal i 2008/2009, som også er lavere enn foregående år (Figur 7). Nitrogentapet følger i stor grad mønsteret for avrenningen, med høyest tap i oktober da også stoffkonsentrasjonen var høyest.



Figur 7. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) fra 1995 til 2009 fordelt på totalareal

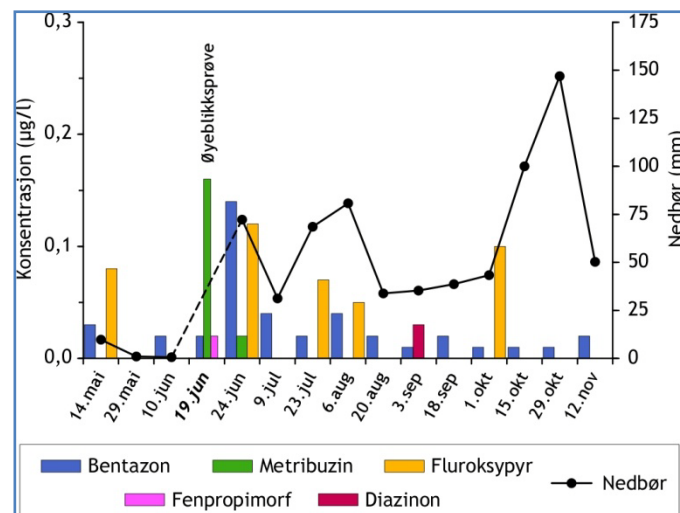
Plantevernmidler

I perioden 14. mai - 12. november 2008 ble det tatt ut 15 prøver for analyse av plantevernmidler. En av disse var en stikkprøve tatt i forbindelse med en nedbørepisode (19. juni 2008). Det ble gjort funn i samtlige av de 15 prøvene, og det ble påvist 14 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler, 5 soppmidler og 2 insektmidler. Det ble påvist 2 nye stoff i 2008 (soppmidlene cyprodinil og pikoksystrobin).

Totalt ble det gjort 57 påvisninger, og dette er om lag som gjennomsnittet for alle 17 år. Det var lave stoffkonsentrasjoner som ble funnet, og gjennomsnittet var halvparten av gjennomsnittet for alle år. Høyeste målte konsentrasjon var 0,21 µg/l for mekoprop i slutten juni. To av funnene i 2008 overskred antatt faregrense for miljøeffekter (MF) på vannlevende organismer (diazinon og fenpropimorf). De fleste funnene i Skas-Heigre kanalen er ugrasmidler. Disse har egenskaper som gjør at de ikke kan antas å ville gi miljøskade ved de konsentrasjoner som de oftest opptrer med.

Bentazon, mekoprop og MCPA ble påvist flest ganger, og forekom i henholdsvis 14, 12 og 9 av prøvene. Diklorprop og fluroksypyr var hyppigst forekommende av de andre midlene og forekom begge i 5 av prøvene. De andre stoffene ble påvist 1-3 ganger.

Høyeste konsentrasjoner og flest funn ble gjort i prøvene i juni og juli. For metribuzin ble høyest konsentrasjon funnet i en øyeblikksprøve tatt i forbindelse med nedbør i midten av juni, og i denne prøven ble det gjort klart flere funn enn i de vanlige blandprøvene. Om høsten var det i særlig grad bentazon som ble funnet, helt til siste prøve i midten av november (Figur 8).



Figur 8. Nedbør og målte konsentrasjoner av plantevernmidler

Det er utført analyser på utvikling i antall funn, konsentrasjoner og total miljøbelastning i perioden 1996-2008. Når vi i analysen tar hensyn til at deteksjonsgrensene er senket, får vi en signifikant reduksjon i konsentrasjoner og total miljøbelastning. Søkespekteret er nesten fordoblet siden 1996, så dette viser en positiv utvikling.

Siden en mangler data om bruk av pesticider i feltet, har en ikke grunnlag for å sammenholde forekomstene med spesifikke sprøytetidspunkt og heller ikke beregne stofftap for de ulike pesticidene som andel av tilførte mengder.

Arbeidet med Skas-Heigre kanalen utføres av International Research Institute of Stavanger (IRIS)

www.bioforsk.no

Rapporten er utarbeidet av: Åge Molversmyr, IRIS

Rikard Pedersen, Gro Hege Ludvigsen og Line Meinert Rød, Bioforsk jord og miljø

På www.bioforsk.no/jova finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skas-Heigre kanalen og de øvrige JOVA-feltene. JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF)