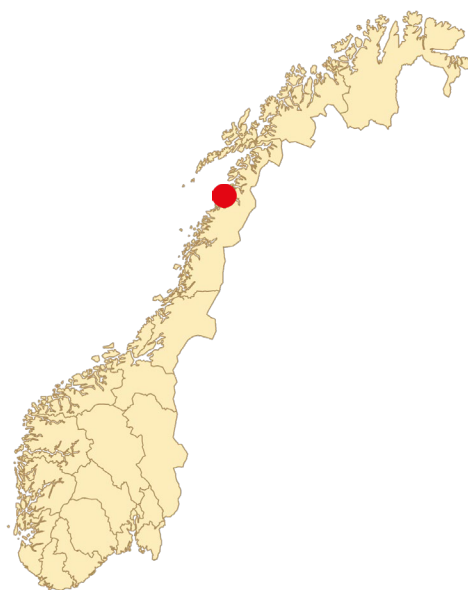


Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2022

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen, samt i antall husdyr gjennom hele overvåkingsperioden. For inneværende år ble det totalt tilført 1,4 kg fosfor per daa og 7,9 kg nitrogen per daa. Tapene av fosfor og nitrogen i 2022/2023 var noe lavere (303 g P/daa og 2,1 kg N/daa) enn middelet for overvåkingperioden (336 g P/daa og 2,5 kg N/daa). Partikkeltapet var derimot høyere (98,1 kg/daa) enn middelet for perioden 1994-2022 (80 kg/daa). De høyeste konsentrasjonene av suspendert stoff ble målt i månedene mai, samt januar til mars. Dette var måneder med mye avrenning og høye konsentrasjoner av totalfosfor. Totalfosfor var også høyt i juli og august. Det siste året ble det beregnet et noe høyere tap av nitrogen og fosfor sammenlignet med de tre foregående årene, som delvis kan henge sammen med økt gjødsling. Tap av suspendert stoff var derimot det høyeste registrerte siden 2013/2014.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmønn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (Figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



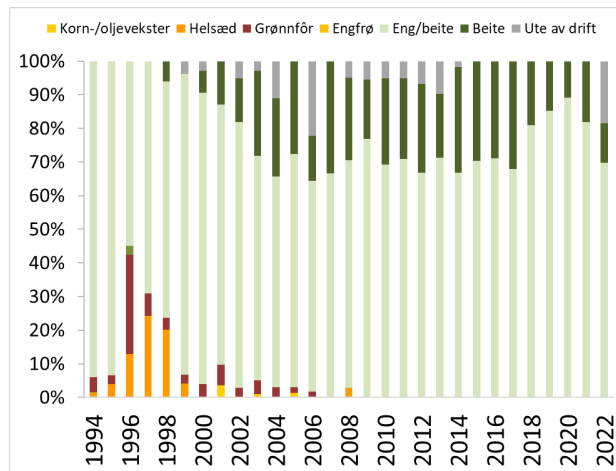
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

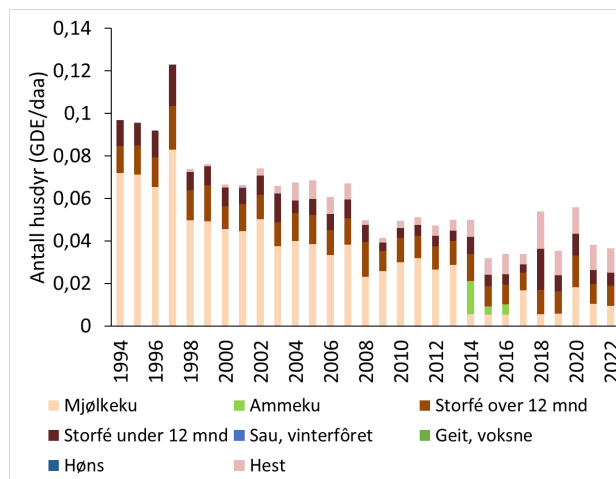
Jordbruksarealet i Naurstadvfeltet har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2022, vært dominert av eng (figur 3). I 2022 utgjorde eng om lag 422 dekar, som tilsvarer om lag 68 % av jordbruksarealet. Beiteområder og areal som har gått ut av produksjon utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2022. Tidligere har det vært et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet, men de siste ti årene har det bare vært eng og beite.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2022.

Husdyrhold

Siden overvåkingen startet i 1994 er antall registrerte husdyr i feltet synkende (figur 4). Mjølkeku har dominert i antall husdyr gjennom overvåkingsperioden frem til 2014. Deretter var det et år med mye ammeku. De senere årene har vært dominert av storfé og hest med innslag av mjølkekyr.

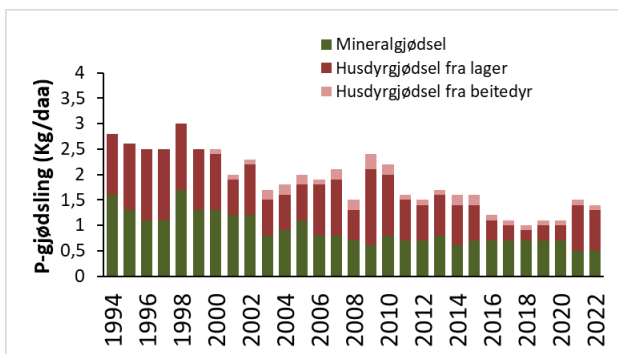


Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2022.

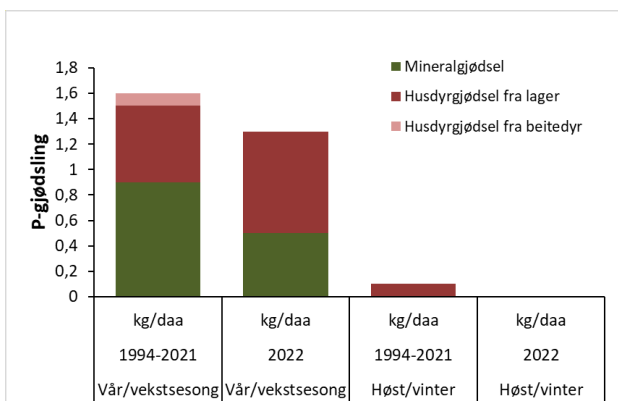
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 5). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 1,4 kg P/daa i 2022. Dette er en reduksjon på om lag 0,5 kg/daa sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for om lag 60 % av fosfortilførselene i 2022.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 0,9 kg/daa, mens det ble tilført 0,5 kg/daa i 2022. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen. Det ble i 2022 ikke tilført fosfor utenom vekstsesongen (figur 6).

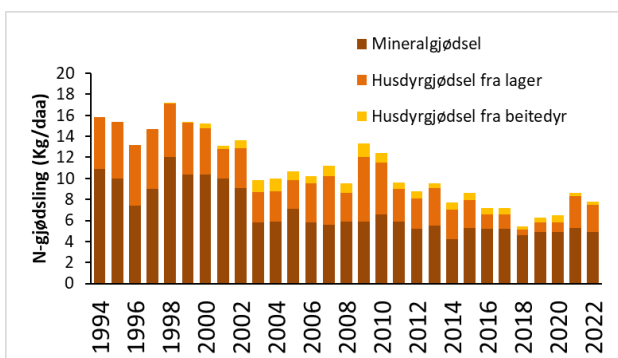


Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2022 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 6. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/veksts sesong og høst/vinter i 2021 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2022.

Nitrogen tilførselen med mineralgjødsel gikk særlig tilbake etter 2002 (figur 7). Fra 1994 til 2002 var totalt tilført nitrogen i gjennomsnitt ca. 15 kg/daa. Tilsvarende tall fra 2003 til 2020 var 9,1 kg/daa. I 2022 ble det i gjennomsnitt tilført 7,9 kg N/daa og herav 2,9 kg/daa med husdyrgjødsel. Dette er, som foregående år, noe opp fra de siste 5-6 årene, men tilsvarende som i 2015. Mineralgjødsel andelen av tilført nitrogen var om lag 62 % i 2022. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde 33 %, mens den resterende husdyrgjødsel ble tilført fra beitedyr (3,8 %).



Figur 7. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2022 fordelt på totalt jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Temperatur

Middeltemperaturen for året 2022/2023 (5,7°C) var noe høyere enn middelet for overvåkingsperioden (5,4°C) (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middell i måleperioden (1994–2022) og målinger i 2022/2023.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–22	22/23	94–22	22/23	94–22	22/23
Mai	8,5	8,4	75	169	86	137
Juni	12,7	12,6	79	102	41	44
Juli	15,5	14,1	79	128	32	70
August	14,2	13,3	88	205	35	124
September	10,2	10,3	141	29	98	10
Oktober	5,1	6,6	150	214	134	153
November	1,3	3,7	134	56	115	68
Desember	-0,8	-1,8	134	66	115	12
Januar	-1,9	0	127	146	99	110
Februar	-2,3	0,6	95	168	75	197
Mars	-0,6	-4,1	108	70	100	40
April	3,3	4,1	92	36	154	129
Middell	5,4	5,7				
Sum			1302	1388	1081	1095

Nedbør og vannbalanse

Nedbøren (1343 mm) var 90 mm høyere enn gjennomsnittet for 1994–2022 (1302 mm). Nedbøren var særlig høy i månedene mai, august, oktober og februar. Nedbøren var derimot lav i september, samt november og desember.

Avrenningen i 2022/2023 var omtrent som i overvåkingsperioden (tabell 1). Avrenningen var særlig lav i månedene med lite nedbør: september, november og desember. I mai, august og februar var avrenningen derimot høy etter mye nedbør. I 2022/2023 var det et nedbøroverskudd på om lag 290 mm. Tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 220 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

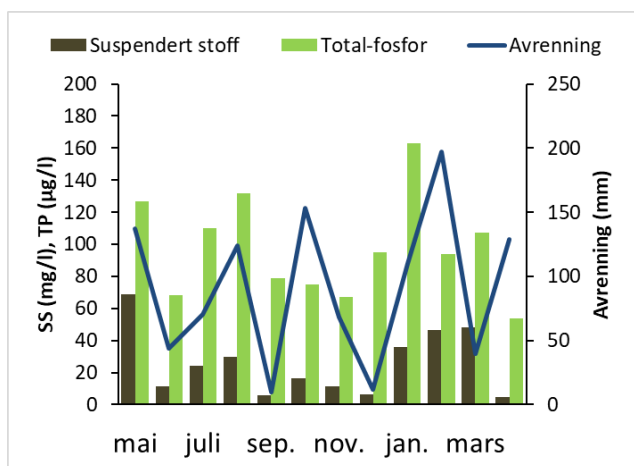
Konsentrasjoner av totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var i middel lavere i 2022/2023 enn for 1994 til 2022. Suspendert stoff var derimot noe høyere (tabell 2).

Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2022/2023 varierte fra 54 µg/L til 163 µg/L (figur 8). Månedene mai, august og januar hadde de høyeste konsentrasjonene. Dette var måneder som også hadde middels høy avrenning. Suspendert stoff var særlig høyt i mai da det også ble målt høy fosforkonsentrasjon og avrenning, samt i månedene januar til mars.

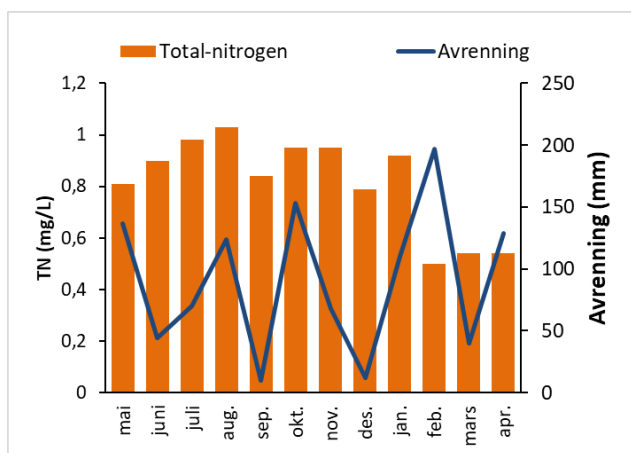
De månedlige nitrogenkonsentrasjonene varierte fra 0,5 til 1,0 mg/l, høyest i juli-august og lavest i februar til april. (figur 9).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2022 og siste års gjennomsnitt.

	1994–2022		2022/2023
	min	maks	
SS (mg/L)	10	65	32
TP (µg/L)	65	184	101
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	31
TN (mg/L)	0,59	1,38	0,79
NO ₃ -N (mg/L)	0,15	0,67	0,22



Figur 8. Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2022/2023.



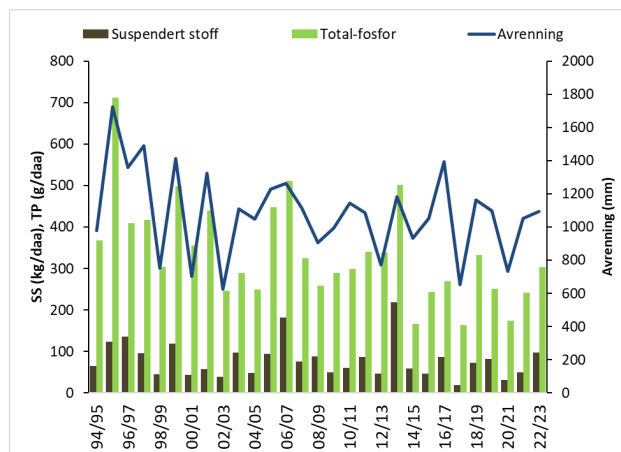
Figur 9. Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2022/2023.

Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

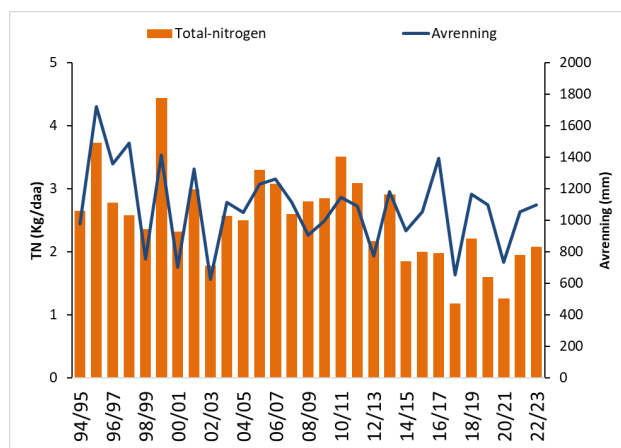
Gjennomsnittlig tap av suspendert stoff (98 kg/daa) var høyere enn middelet for hele overvåkingsperioden (80 kg/daa). Middelet for fosfortap i 1994–2021 var på 337 g P/daa, mens tapet i 2022/2023 var 303 g P/daa.

Tapene av totalnitrogen var høyere enn de tre foregående årene, men noe lavere enn middelet for overvåkingsperioden (figur 11). Tapene i 2022/2023 (2,1 kg/daa)

utgjorde i overkant av 80 prosent av middelet for hele overvåkingsperioden (2,5 kg/daa).



Figur 10. Avrenning og tap av total-fosfor (TP, g/daa jordbruksareal) og suspendert stoff (SS, kg/daa jordbruksareal) for jordbruksarealet fra 1994 til 2023.



Figur 11. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN, kg/daa jordbruksareal) for jordbruks-arealet fra 1994 til 2022.

ÅRET OPPSUMMERT

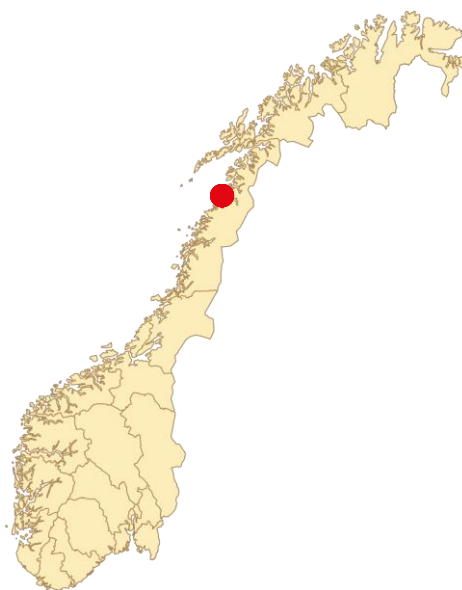
Det var omtrent tilsvarende avrenning for 2022/2023 som middelet for overvåkingsperioden. Det ble beregnet et noe høyere tap av nitrogen og fosfor sammenlignet med de tre foregående årene, som delvis kan henge sammen med økt gjødsling. Tapene er derimot lavere enn middelet for overvåkingsperioden. Tap av suspendert stoff var derimot det høyeste registrerte siden 2013/2014, og også høyere enn middelet for perioden 1994–2022. Mye av forklaringen skyldes i hovedsak høye konsentrasjoner i mai som følge av da mye nedbør (> 100mm på to uker) sammenfalt med snøsmelting.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2021

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom hele overvåkingsperioden. Totalt ble det tilført 1,5 kg fosfor per daa og 8,6 kg nitrogen per daa. Tapene av fosfor og nitrogen i 2021/2022 var lavere (239 g P/daa og 2,0 kg N/daa) enn middelet for overvåkingperioden (337 g P/daa og 2,5 kg N/daa). Partikkeltapet var på 50,2 kg/daa – som er om lag 60 prosent av middelet i perioden 1994-2021. De høyeste konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor og totalnitrogen ble målt i månedene juli og november. I tillegg ble det målt høye konsentrasjoner av suspendert stoff og totalfosfor i mars. Dette kan forklares med mye nedbør og høy avrenning. Det kom lite avrenning i mai, juni og august. Dette var også månedene med lavest konsentrasjoner av totalfosfor og suspendert stoff.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmunn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (Figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



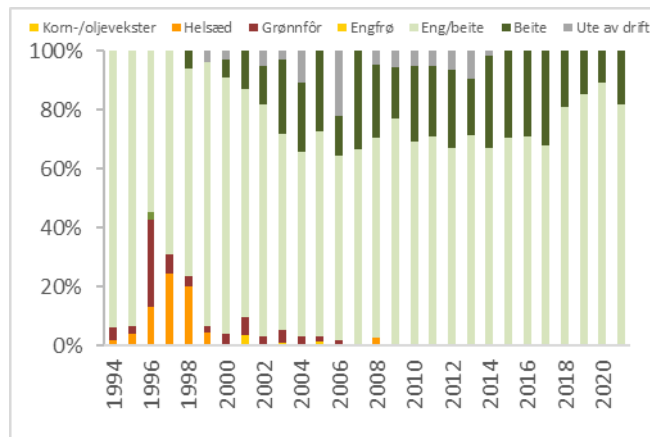
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

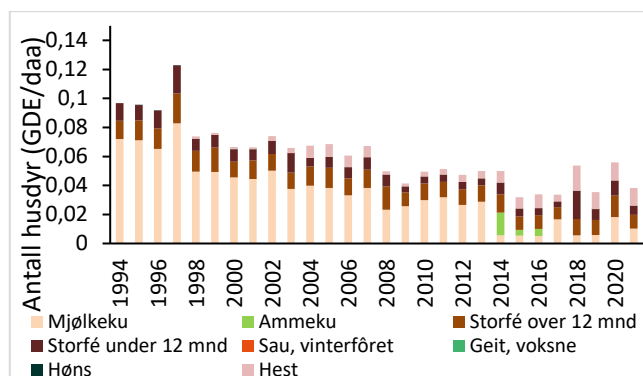
Jordbruksarealet i Naurstadvfeltet har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2021, vært dominert av eng (figur 3). I 2021 utgjorde eng om lag 400 dekar, som tilsvarer om lag 65 % av jordbruksarealet. Beiteområder utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2021. Tidligere har det vært et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet, men de siste ti årene har det bare vært eng og beite.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2021.

Husdyrhold

Siden overvåkingen startet i 1994 er antall registrerte husdyr i feltet synkende (figur 4). Mjølkeku har dominert i antall husdyr gjennom overvåkingsperioden frem til 2014. Deretter var det et år med mye ammeku. De senere årene har vært dominert av storfé og hest med innslag av mjølkekyr.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2021.

Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 5). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 1,5 kg P/daa i 2021. Dette er en reduksjon på om lag 0,5 kg/daa sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for 67 % av fosfortilførselene i 2021.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 0,9 kg/daa, mens det ble tilført 0,5 kg/daa i 2021. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen. Det ble i 2021 ikke tilført fosfor utenom vekstsesongen (figur 6).

VÆR OG AVRENNING

Temperatur

Middeltemperaturen for året 2021/2022 var 5,3 °C – omtrent tilsvarende som middelet for overvåkingsperioden (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middell i måleperioden (1994–2021) og målinger i 2021/2022.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–21	21/22	94–21	21/22	94–21	21/22
Mai	8,6	8,1	76	45	88	30
Juni	12,7	12,9	79	66	42	14
Juli	15,6	15	74	191	30	101
August	14,3	12,5	88	95	35	27
September	10,2	9,7	142	119	98	95
Oktober	5,0	6,1	150	161	134	134
November	1,3	1,5	130	237	112	179
Desember	-0,7	-2,9	137	52	116	67
Januar	-1,9	-1,1	125	176	99	112
Februar	-2,3	-2,1	96	77	78	14
Mars	-0,7	2,3	107	158	96	198
April	3,3	2,2	93	67	157	79
Middel	5,4	5,3				
Sum			1296	1443	1082	1051

Nedbør og vannbalanse

Nedbøren (1443 mm) var noe høyere enn gjennomsnittet for 1994–2021 (1296 mm). Nedbøren var høy i månedene juli og november, samt januar og mars. Nedbøren var derimot veldig lav i desember.

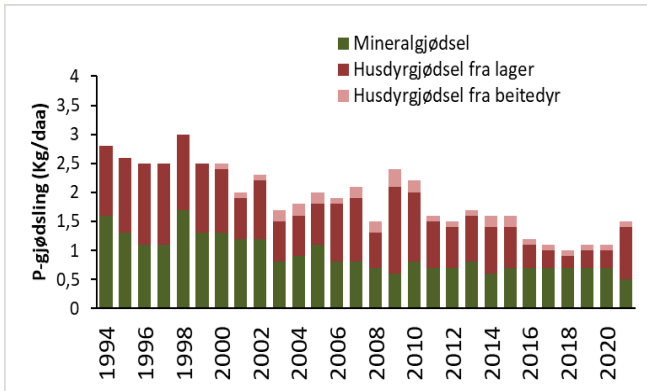
Avrenningen i 2021/2022 var noe lavere enn i overvåkingsperioden (tabell 1). I mai, juni og februar var avrenningen lav. I juli, november og mars var avrenningen derimot høy etter mye nedbør. I 2021/2022 var det et nedbøroverskudd på 391 mm. Tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 214 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

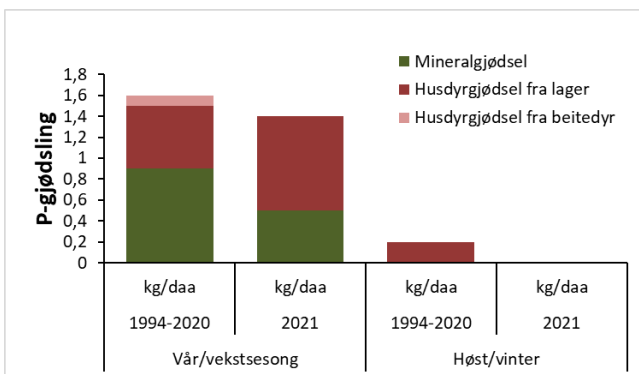
Konsentrasjoner

Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var i middel lavere i 2021/2022 enn for 1994 til 2021 (tabell 2).

Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2021/2022 varierte fra 39 µg/L til 108 µg/L (figur 8). Månedene juli, november og mars hadde de høyeste konsentrasjonene. Dette var måneder som også hadde høy avrenning. Fosforkonsentrasjonene var derimot lavest i sommermånedene mai, juni og august. Suspendert stoff sammenfaller med totalfosfor, og var også høyest i juli, november og mars, da det også var mye nedbør og avrenning. Løst fosfat utgjorde i snitt om lag 45 % av totalfosfor.

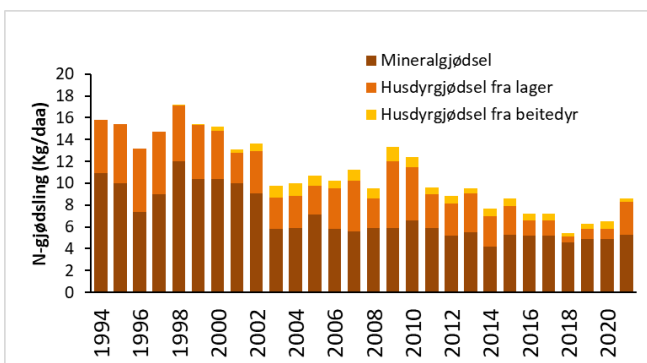


Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2021 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 6. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2021 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2020.

Nitrogentilførselen med mineralgjødsel gikk særlig tilbake etter 2002 (figur 7). Fra 1994 til 2002 var totalt tilført nitrogen i gjennomsnitt ca. 15 kg/daa. Tilsvarende tall fra 2003 til 2020 var 9,1 kg/daa. I 2021 ble det i gjennomsnitt tilført 8,6 kg N/daa og herav 3,3 kg/daa med husdyrgjødsel. Dette er noe opp fra de fem foregående årene, men tilsvarende som i 2015. Mineralgjødsel andelen av tilført nitrogen var om lag 60 % i 2021. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde om lag 35 %, mens den resterende husdyrgjødsel ble tilført fra beitedyr (3,5 %).



Figur 7. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2021 fordelt på totalt jordbruksareal.

Arbeidet med Naurstad-feltet utføres av NIBIO. Kontaktperson: Frederik Bøe, NIBIO.

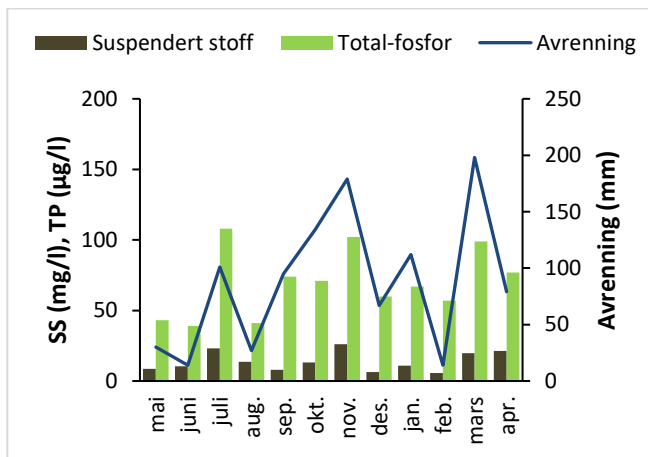
Se www.nibio.no/jova for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Naurstadbekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.



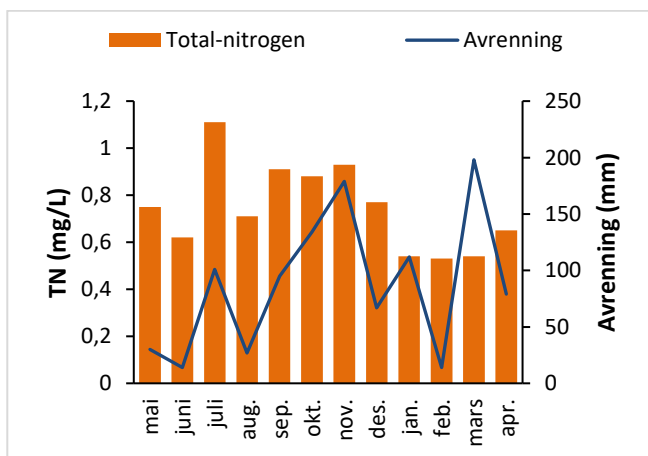
De månedlige nitrogenkonsentrasjonene varierte fra 0,5 til 1,1 mg/l, høyest i juli og lavest i februar. Dette var henholdsvis to måneder med økende og avtagende avrenning (figur 9).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2021 og siste års gjennomsnitt.

	1994–2021		1994–2021	2021/2022
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	10	65	25	17
TP (µg/L)	65	184	115	82
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	55	37
TN (mg/L)	0,59	1,38	1,00	0,77
NO ₃ -N (mg/L)	0,15	0,67	0,33	0,22



Figur 8. Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2021/2022.



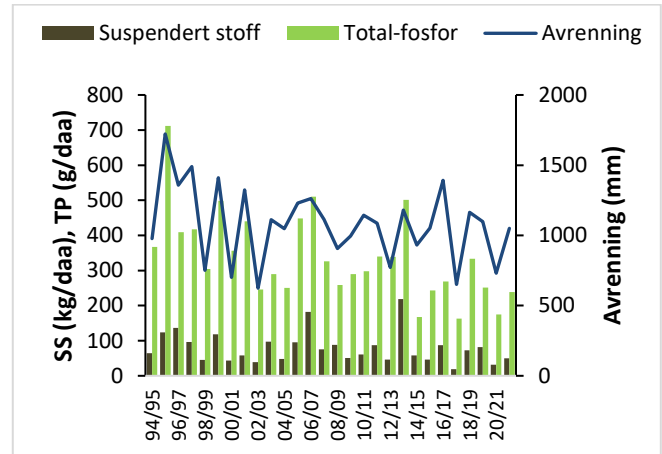
Figur 9. Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2021/2022.

Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

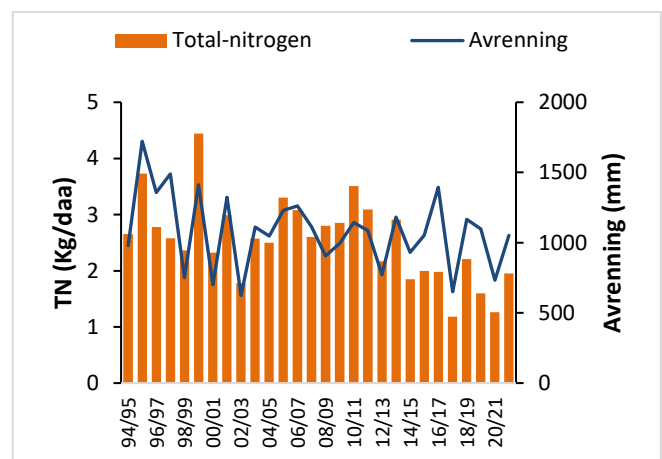
Gjennomsnittlig tap av suspendert stoff (50 kg/daa) var noe lavere enn middelet for hele overvåkingsperioden (80 kg/daa). Totalfosfor var 70 prosent av middelet for

overvåkingsperioden. Middelet for fosfortap i 1994–2021 var på 341 g P/daa, mens tapet i 2020/2021 var 239 g P/daa.

Tapene av totalnitrogen var høyere enn de to foregående årene, men noe lavere enn middelet for overvåkingsperioden (figur 11). Tapene i 2021/2022 (1,95 kg/daa) utgjorde om lag 75 prosent av middelet for hele overvåkingsperioden (2,6 kg/daa).



Figur 10. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2022.



Figur 11. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2022.

ÅRET OPPSUMMERT

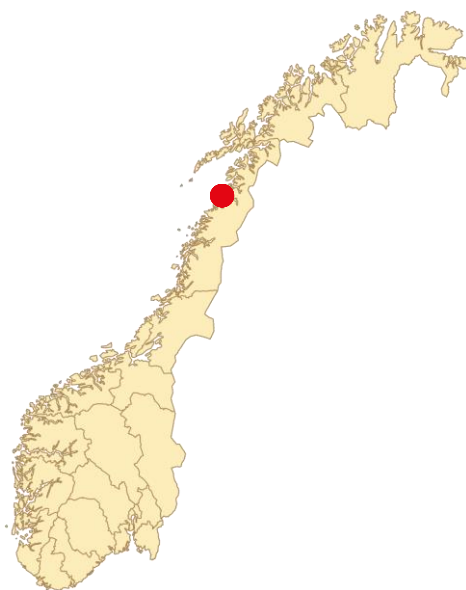
Det var omtrent tilsvarende avrenning for 2021/2022 som middelet for overvåkingsperioden. De høyeste konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor og totalnitrogen ble målt i månedene juli og november. I tillegg ble det målt høye konsentrasjoner av suspendert stoff og totalfosfor i mars. Dette kan forklares med mye nedbør og høy avrenning. Samlet sett er tapene av suspendert stoff og næringsstoff på et høyere nivå enn de to foregående årene, men lavere enn middelet for overvåkingsperioden.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2020

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom hele overvåkingsperioden, og nedgangen fortsetter. Totalt ble det tilført 1,1 kg fosfor per daa og 6,4 kg nitrogen per daa. Tapene av fosfor og nitrogen i 2020/2021 er blant de laveste som er målt i overvåkingsperioden (175 g P/daa og 1,3 kg N/daa). Tapene er sammenlignbare med 2017/2018 da de laveste tapene ble målt (163 g P/daa og 1,2 kg N/daa). Partikkeltapet var på 31,6 kg/daa – som er om lag en tredel av gjennomsnittet i perioden 1994-2020. I Naurstad var det særlig lite nedbør og avrenning i oktober, desember og januar. I september kom det derimot mye nedbør. Dette var også måneden da det ble målt de høyeste konsentrasjonene av totalnitrogen, totalfosfor og suspendert stoff.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmønn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Veksts sesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (Figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



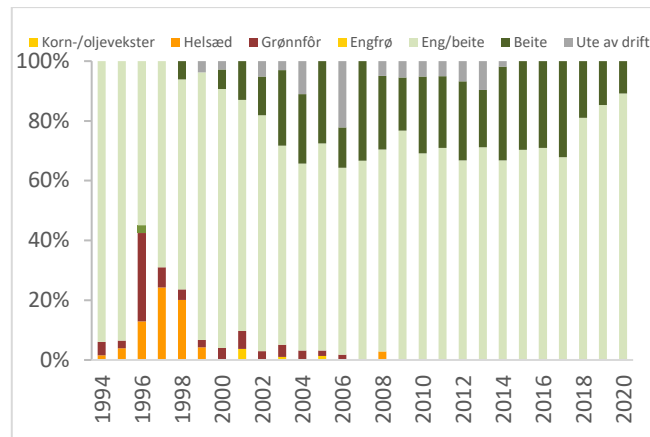
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avløp på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

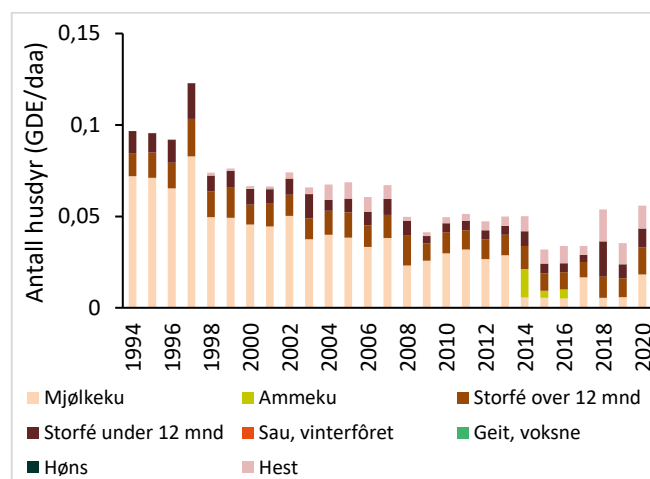
Jordbruksarealet i Naurstadfeltet har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2020, vært dominert av eng (Figur 3). I 2020 utgjorde eng om lag 440 dekar, som tilsvarer om lag 70 % av jordbruksarealet. Beiteområder utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2020. Tidligere har det vært et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet, men de siste ti årene har det vært bare eng og beite.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2020.

Husdyrhold

Siden overvåkingen startet i 1994 er antall registrerte husdyr i feltet synkende (Figur 4). Mjølkeku har dominert i antall husdyr gjennom overvåkingsperioden frem til 2014. Deretter var det et år med mye ammeku. De senere årene har vært dominert av storfé og hest med innslag av mjølkekyr.

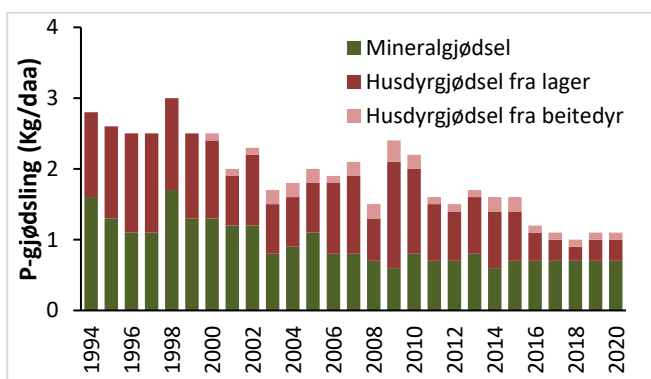


Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2020.

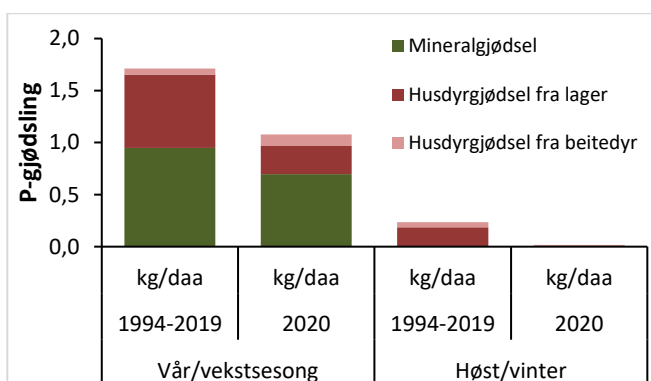
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (Figur 5). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 1,1 kg P/daa i 2020. Dette er en reduksjon på om lag 1 kg/daa sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for 36 % av fosfortilførselene i 2020.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 0,9 kg/daa, mens det ble tilført 0,7 kg/daa i 2020. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen. Det ble i 2020 ikke tilført fosfor utenom vekstsesongen (Figur 6).

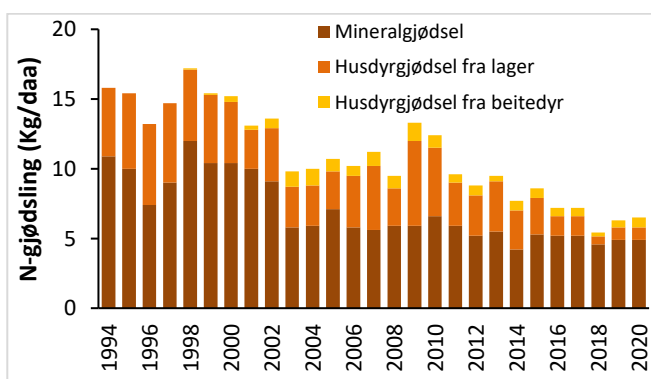


Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2020 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 6. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2020 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2019.

Nitrogentilførselen med mineralgjødsel gikk særlig tilbake etter 2002 (Figur 7). Fra 1994 til 2002 var totalt tilført nitrogen i gjennomsnitt ca. 15 kg/daa. Tilsvarende tall fra 2003 til 2019 var 9,2 kg/daa. I 2020 ble det i gjennomsnitt tilført 6,4 kg N/daa og herav 1,6 kg/daa med husdyrgjødsel. Dette er i likhet med de forrige to årene blant de laveste registrerte tilførselene i overvåkingsperioden. Mineralgjødselandelene av tilført nitrogen var om lag 77 % i 2020. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde om lag 14 %, mens det resterende husdyrgjødslet ble tilført fra beitedyr (11 %).



Figur 7. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2020 fordelt på totalt jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2020/2021 var 5,8 °C – dette er 0,4 °C over middelet for overvåkingsperioden (Tabell 1). Fem av de 12 månedene var varmere i 2020/2021 enn i resten av overvåkingsperioden.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middelt i måleperioden (1994–2020) og målinger i 2020/2021.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–20	20/21	94–20	20/21	94–20	20/21
Mai	8,6	6,3	75	115	88	106
Juni	12,6	14,8	80	43	44	16
Juli	15,6	13,8	75	56	31	1
August	14,4	13,4	89	72	37	3
September	10,2	9,9	138	258	96	151
Oktober	5	6,3	154	35	137	47
November	1,2	5	130	123	113	90
Desember	-0,8	2,4	141	23	120	17
Januar	-1,9	-3	130	17	103	1
Februar	-2,2	-3,3	95	116	79	45
Mars	-0,8	0,9	105	153	95	120
April	3,3	3	92	114	158	135
Middel	5,4	5,8				
Sum			1303	1124	1096	732

Vannbalanse

Nedbøren (1124 mm) var noe lavere enn gjennomsnittet for 1994–2020 (1303 mm). Nedbøren var høy i månedene mai, september og mars. Nedbøren var derimot veldig lav i månedene oktober, desember og januar.

Avrenningen i 2020/2021 var som nedbøren, noe lavere enn i overvåkingsperioden (Tabell 1). I juli og august var avrenningen henholdsvis bare 1 og 3 mm som følge av lite nedbør og mulig høy fordampning som følge av høye døgn temperaturer. I september var avrenningen derimot høy etter mye nedbør. I 2020/2021 var det et nedbøroverskudd på 392 mm. Tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 207 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var i middel lavere i 2020/2021 enn for 1994 til 2020 (Tabell 2).

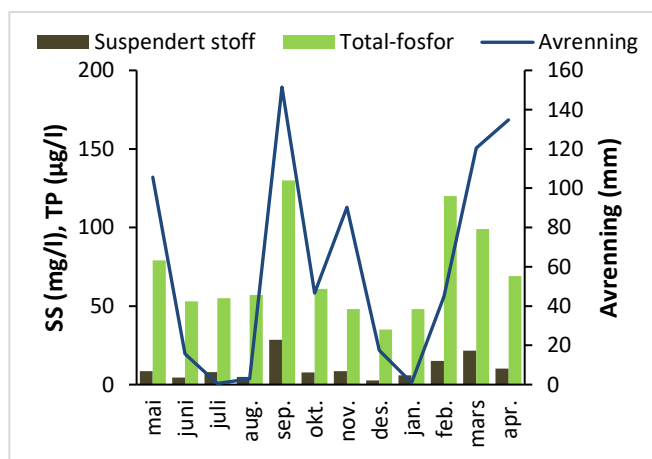
Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2020/2021 varierte fra 35 µg/L til 130 µg/L (Figur 8). Månedene september og februar hadde de høyeste konsentrasjonene. Dette var måneder som også hadde høy avrenning. Fosforkonsentrasjonene var derimot lavest i

vintermånedene november og frem til februar. Suspendert stoff var høyest i september da det også var mye nedbør og avrenning. De økte konsentrasjonene kan skyldes økt erosjon som følge av nedbøren. Løst fosfat utgjorde i snitt om lag 35 % av andelen totalfosfor.

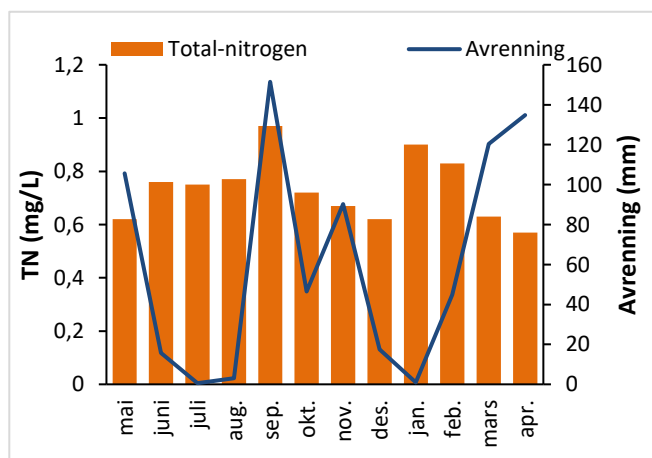
Nitrogenkonsentrasjonene lå på et relativt likt nivå gjennom året (0,7 mg/l) med noen forhøyede verdier i september og januar.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2020 og siste års gjennomsnitt.

	1994–2020		1994–2020	2020/2021
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	10	65	26	15
TP (µg/L)	65	184	116	87
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	56	30
TN (mg/L)	0,59	1,38	1,01	0,71
NO ₃ -N (mg/L)	0,15	0,67	0,34	0,19



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2020/2021.

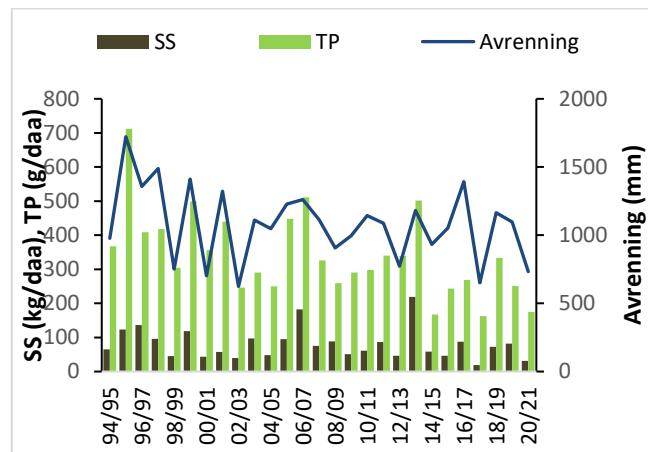


Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2020/2021.

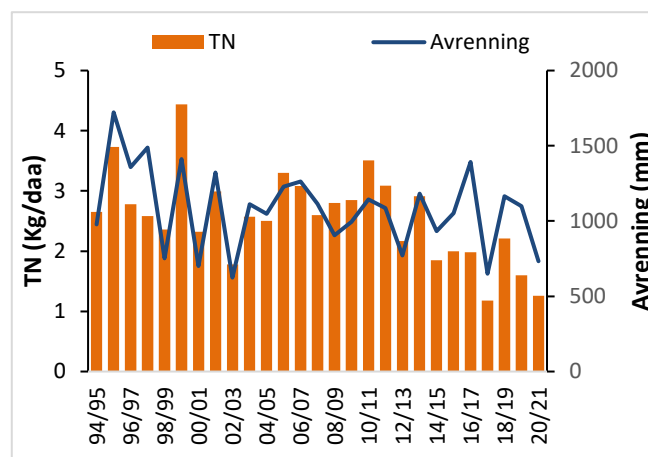
Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Gjennomsnittlig tap av suspendert stoff (32 kg/daa) var en del lavere enn forrige rapporteringsår, samt middelet for hele overvåkingsperioden (82 kg/daa). Totalfosfor var omtrent halvparten av middelet for overvåkingsperioden, og blant de tre laveste registrert (figur 10). Middelet for fosfortap i 1994–2020 var på 341 g P/daa, mens tapet i 2020/2021 var 175 g P/daa.

Tapene av totalnitrogen var det nest laveste gjennom overvåkingsperioden (Figur 11). Tapene i 2020/2021 (1,3 kg/daa) utgjorde om lag halvparten av middelet for hele overvåkingsperioden (2,6 kg/daa).



Figur 10. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2021.



Figur 11. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2021.

ÅRET OPPSUMMERT

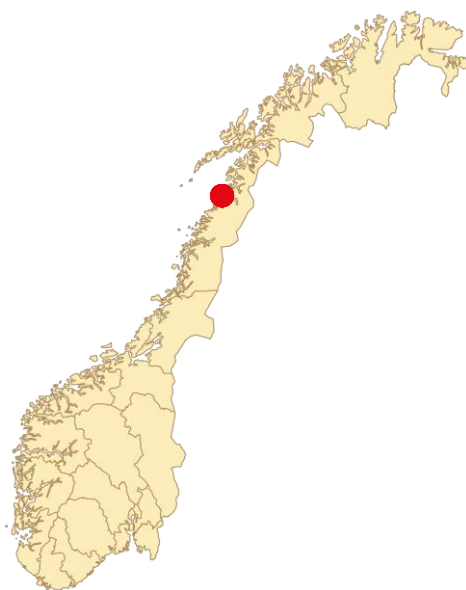
Overordnet var det lite nedbør og avrenning i rapporteringsåret sammenlignet med overvåkingsperioden. Bekken var tørr i store deler av juli og august. Høye døgnmiddeltemperaturer i starten av august kan ha ført til økt fordamping og lav avrenning. I september kom det mye nedbør. Avrenningen førte til økte fosfor- og nitrogentap. Naurstadbekken var også tørr som følge av en lang kuldeperiode/barfrost, samt lite nedbør fra uke 2 til og med uke 8 i 2021.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2019

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Storfé og hest var de viktigste husdyrslagene i 2019. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom hele overvåkingsperioden, og nedgangen fortsetter. Totalt ble det tilført 1,1 kg fosfor per daa. Det ble tilført 6,3 kg N/daa der 1,4 kg/daa ble tilført med husdyrgjødsel. Tap av fosfor og nitrogen i 2019/2020 var noe lavere enn året før, men høyere enn i 2017/2018 da de laveste tapene ble målt (163 g P/daa og 1,2 kg N/daa). Næringsstofftapene fra jordbruksarealet utgjorde ca. 251 g P/daa og 1,6 kg N/daa i 2019/2020. Partikkeltapet var på 81,9 kg/daa – som er tilsvarende som gjennomsnittet i perioden 1994-2019. I Naurstad var det særlig lite nedbør og avrenning fra september til desember. I desember og januar kom det derimot mye nedbør. De høyeste nitrogen- og totalfosfor-konsentrasjonene ble målt i september og oktober.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (Figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



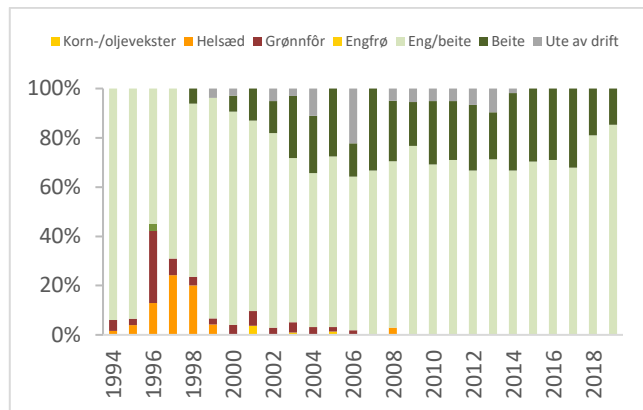
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

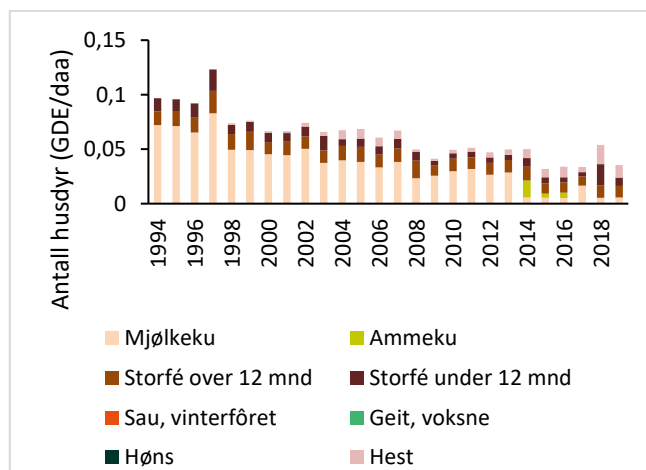
Jordbruksarealet i Naurstadbekken har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2019, vært dominert av eng (Figur 3). I 2019 utgjorde eng om lag 440 dekar, som tilsvarer om lag 70 % av jordbruksarealet. Beite utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2019. Tidligere har det vært et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet, men de siste ti årene har det bare vært eng og beite.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2019.

Husdyrhold

Siden overvåkingen startet i 1994 er antall registrerte husdyr i feltet synkende (Figur 4). Mjølkeku har dominert i antall husdyr gjennom overvåkingsperioden, men fra 2014 til 2016 har det vært ganske få melkekyr. I 2019 var antall melkekyr tilsvarende som i perioden 2014 til 2016, samt 2018. Naurstadbekken var i 2019 dominert av storfé og hest.

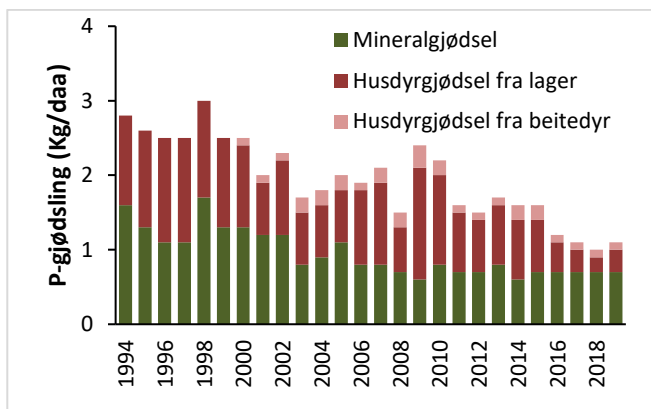


Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2019.

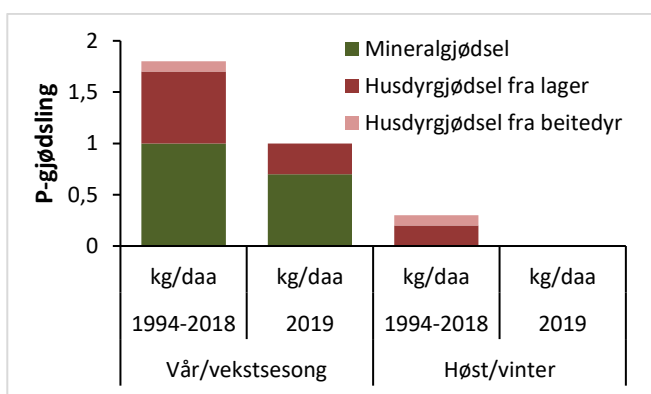
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (Figur 5). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 1,1 kg P/daa i 2019. Dette er en reduksjon på om lag 1 kg/daa sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for 36 % av fosfortilførselene i 2019.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 1,0 kg/daa, mens det ble tilført 0,7 kg/daa i 2019. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen. Det ble i 2019 ikke tilført fosfor utenom vekstsesongen (figur 6).

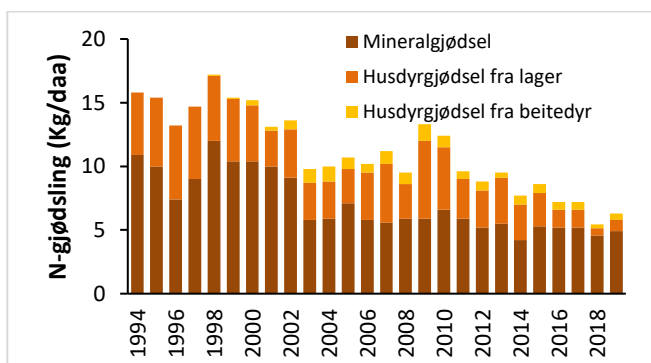


Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2019 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 6. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2019 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2018.

Nitrogentilførselen med mineralgjødsel gikk særlig tilbake etter 2002 (Figur 7). Fra 1994 til 2002 var totalt tilført nitrogen i gjennomsnitt ca. 15 kg/daa. Tilsvarende tall fra 2003 til 2019 var 9,2 kg/daa. I 2019 ble det i gjennomsnitt tilført 6,3 kg N/daa og herav 1,4 kg/daa med husdyrgjødsel. Dette er det nest laveste registrert i overvåkingsperioden. Mineralgjødselandelene av tilført nitrogen var om lag 78 % i 2019. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde om lag 14 %, mens det resterende husdyrgjødslet ble tilført fra beitedyr (8 %).



Figur 7. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2019 fordelt på totalt jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2019/2020 var 5,5 °C – dette er omtrent som middelet for overvåkingsperioden (Tabell 1). Seks av de 12 månedene var varmere i 2019/2020 enn i overvåkingsperioden. Det var særlig vintermånedene det ble registrert høyere temperaturer.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middelt i måleperioden (1994–2019) og målinger i 2019/2020.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–19	19/20	94–19	19/20	94–19	19/20
Mai	8,7	8,3	74	107	90	36
Juni	12,6	11,9	78	143	43	50
Juli	15,7	15	77	35	31	21
August	14,3	15	88	102	38	6
September	10,2	8,7	140	76	98	36
Oktober	5	3,2	156	100	140	54
November	1,3	-0,3	133	67	115	58
Desember	-0,9	1,3	140	176	118	167
Januar	-2	1,1	122	320	96	257
Februar	-2,3	-0,3	95	103	80	53
Mars	-0,8	0	101	207	94	125
April	3,4	2,6	91	119	155	235
Middel	5,4	5,5				
Sum			1293	1555	1096	1098

Vannbalanse

Nedbøren (1555 mm) var høyere gjennomsnittet for 1994–2019 (1293 mm). Det var særlig mye nedbør i månedene juni, desember, januar og mars. I juli måned var det under halvparten av middelet som i overvåkingsperioden. Avrenningen i 2019/2020 var omtrent som i overvåkingsperioden (Tabell 1). I august var avrenningen bare 6 mm som følge av lav nedbør i måneden før (35 mm). I 2019/2020 var det et nedbøroverskudd på om lag 450 mm. Tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 197 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

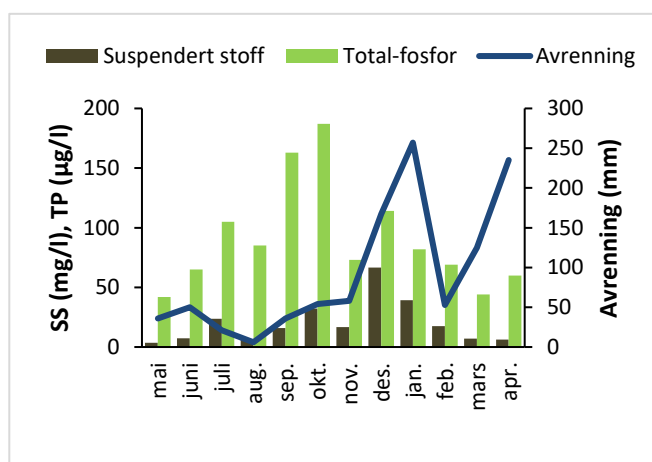
Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var i middel tilsvarende eller lavere i 2019/2020 enn for 1994 til 2018 (Tabell 2).

Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2019/2020 varierte fra 42 µg/L til 187 µg/L (Figur 8). Månedene september og oktober hadde de høyeste konsentrasjonene. Dette var måneder som også hadde lav avrenning.

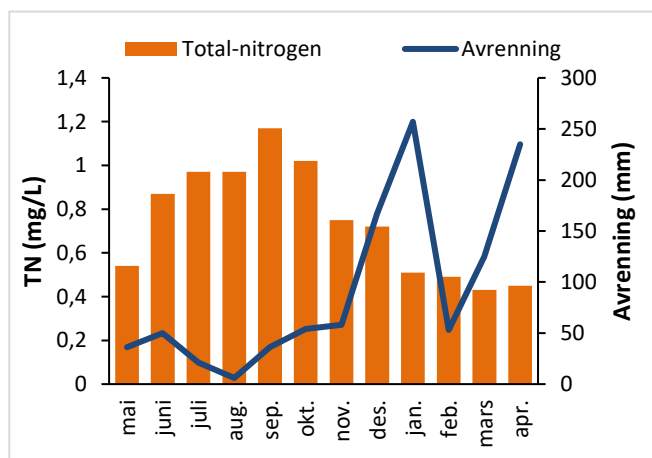
Fosforkonsentrasjonene var derimot lavest i vårmånedene mai (2019) og mars (2020). Suspendert stoff var høyest i desember og januar da det også var mye nedbør og lavest i juni, januar og april (63–84 µg/L). Suspendert stoff var høyest i november. I mai til august var nitrogenkonsentrasjonene høye (1,1–,6 mg/L) med lav til middels avrenning (figur 9).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2019 og siste års gjennomsnitt.

	1994–2019		1994–2019	2019/2020
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	10	65	26	26
TP (µg/L)	65	184	117	83
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	57	29
TN (mg/L)	0,59	1,38	1,03	0,61
NO ₃ -N (mg/L)	0,15	0,67	0,35	0,15



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2019/2020.

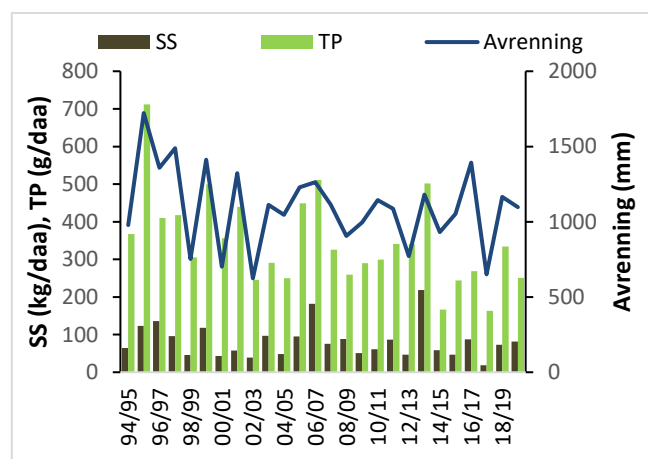


Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2019/2020.

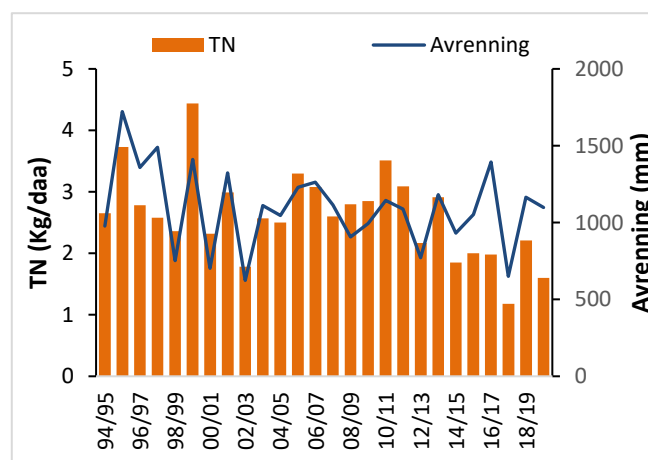
Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Tapene av suspendert stoff var på nivå med middelet for hele overvåkingsperioden (82 kg/daa). Totalfosfor legger seg på et nivå noe tilsvarende de fem foregående årene, og den nedadgående trenden fortsetter (figur 10). Middelet for fosfortap i 1994–2019 var på 352 g P/daa, mens tapet i 2019/2020 var 251 g P/daa – 71 % av middelet.

Tapene av totalnitrogen var det nest laveste gjennom overvåkingsperioden (Figur 11). Tapene i 2019/2020 (1,6 kg/daa) utgjorde 60 % av middelet for hele overvåkingsperioden (2,6 kg/daa).



Figur 10. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2020.



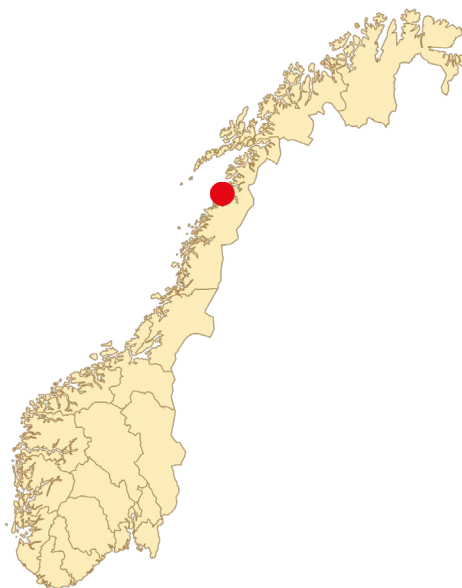
Figur 11. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2020.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2018

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Storfé og hest var de viktigste husdyrslagene i 2018. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom hele overvåkingsperioden, og denne nedgangen fortsetter. Totalt ble det tilført 0,9 kg fosfor. I 2018 ble det i gjennomsnitt tilført 5,4 kg N/daa der 0,9 kg/daa ble tilført med husdyrgjødsel. Dette er det laveste registrerte i overvåkingsperioden. Det var derimot noe høyere tap av fosfor og nitrogen i 2018/2019 sammenlignet med de fire foregående årene. Næringsstofftapene fra jordbruksarealet utgjorde ca. 334 g P/daa og 2,2 kg N/daa i 2018/2019. Tapene var likevel noe lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Partikkeltapet var i 2018/2019 på 72,7 kg/daa. I Naurstad var det særlig lite nedbør og avrenning i juli, bortsett fra en kraftig nedbørepisode (21. juli 2018). De høyeste nitrogen- og totalfosforkonsentrasjonene ble målt i vannprøven tatt kort tid etter nedbørepisoden.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



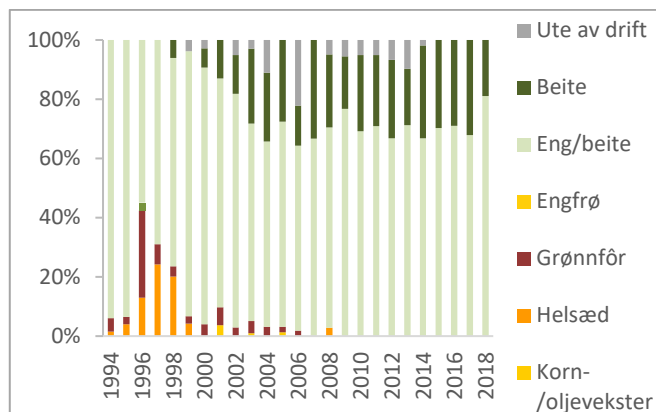
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avløp på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

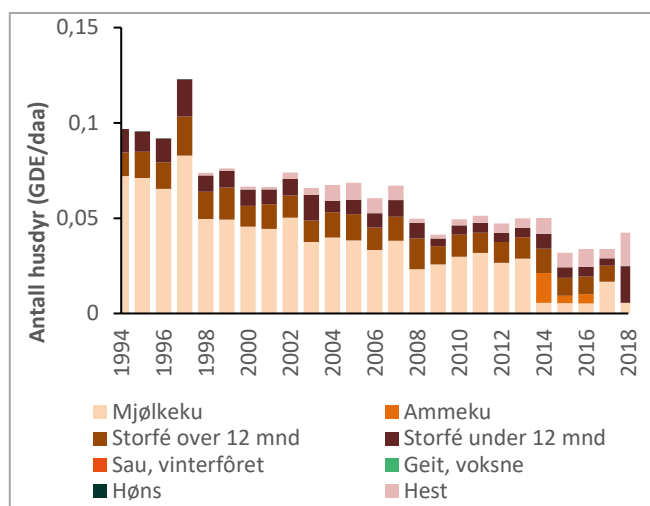
Jordbruksarealet i Naurstadbekken har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2018, vært dominert av eng (figur 3). I 2018 utgjorde eng om lag 430 dekar, som tilsvarer om lag 70 % av jordbruksarealet. Beiteområder utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2018. Beitearealet i 2018 er om lag det samme som gjennomsnittlig beiteareal for årene 1994–2017. Tidligere har det vært et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet, men de siste ti årene har det bare vært eng og beite.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2018.

Husdyrhold

Siden overvåkingen startet i 1994 er antall registrerte husdyr i feltet synkende (figur 4). Melkeku har dominert i antall husdyr gjennom overvåkingsperioden, men fra 2014 til 2016 har det vært ganske få melkekyr. I 2018 var antall melkekyr tilsvarende som i perioden 2014 til 2016. Naurstadbekken var i 2018 dominert av storfé og hest.

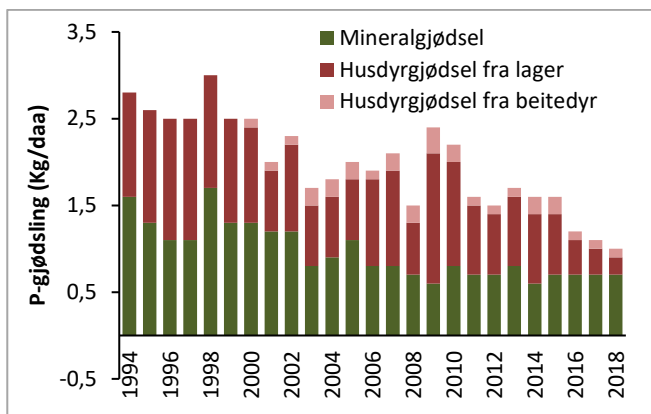


Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2018.

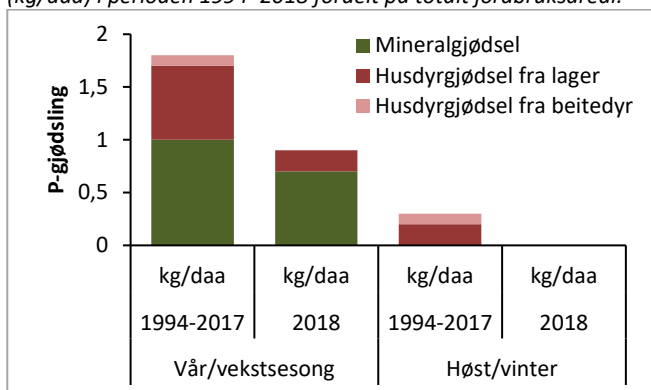
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 5). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 0,9 kg P/daa i 2018. Dette er en reduksjon på 1 kg/daa sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for 33 % av fosfortilførselene i 2018.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 1,0 kg/daa, mens det ble tilført 0,7 kg/daa i 2018. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen. Det ble i 2018 ikke tilført fosfor utenom vekstsesongen (figur 6).



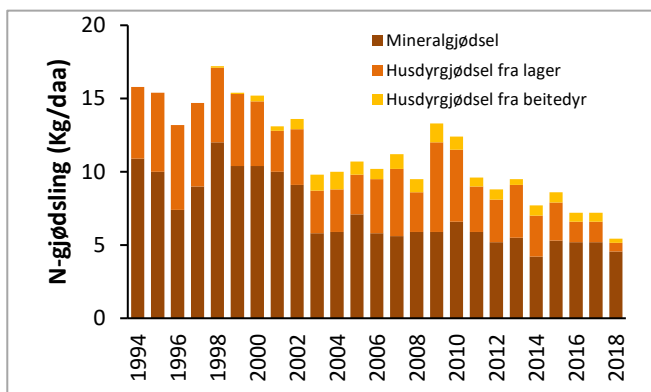
Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2018 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 6. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2018 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2017.

Nitrogentilførselen med mineralgjødsel gikk særlig tilbake etter 2002 (figur 7). Fra 1994 til 2002 var totalt tilført nitrogen i gjennomsnitt ca. 15 kg/daa. Tilsvarende tall fra 2003 til 2018 var 9,4 kg/daa. I 2018 ble det i gjennomsnitt tilført 5,4 kg N/daa og herav 0,9 kg/daa med husdyrgjødsel. Dette er det laveste registrert i overvåkingsperioden.

Mineralgjødselandalen av tilført nitrogen var om lag 85 % i 2018. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde om lag 10 %, mens det resterende ble tilført fra beitedyr (5 %).



Figur 7. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2018 fordelt på totalt jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2018/2019 var 5,8 °C, mens middel for overvåkingsperioden var 5,4 °C (tabell 1). Seks av de 12 månedene var varmere i 2018/2019 enn i måleperioden 1994 til 2018. Den 18. juli 2018 ble det målt temperaturer over 30 grader (timesverdi). I tillegg til mai og juli var vintermånedene november, desember og februar mildere enn tidligere.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middel i måleperioden (1994–2018) og målinger i 2018/2019.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–18	18/19	94–18	18/19	94–18	18/19
Mai	8,6	10,6	74	52	91	62
Juni	12,8	9,6	76	127	42	70
Juli	15,6	16,4	78	41	33	4
August	14,4	13,3	86	145	38	45
September	10,2	10,2	136	232	97	138
Oktober	5	5	153	242	138	199
November	1,1	4,5	134	104	116	94
Desember	-1	0,6	139	155	119	91
Januar	-1,9	-3,5	123	107	95	117
Februar	-2,4	-0,7	91	176	76	181
Mars	-0,8	-1,3	100	112	95	84
April	3,3	4,9	92	55	158	78
Middel	5,4	5,8				
Sum			1282	1549	1096	1165

Nedbørmengden på 1549 mm i 2018/2019 var høyere enn gjennomsnittet på 1282 mm for 1994–2018 (tabell 1). Det var særlig mye nedbør i månedene juni, august, september, oktober og februar. I juli måned var det om lag halvparten så lite nedbør som i overvåkingsperioden.

Vannbalanse

Avrenningen i 2018/2019 var omtrent som middelet for 1994–2018 (tabell 1). I juli var avrenningen bare 4 mm som følge av lite nedbør (41 mm). I 2018/2019 var det et nedbøroverskudd på 384 mm. Tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 186 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

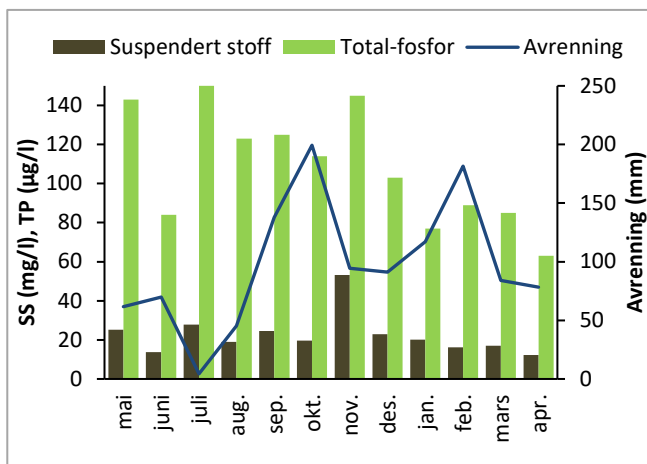
Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var lavere i 2018/2019 enn middelet for 1994 til 2018 (tabell 2).

Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2018/2019 varierte fra 63 µg/L til 157 µg/L (figur 8). Månedene mai, juli og november hadde de høyeste konsentrasjonene. Dette var måneder som også hadde mindre avrenning enn i middel for overvåkingsperioden. Juli 2018 var spesielt tørt, med bare 4 mm avrenning. Fosforkonsentrasjonene var

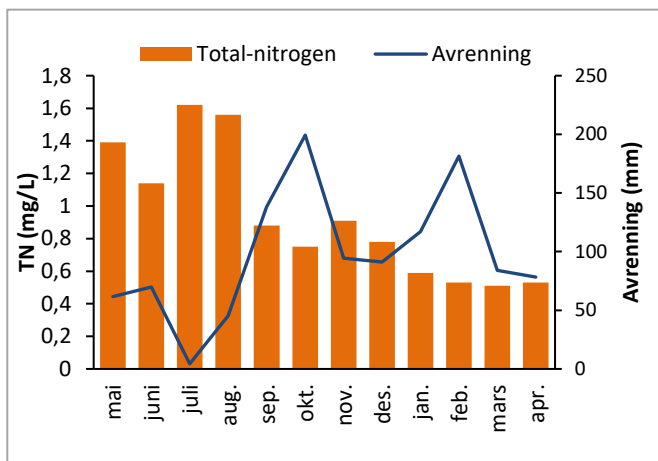
lavest i juni, januar og april (63–84 µg/L). Suspendert stoff var høyest i november. I mai til august var nitrogenkonsentrasjonene høye (1,1–,6 mg/L) med lav til middels avrenning (figur 9).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2018 og siste års gjennomsnitt.

	1994–2018		1994–2018	2018/2019
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	10	65	26	22
TP (µg/L)	65	184	118	104
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	58	47
TN (mg/L)	0,59	1,38	1,04	0,79
NO ₃ -N (mg/L)	0,15	0,67	0,35	0,22



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2018/2019.



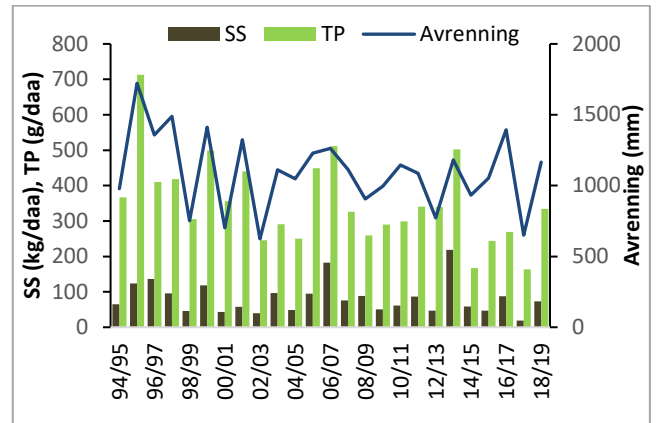
Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2018/2019.

Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

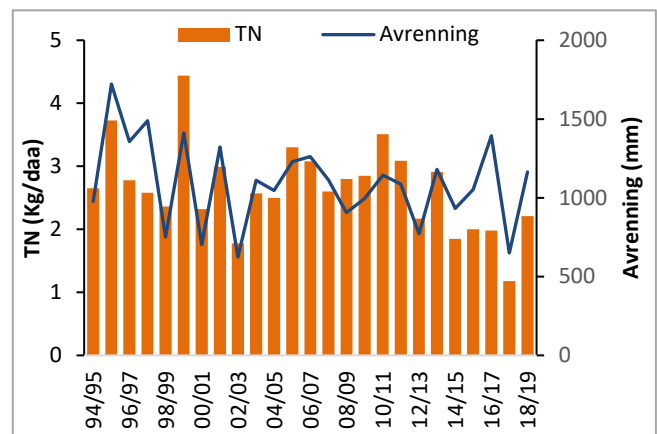
Tapene av suspendert stoff og fosfor var noe lavere, men omtrent som middelet for hele overvåkingsperioden. Det var noe høyere tap av fosfor og nitrogen i 2018/2019 enn de fire foregående årene (figur 10 og 11).

Middelet for fosfortap i 1994–2018 var på 352 g P/daa, mens tapet i 2018/ 2019 var 334 g P/daa. Tap av partikler var i 2018/2019 på 72,7 kg/daa. Gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden er 83 kg/daa.

I likhet med fosfor var det noe høyere tap av nitrogen (2,2 kg/daa) i 2018/2019 sammenlignet med de fire foregående årene (figur 11). Middelet for hele overvåkingsperioden er 2,7 kg/daa.



Figur 10. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2019.



Figur 11. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2019.

TØRKESOMMEREN 2018

Sommeren 2018 var tørr over hele Nord-Europa. I Naurstad var det særlig lite nedbør og avrenning i juli måned – henholdsvis 41 mm og 4 mm. De høyeste konsentrasjonene av nitrogen og totalfosfor ble målt i en vannprøve tatt tre dager etter en kraftig nedbørepisode (15,2 mm på en time). I forkant av denne episoden var det svært lite nedbør. Dette kan ha ført til akkumulering av næringsstoffer i jorda. Næringsstoffer kan så ha blitt mobilisert som følge av nedbørepisoden. Høye nitrogenkonsentrasjoner ble også målt i påfølgende måned (august) før konsentrasjonene ble redusert. Totalfosfor forble også høye etter den tørre juli-måneden, men ble noe redusert etter en topp i november.

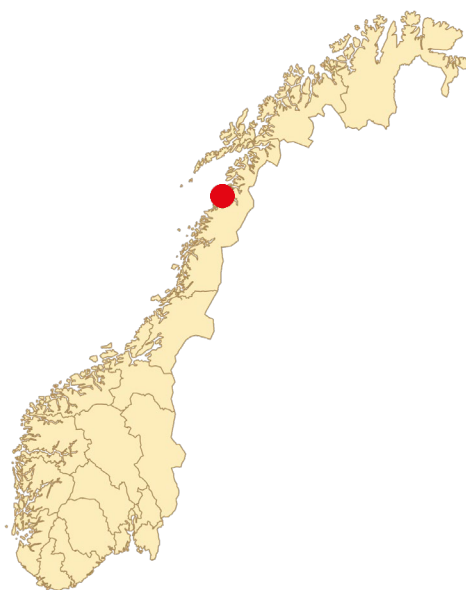
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2017

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Storfé, hest og melkeku var de viktigste husdyrslagene i 2017. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom hele overvåkingsperioden, og særlig har den tilførte andelen med mineralgjødning gått ned. I likhet med 2016, ble det også i 2017 tilført lite husdyrgjødsel.

Totalt ble det tilført 1,1 kg fosfor og 7,2 kg nitrogen per dekar i 2017. Næringsstofftapene fra jordbruksarealet utgjorde ca. 160 g P/daa og 1,2 kg N/daa i 2017/2018. Alle tapene var lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Partikkeltapet på 19 kg/daa er det laveste som er målt i løpet av overvåkingsperioden.



Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmonn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4 – 91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i et område med kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.

Fra 1. mai til 21. juni 2017 var det problemer på grunn av feil i programmet for dataloggeren og feil ved en trykkcelle. Data i denne perioden er korrigert ved skalering av avrenningen i forhold til nedbør. Ny trykkcelle ble installert 21. juni 2017.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avleng på hvert skifte, samt antall husdyr på bruket.



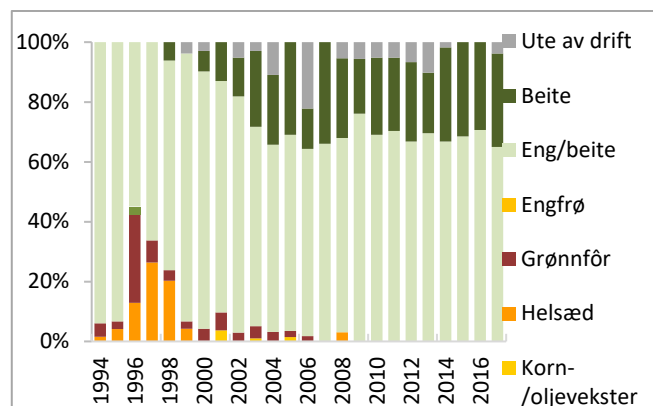
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Frederik Bøe.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Jordbruksarealet i Naurstadbekken har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2017, vært dominert av eng (figur 3). I 2017 utgjorde eng om lag 420 daa, som tilsvarer om lag 70 % av jordbruksarealet. Beiteområder utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2017. Tidligere var det større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet,

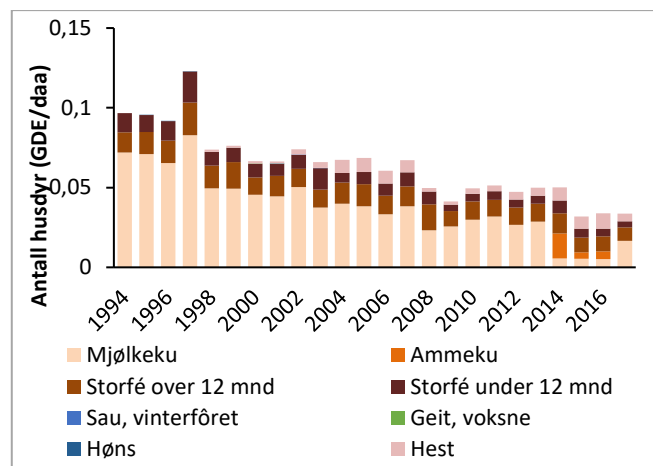
men de siste ni årene har det bare vært eng og beite. Totalt jordbruksareal (611 daa) har vært uendret siden 2012.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994 – 2017.

Husdyrhold

Siden overvåkingen startet i 1994 er antall registrerte husdyr i feltet synkende (figur 3). Melkeku har dominert i gjennom overvåkingsperioden, men fra 2014 til 2016 var det lite melkeku. I 2017 var tallet på melkeku noe høyere sammenlignet med perioden 2014 – 2016. Naurstadbekken var i 2017 dominert av storfé, hest og melkeku.

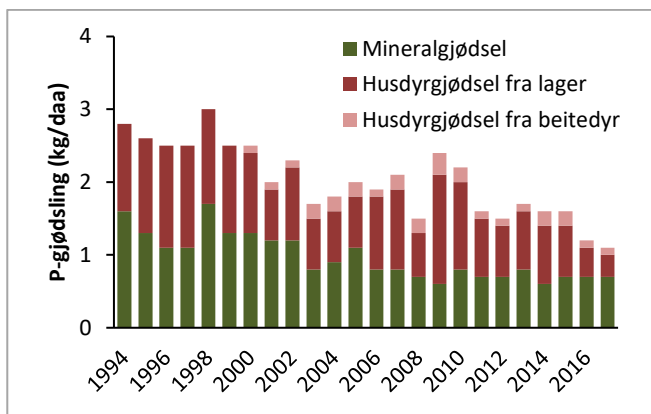


Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994 – 2017

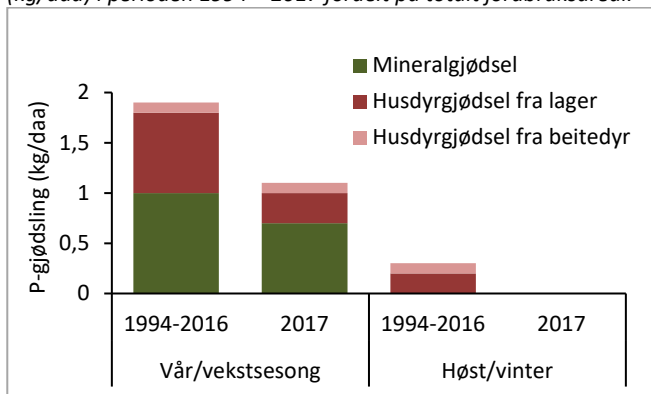
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 5). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 1,1 kg P/daa i 2017. Dette er en reduksjon på 1 kg/daa sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for 36 % av fosfortilførselene i 2017.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 1,0 kg/daa, mens det ble tilført 0,7 kg/daa i 2017. Fosfor ble i likhet med tidligere år primært tilført i vekstsesongen (figur 5). Det ble ikke tilført fosfor utenom vekstsesongen (figur 6).

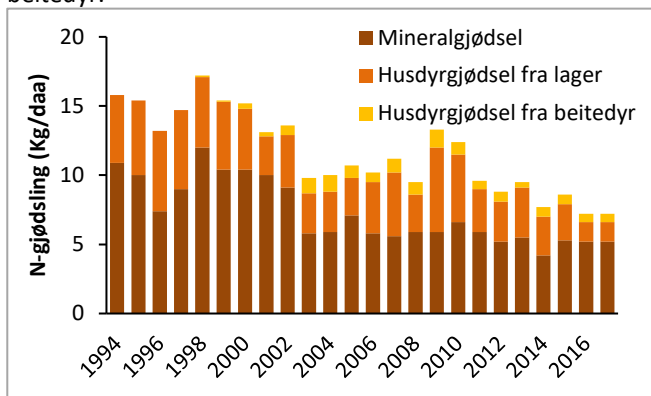


Figur 5. Tilførsel av fosfor med mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994 – 2017 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 6. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2017 og i gjennomsnitt for perioden 1994 – 2016.

Fra 1994 til 2002 var totalt tilført nitrogen i gjennomsnitt ca. 15 kg/daa. Tilsvarende tall fra 2003 til 2017 var 9,7 kg/daa. Nitrogentilførselen ved bruk av mineralgjødsel har gått tilbake etter 2002 (figur 7). I 2017 ble det i gjennomsnitt tilført 7,2 kg N/daa derav 2 kg/daa i form av husdyrgjødsel. Mineralgjødsel andelen av tilført nitrogen var 72 % i 2017. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde om lag 20 %, mens det resterende (8 %) ble tilført fra beitedyr.



Figur 7. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2017 fordelt på totalt jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2017/2018 var 4,9 °C, mens middel for overvåkingsperioden var 5,4 °C (tabell 1). Syv av de 12 månedene var kaldere i 2017/2018 enn månedsmiddelet for måleperioden 1994 til 2017. I tillegg til mai, juli og august var vinteren fra januar til og med mars kaldere enn tidligere. Månedene juni, september, oktober og november var omtrent lik eller noe varmere sammenlignet med årene før.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middel i måleperioden (1994 – 2017) og målinger i 2017/2018.

Måned	Temperatur		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–17	17/18	94/17	17/18	94–17	17/18
mai	8,7	6,5	76	45	93	48
juni	12,8	13	76	74	43	21
juli	15,7	13,8	76	132	32	55
aug.	14,5	12,6	84	130	37	42
sep.	10,2	11,9	141	29	100	15
okt.	5	5,9	151	187	139	106
nov.	1,1	1	134	127	117	99
des.	-1	-0,3	138	157	121	84
jan.	-1,9	-2,9	126	42	98	32
feb.	-2,4	-3	95	3	79	2
mars	-0,7	-3,2	101	70	98	12
apr.	3,3	3,4	93	68	159	135
Middel	5,4	4,9				
Sum			1292	1063	1112	651

Nedbørmengden på 1063 mm i 2017/2018 var lavere enn gjennomsnittet på 1292 mm for 1994 – 2017 (tabell 1). Det var mer nedbør i månedene juli og august sammenlignet med middel for måleperioden (1994 – 2017).

Vannbalanse

Avrenningen i 2017/2018 var 461 mm lavere enn middel for 1994 – 2017 (tabell 1). I 2017/2018 var det et nedbøroverskudd på 412 mm. Tilsvarende for hele overvåkingsperioden var på 180 mm. Feil i avrenningsmålingene i mai og juni kan ha påvirket avrenningsmålingene noe og resultatene må vurderes i forhold til det.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

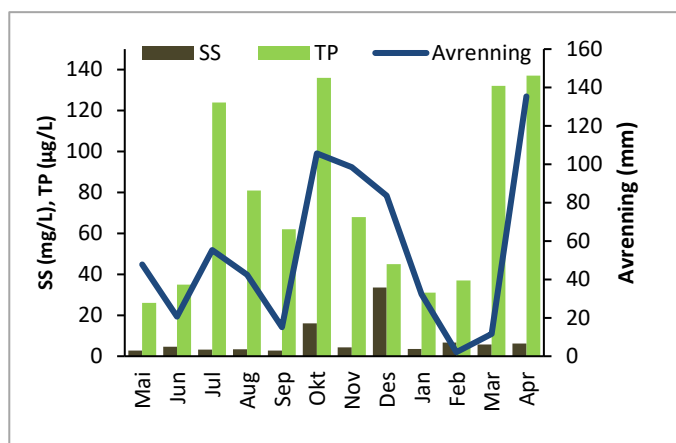
Konsentrasjoner

Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var en god del lavere i 2017/2018 enn middelet for 1994 til 2017 (tabell 2). Konsentrasjonen av løst fosfat i 2017/2018 var om lag 80 % av middelkonsentrasjonen. Nitratkonsentrasjonen var omtrent halvparten av middelkonsentrasjonen.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2017 og siste års gjennomsnitt.

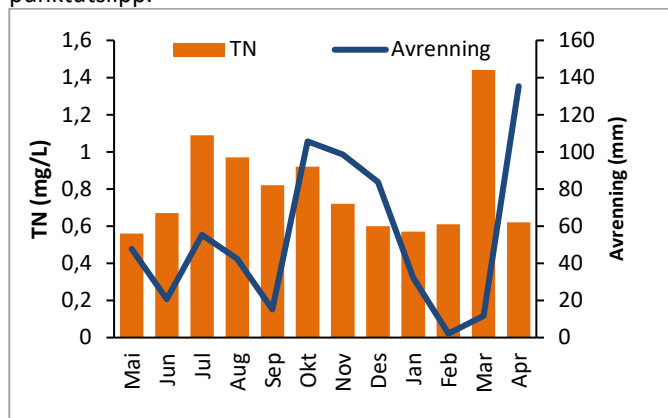
	1994–2017		1994–2017	2017/2018
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	15	65	27	10
TP (µg/L)	65	184	118	91
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	56	46
TN (mg/L)	0,59	1,38	1,05	0,76
NO ₃ -N (mg/L)	0,14	0,67	0,35	0,18

Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2017/2018 varierte fra 26 µg/L i mai 2017 til 137 µg/L i april 2018 (figur 8). Månedene juli, oktober, mars og april hadde de høyeste konsentrasjonene av totalfosfor. Til sammenligning var konsentrasjonene av suspendert stoff lave i juli, mars og april (3,3 – 6,2 mg/L), og en god del høyere i oktober (16,1 mg/L). Avrenningen var 55 mm i juli, 106 mm i oktober og 135 mm i april, men bare 12 mm i mars.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2017/2018.

De høyeste konsentrasjonene av totalnitrogen ble registrert i juli, august og særlig mars. De høye konsentrasjonene av både totalnitrogen og totalfosfor i mars, samtidig med lav vannføring, tyder på forekomst av punktutslipp.



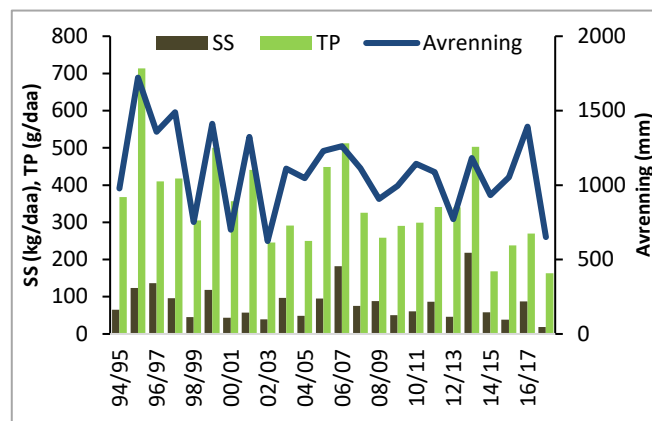
Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2017/2018.

Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

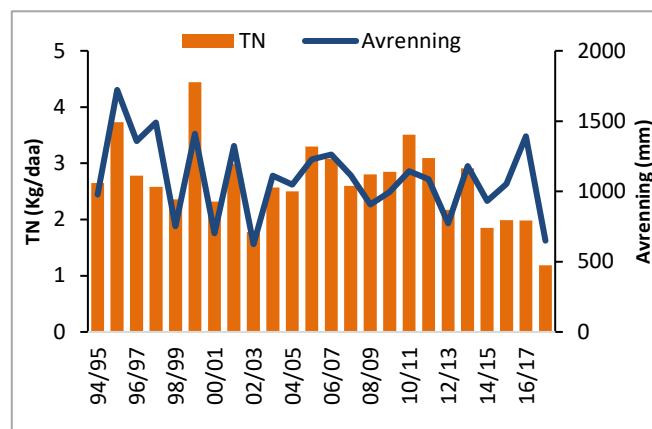
Det var lave tap av fosfor, partikler og nitrogen i 2017/2018 sammenlignet med resten av overvåkingsperioden (figur 10 og 11). Middelet for fosfortap i 1994 – 2017 var på 360 g P/daa, mens tapet i 2017/2018 var 163 g P/daa.

Tap av partikler var i 2017/2018 på 18,7 kg/daa, som er det laveste målt gjennom overvåkingsperioden. Gjennomsnitt for hele overvåkingsperioden er 85,5 kg/daa.

I likhet med fosfor var det lave tap av nitrogen (1,2 kg/daa) i 2017/2018 (figur 11). Middelet for hele overvåkingsperioden er 2,7 kg/daa.



Figur 10. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2018.



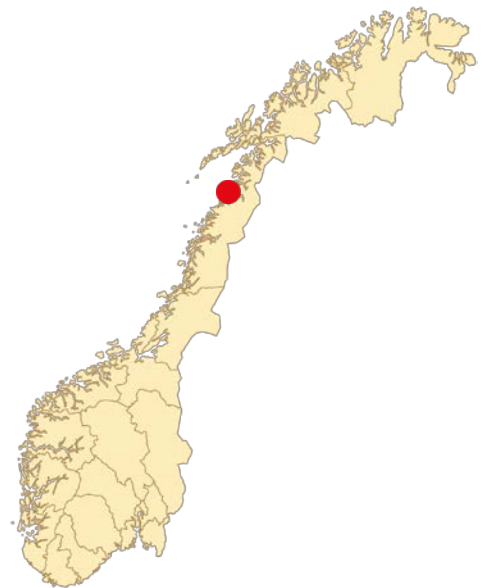
Figur 11. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2018.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2016

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadvfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Storfé, hest og mjølkeku var de viktigste husdyrslagene i 2016. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom hele overvåkingsperioden, og særlig har den tilførte andelen med mineralgjødning gått ned. I 2016 ble det også tilført lite husdyrgjødsel. Totalt ble det tilført 1,3 kg fosfor og 7,1 kg nitrogen per dekar i 2016. Næringsstofftapene fra jordbruksarealet utgjorde 270 g P/daa og 2 kg N/daa i 2016/2017, og partikkeltapet 87 kg/daa. Alle tapene var noe lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (611 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmønn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av arealet. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og hellingsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet ligger i kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.

I 2016, var dataloggeren, som registrerer vannhøyde og styrer prøvetakingen ustabil fra 4. juli og den ble byttet 28. november. Fra da og til 21. juni 2017 var det fortsatt problemer på grunn av feil i programmet for dataloggeren og feil ved en trykkcelle. I data som er presentert i denne rapporten er feilen korrigert ved skalering av avrenningen i forhold til nedbør.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avleng på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.



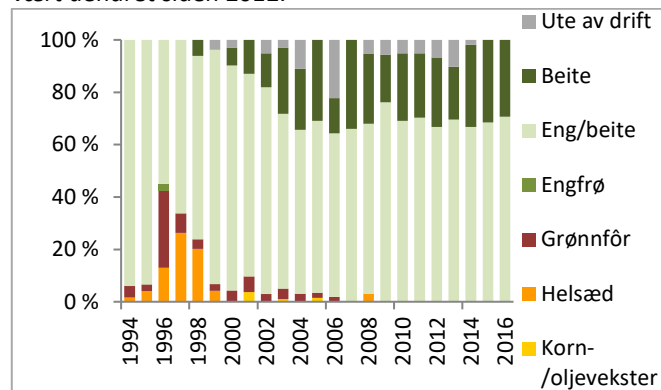
Figur 2. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Jordbruksarealet i Naurstadbekken har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2016, vært dominert av eng (figur 2). I 2016 utgjorde eng om lag 439 daa, som tilsvarer 70 % av jordbruksarealet. Gjennomsnittet for hele

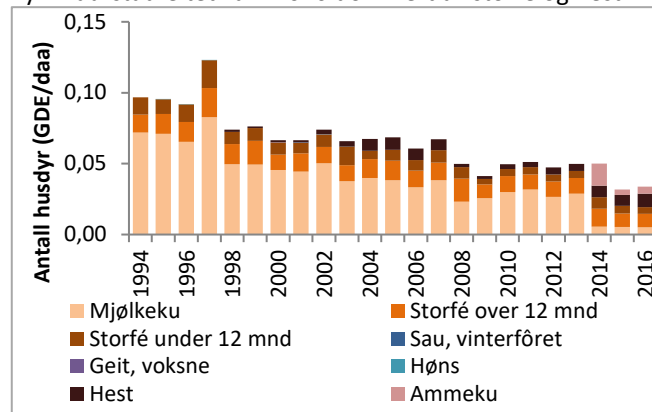
overvåkingsperioden er 65 % eng. Beiteområder utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2016., Det er en økning sammenliknet med gjennomsnittet for årene 1994–2015. Tidligere var det et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd i feltet, men de siste 8 årene har det bare vært eng og beite. Det totale jordbruksarealet på 611 daa har vært uendret siden 2012.



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2016.

Husdyrhold

Det har siden overvåkingen startet i 1994 blitt registrert et stadig synkende antall husdyr i feltet (figur 3). Melkeku har dominert i antall sett hele overvåkingsperioden under ett, men de siste tre årene har det kun vært ganske få melkekyr. Naurstadbekken var i 2016 dominert av storfé og hest.

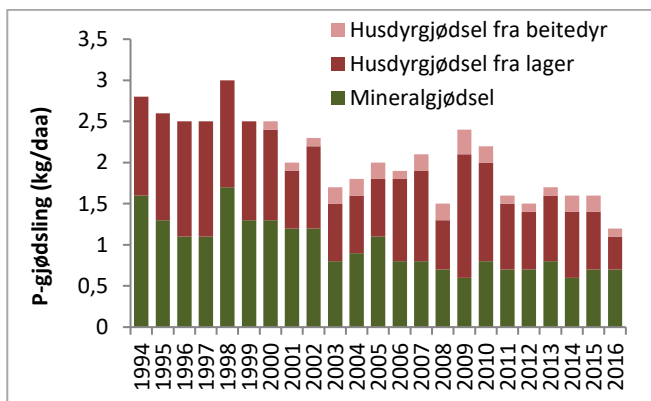


Figur 3. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2016.

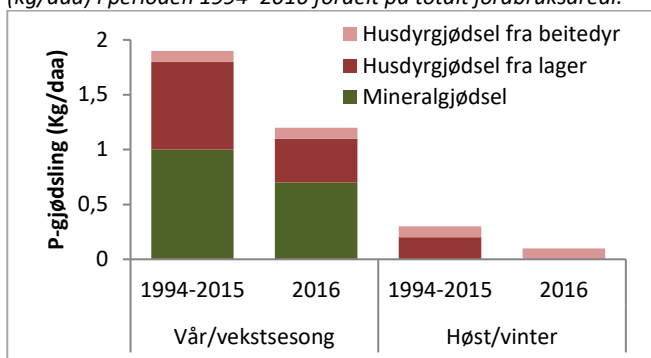
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor med både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 4). I gjennomsnitt ble det totalt tilført 1,3 kg P/daa i 2016, en reduksjon på 0,8 kg/daa sammenliknet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfor tilført med husdyrgjødsel stod for 38 % av fosfortilførslene i 2016.

Mengden tilført fosfor med mineralgjødsel er i middel for overvåkingsperioden 1,0 kg/daa mens det ble tilført 0,7 kg/daa i 2016. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen (figur 5). Utenom vekstsesongen ble fosfor tilført kun tilført med husdyrgjødsel fra beitedyr.



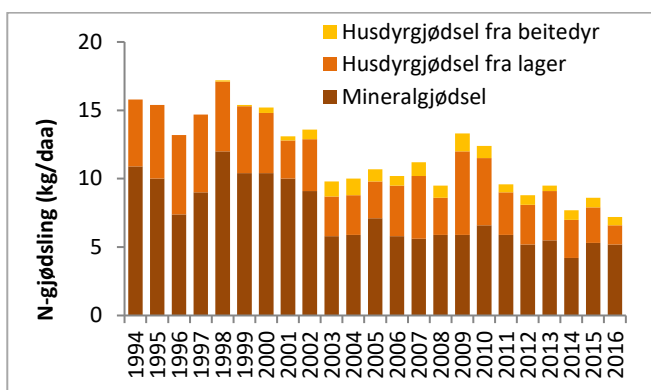
Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2016 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 5. Tilført fosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel fordelt på vår/veksts sesong og høst/vinter i 2016 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2015.

Nitrogen tilførselen gjennom mineralgjødning gikk særlig tilbake etter 2002 (figur 6). Dette førte til en generelt lavere totaltilførsel av nitrogen fra 2003 til 2016 på 9,8 kg/daa i gjennomsnitt, mens tilsvarende tall for 1994 til 2002 er ca. 15 kg/daa. I 2016 ble det i gjennomsnitt tilført 7,1 kg N/daa, av dette 2 kg/daa med husdyrgjødsel.

Mineralgjødningandelen av tilført nitrogen var 73 % i 2016. Nitrogen i husdyrgjødsel fra lager utgjorde om lag 20 %, mens det resterende ble tilført fra beitedyr.



Figur 6. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2016 fordelt på totalt jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2016/2017 var 5,9 °C, mens middel for overvåkningsperioden var 5,4 °C (tabell 1).

Vinteren fra desember til og med mars var litt varmere enn tidligere. Resten av månedene hadde middeltemperaturer omtrent som tidligere, bortsett fra august, som var litt kaldere i 2016 sammenlignet med tidligere år.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middel i måleperioden (1994–2016) og målinger i 2016/2017.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–16	16/17	94–16	16/17	94–16	16/17
Mai	8,6	9,6	76	67	95	34
Juni	12,8	12	72	94	44	21
Juli	15,7	15,9	76	66	33	5
August	14,5	12,7	81	94	38	13
September	10,1	11,1	135	139	101	82
Oktober	5	5,2	154	76	143	49
November	1,1	1,2	130	119	120	52
Desember	-1,1	1,6	128	315	111	331
Januar	-2	0,2	118	315	90	271
Februar	-2,4	-1	95	95	77	113
Mars	-0,8	0,3	99	207	98	109
April	3,3	2,3	93	154	152	313
Middel	5,4	5,9				
Sum			1262	1740	1100	1393

Nedbørmengden i 2016/2017 var høyere (1740 mm) enn gjennomsnittet for 1994–2016, på 1262 mm (tabell 1). Det var mest nedbør i desember og januar med 315 mm nedbør i hver av månedene. Mai og juli var de mest nedbørfattige månedene i 2016/2017.

Vannbalanse

Avrenningen i 2016/2017 var 293 mm høyere enn middel for 1994–2016 (tabell 1). Dette ga et nedbøroverskudd på 347 mm, mens tilsvarende for hele overvåkningsperioden var 162 mm. Det var, som nevnt, feil i avrenningsmålingene og resultatene må vurderes i forhold til det.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

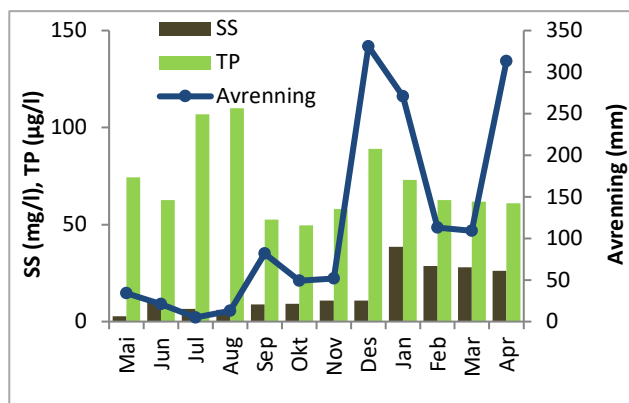
Konsentrasjoner

Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var en god del lavere i 2016/2017 enn middelet for 1994 til 2016 (tabell 2). Konsentrasjonen av løst fosfat i 2016/2017 var om lag en femtedel av middelkonsentrasjonen. Nitratkonsentrasjonen var litt mindre enn halvparten av middelkonsentrasjonen.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2016 og siste års gjennomsnitt.

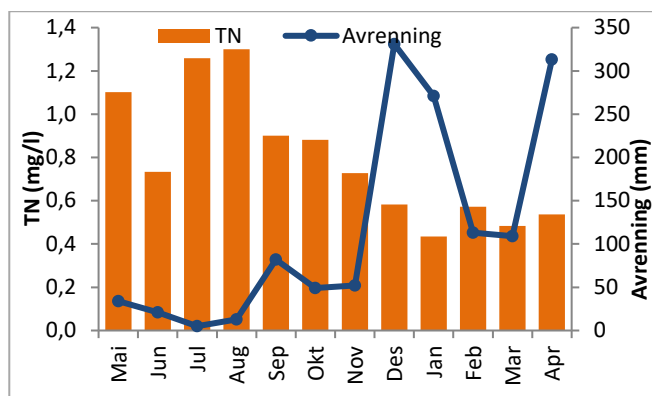
	1994–2016		1994–2016	2016/2017
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	15	65	28	22
TP (µg/L)	65	184	122	70
PO ₄ -P (µg/L)	13	117	60	13
TN (mg/L)	0,6	1,38	1,06	0,6
NO ₃ -N (mg/L)	0,15	0,67	0,38	0,15

Månedskonsentrasjonene av totalfosfor i 2016/2017 varierte fra 50 til 110 µg/L (figur 7). Juli og august hadde de høyeste konsentrasjonene av totalfosfor og tilsvarende de høyeste konsentrasjoner av løst fosfat. Konsentrasjonene av suspendert stoff var lave i disse månedene (6–7 mg/L) og det var meget lav avrenning. Høye konsentrasjoner ved lav avrenning kan tyde på at det har vært punktutslipp.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2016/2017.

De høyeste konsentrasjonene av totalnitrogen ble registrert i mai, juli og august. Vannføringen var svært lav i alle disse månedene. Punktutslipp utgjør en større del av avrenningen når avrenningen er lav, og kan trolig være med på å forklare de høye konsentrasjonene.



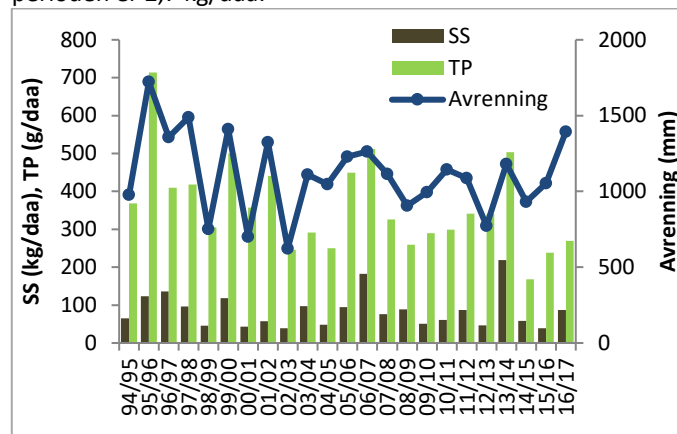
Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2016/2017.

Tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

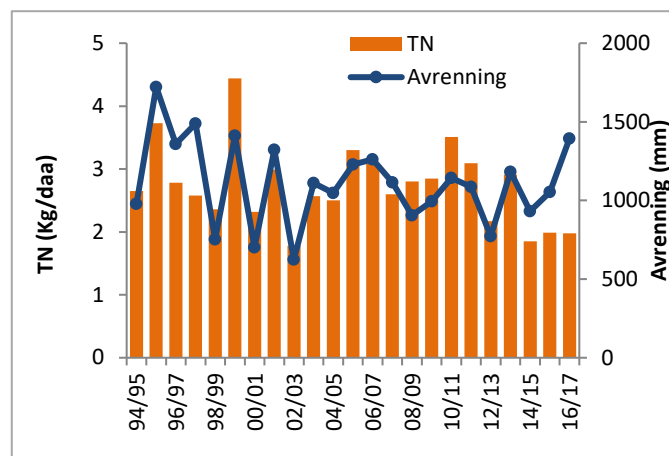
Det var lave tap av fosfor, partikler og nitrogen i 2016/2017 sammenlignet med resten av overvåkingsperioden (figur 9 og 10). Middelet for fosfortap i 1994–2016 var på 354 g P/daa, mens det var 269 g P/daa i 2016/2017.

Tap av partikler var i 2016/2017 på 87 kg/daa, som er om lag som gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (83 kg/daa).

I likhet med fosfor var det lave tap av nitrogen (2,0 kg/daa) i 2016/2017 (figur 10). Middelet for hele overvåkingsperioden er 2,7 kg/daa.



Figur 9. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2017.



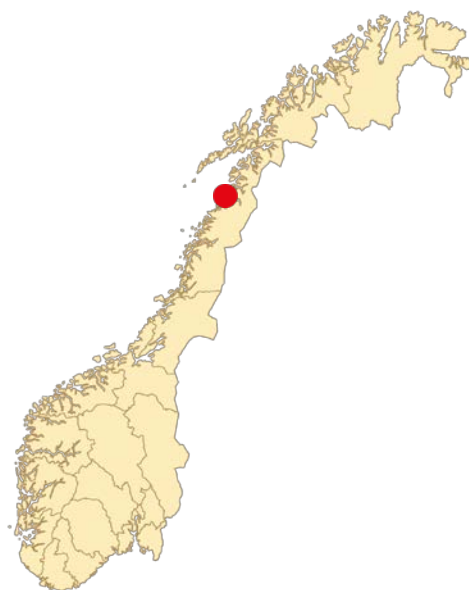
Figur 10. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2017.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2015

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadvfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Storfé og mjølkeku var de viktigste husdyrslagene i 2015. Det har vært en nedadgående trend i tilført fosfor og nitrogen gjennom overvåkingsperioden, og særlig har andelen mineralgjødning gått ned. I 2015 ble det tilført 1,6 kg fosfor og 8,6 kg nitrogen pr. dekar. Næringsstofftapene fra jordbruksarealet utgjorde 244 g P/daa og 2 kg N/daa i 2015/2016, mens partikkeltapet var på 46 kg/daa, alle noe lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (609 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmønn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av området. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og helningsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet er påvirket av kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 1). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Vannprøvene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



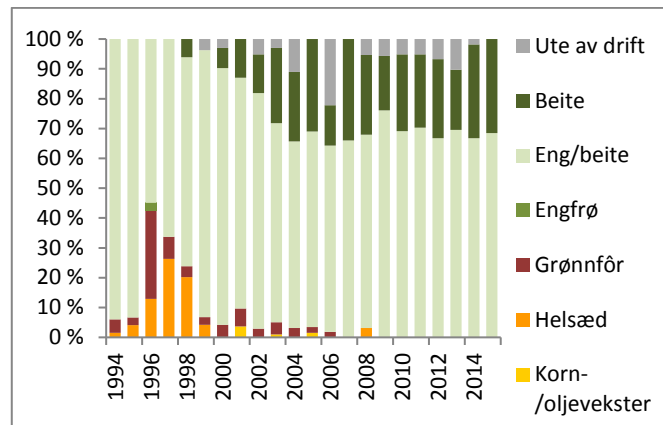
Figur 1. Målehytta. Foto: NIBIO, Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

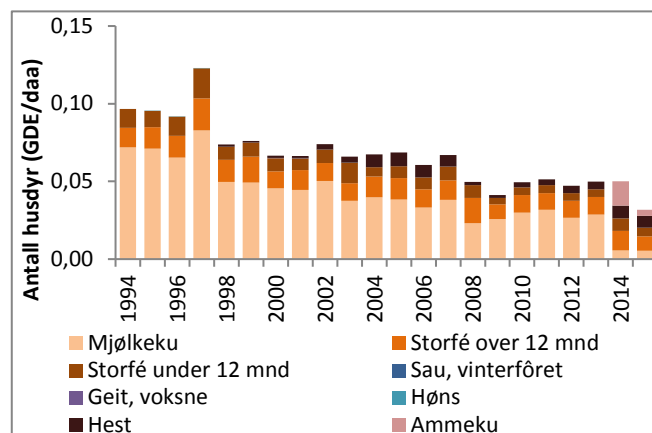
Jordbruksarealet i Naurstadbekken har gjennom hele overvåkingsperioden, fra 1994 til 2015, vært dominert av eng (figur 2). I 2015 utgjorde det om lag 66 % av jordbruksarealet, som tilsvarer 404 daa. Gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden var på 69 % eng. Beiteområder utgjorde det resterende jordbruksarealet i 2015, som er en økning sammenliknet med gjennomsnittet for årene 1994–2014. Tidligere var det et større innslag av blant annet grønnfôr og helsæd, men de siste 7 årene har det bare vært eng og beite i felte. Det totale jordbruksarealet på 611 daa har vært uendret siden 2012.



Figur 2. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2015.

Husdyrhold

Det har siden 1994 blitt registrert et stadig synkende antall husdyr i feltet (figur 3). Melkeku har dominert i antall sett hele overvåkingsperioden under ett, men de siste to årene har det kun vært ganske få melkekyr. I 2015 ble det registrert 24 melkekyr, i tillegg til 4 ammekyr. Naurstadbekken var i 2015 dominert av storfé som utgjorde 101 individer; 50 over og 51 under 12 måneder.

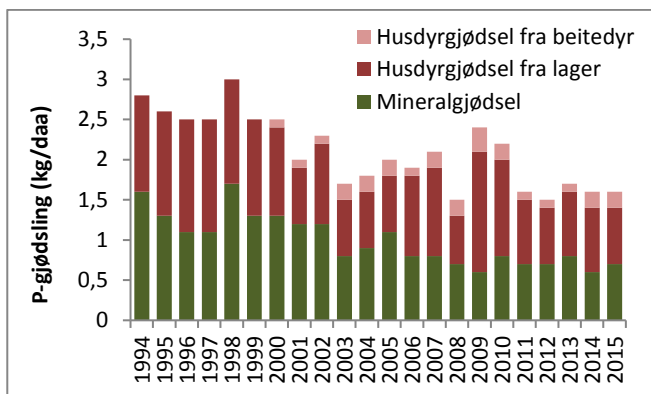


Figur 3. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2015.

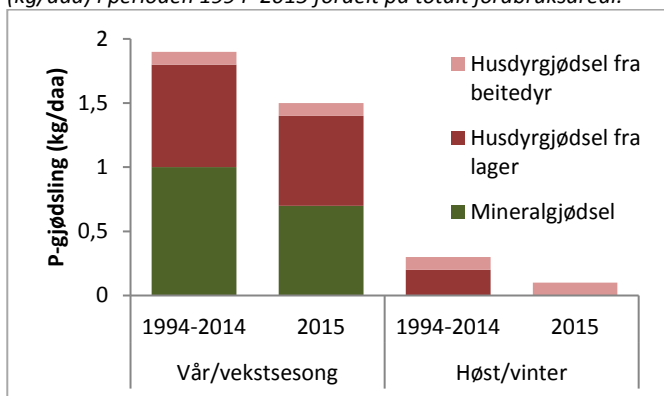
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor i både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 4). I gjennomsnitt ble det gjødslet med 1,6 kg P/daa i 2015, en reduksjon på 0,5 kg/daa sammenliknet med gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Størsteparten av fosforet ble tilført via husdyrgjødsel, som stod for 56 % i 2015.

Mengden tilført fosfor gjennom mineralgjødsel har sunket fra 1994 og frem til 2015. Middelet for hele overvåkingsperioden var på 1,0 kg/daa mens det var 0,7 kg/daa i 2015. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen (figur 5). Utenom vekstsesongen ble fosfor kun tilført som husdyrgjødsel fra beitedyr.

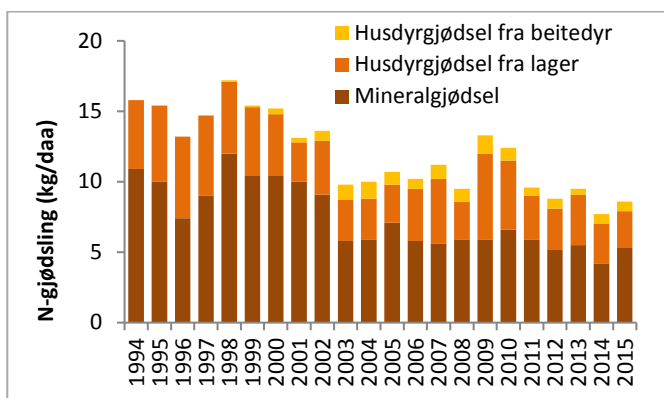


Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2015 fordelt på totalt jordbruksareal.



Figur 5. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2015 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2014.

Nitrogentilførselen gjennom mineralgjødsel gikk særlig tilbake etter 2002 (figur 6). Dette førte til en generelt lavere tilførsel av nitrogen fra 2003 til 2015 på 10,1 kg/daa i gjennomsnitt, mens tilsvarende tall for 1994 til 2002 lå på ca 15 kg/daa. I 2015 ble det i gjennomsnitt tilført 8,6 kg N/daa, av dette 3,3 kg/daa som husdyrgjødsel.



Figur 6. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2015 fordelt på totalt jordbruksareal.

Mineralgjødsel stod for 62 % av nitrogentilførselen i 2015. I tillegg bidro husdyrgjødsel fra lager med om lag 30 %, mens det resterende ble tilført fra beitedyr.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2015/2016 var 6,0 °C, mens middel for overvåkingsperioden var 5,4 °C (tabell 1). Januar var årets kaldeste måned med gjennomsnittstemperatur på -4,6 °C. I tillegg var sommermånedene juni og juli kaldere enn middelet for resten av den totale overvåkingsperioden med henholdsvis 11,2 og 14,1 °C. Årets varmeste måned var august med 15,8 °C.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middell i måleperioden (1994–2015) og målinger i 2015/2016.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–15	15/16	94–15	15/16	94–15	15/16
Mai	8,6	9,8	77	64	98	35
Juni	12,9	11,2	70	117	41	105
Juli	15,8	14,1	75	100	33	34
August	14,5	15,8	81	91	39	31
September	10,0	12,3	138	88	104	34
Oktober	4,9	6,4	150	240	140	212
November	1,0	2,9	127	196	118	165
Desember	-1,2	1,3	123	236	108	187
Januar	-1,8	-4,6	122	55	92	54
Februar	-2,4	-2,4	95	103	80	15
Mars	-0,9	1,5	98	115	97	123
April	3,3	4,3	96	40	156	58
Middel	5,4	6				
Sum			1254	1443	1102	1053

Nedbørmengden i 2015/2016 var noe høyere enn gjennomsnittet for 1994–2014, på henholdsvis 1443 og 1252 mm. I oktober ble det registrert 240 mm nedbør og det var derfor den mest nedbørrike måneden. Januar og april var derimot de mest nedbørfattige månedene i 2015/2016.

Vannbalanse

Avrenningen i 2015/2016 var 49 mm lavere enn middel for 1994–2015 (tabell 1). Dette ga et nedbøroverskudd på 390 mm, mens tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 152 mm. Avrenningen var høy i oktober og desember, som sammenfaller med mye nedbør disse månedene. I mars ble det registrert mer avrenning enn nedbør, trolig grunnet snøsmelting.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

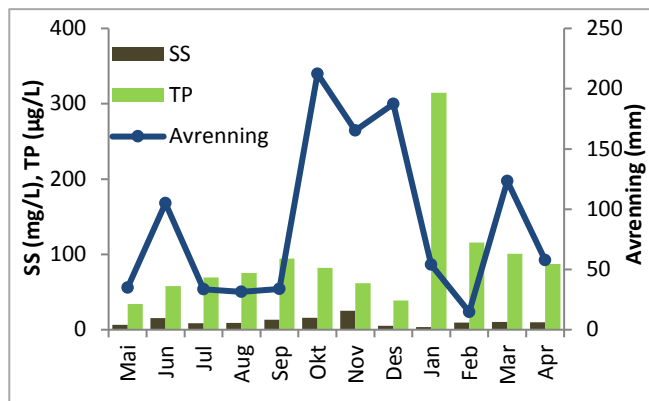
Konsentrasjoner

Konsentrasjoner av suspendert stoff, totalnitrogen, nitrat, totalfosfor og løst fosfat var en god del lavere i 2015/2016 enn middelet for 1994 til 2015 (tabell 2), og konsentrasjonene av suspendert stoff og nitrat var de laveste som er registrert i løpet av hele overvåkingsperioden på 13 og 0,2 mg/L.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat ($PO_4\text{-P}$), total-nitrogen (TN) og nitrat ($NO_3\text{-N}$), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2015 og siste års gjennomsnitt.

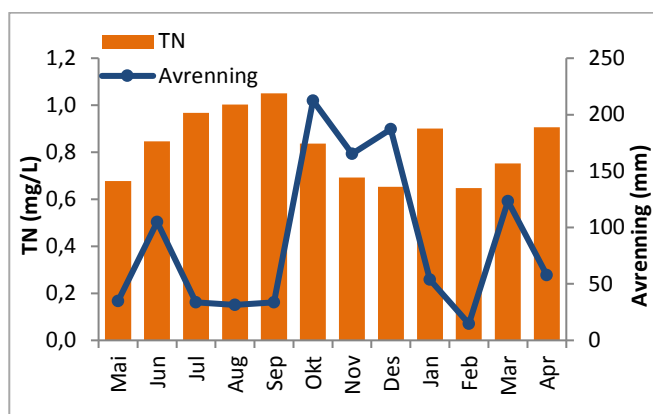
	1994–2015		1994–2015	2015/2016
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	15	65	28	16
TP ($\mu\text{g/L}$)	65	184	122	84
$PO_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/L}$)	22	117	60	39
TN (mg/L)	0,72	1,38	1,06	0,78
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	0,26	0,67	0,38	0,22

Den høyeste konsentrasjonen av fosfor i 2015/2016 på 315 $\mu\text{g/L}$ ble registrert i januar (figur 7). Konsentrasjonen av suspendert stoff var lav på dette tidspunktet (3,8 mg/L), men fosfatandelen var 259 $\mu\text{g/L}$. Det gir partikulært bundet fosfor på 15 $\mu\text{g/g}$ suspendert stoff (normalt sett er dette forholdet mellom 1 og 5). Dette tyder på at det har vært betydelige punktutslipp den måneden.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2015/2016.

I juli, august og september ble de høyeste konsentrasjonene av totalnitrogen registrert. Vannføringen var svært lav i alle disse månedene. Punktutslipp utgjør en større del av avrenningen når avrenningen er lav, og kan trolig være med på å forklare de høye konsentrasjonene.

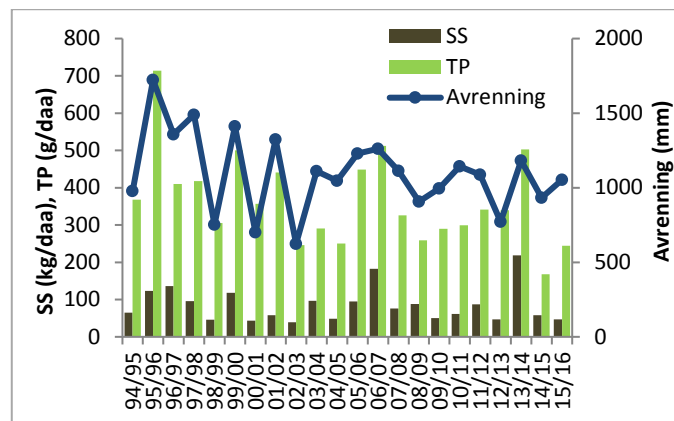


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av total-nitrogen (TN) i 2015/2016.

Tap

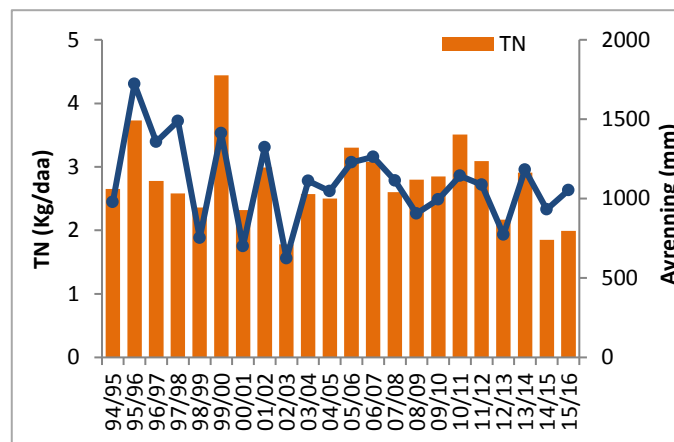
Det ble registrert lave tap av fosfor, partikler og nitrogen i 2015/2016 sammenlignet med resten av overvåkingsperioden (figur 9). Middelet for fosfortap i 1994–2015 var på 370 kg P/daa, mens det var 244 kg P/daa i 2015/2016.

Tap av partikler var i 2015/2016 på 46 kg/daa, som er under halvparten av snittet for hele overvåkingsperioden på 87 kg/daa.



Figur 9. Avrenning og tap av total-fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2016.

I likhet med fosfortapene er det registrert lave tap av total-nitrogen i 2015/2016 med middel på 2,0 kg/daa (figur 10). Middelet for hele overvåkingsperioden var på 2,7 kg/daa.



Figur 10. Avrenning og tap av total-nitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2016.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstad 2014

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i Naurstadvfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Storfe, mjølkeku og ammeku var de viktigste husdyrslagene i 2014. Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av både mineral- og husdyrgjødsel gjennom overvåkingsperioden. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2014 var henholdsvis 31 % og 38 % lavere enn gjennomsnittet for tidligere år. Tapene fra jordbruksarealet var på 1,75 kg N/daa og 155 kg P/daa i 2014, hvilket var lavt sammenliknet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Partikkeltapet var på 54 kg/daa.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Areal	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (609 daa) Drift: Eng, husdyr
Topografi og jordsmønn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 175 dager
Høyde over havet	4–91 moh.

OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er på totalt 1456 daa, hvorav jordbruksarealet utgjør 42 % av området. Bekken renner fra et myrområde omtrent 65 moh., mens målestasjonen befinner seg om lag fem moh. Jordbruksarealet er dominert av grasdyrking, og helningsgraden varierer mellom 1,5 og 3 %. Feltet er påvirket av kystklima, med nokså milde vintre og fuktige somre.

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 1). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger, og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Resultatene blir med andre ord vektet i forhold til vannføringen på tidspunktet for prøvetaking. Prøvene sendes laboratoriet hver 14. dag, hvor de analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspensert stoff; SS). Beregninger av tap gjøres per agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai. Ved målestasjonen måles lufttemperatur og nedbør i tillegg til vannføring.



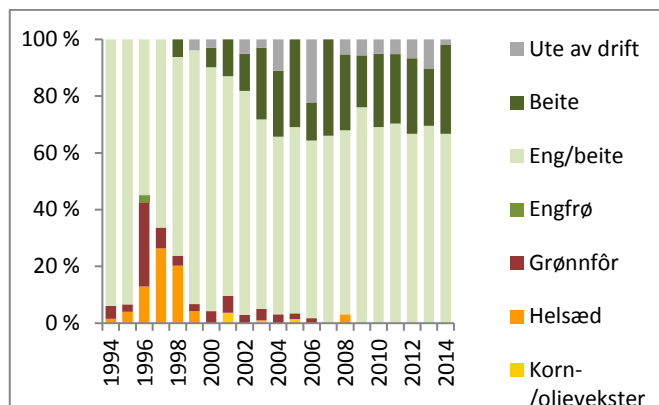
Figur 1. Målehytta. Foto: Marit Hauken.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet, som registrerer aktivitetene for hvert skifte på utdelt skjema. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avleng på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

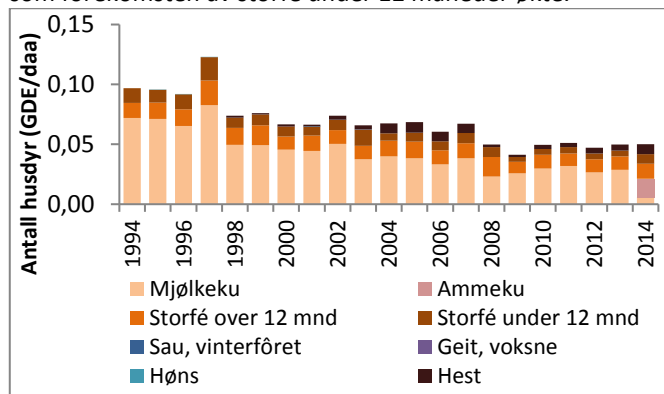
Engarealet har endret seg lite fra 1994 til 2014 (figur 2). I 2014 utgjorde det om lag 67 % av jordbruksarealet, hvilket var 1 % lavere enn året i forveien. Gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden var på 70 %. Beiteområder utgjorde 32 % av jordbruksarealet i 2014, noe som var en økning på 20 % fra 2013, og det doblet av gjennomsnittet for alle årene på 16 %. Kun om lag 2 % av jordbruksarealet var ute av drift i 2014. Det totale jordbruksarealet på 611 daa har vært uendret de siste tre årene.



Figur 2. Vekstfordeling i feltet i perioden 1994–2014.

Husdyrhold

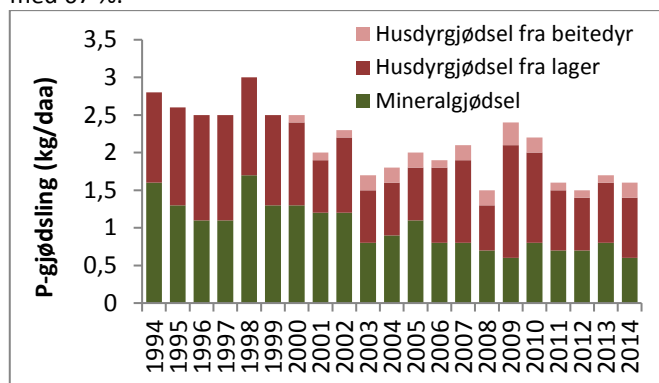
Det har siden 1994 blitt registrert et stadig synkende antall husdyr i feltet (figur 3). Melkeku har i tidligere år dominert, men ble redusert fra 40 til 25 dyr fra 2013 til 2014. Til gjengjeld ble 16 ammekyr registrert i feltet i 2014, samtidig som forekomsten av storfe under 12 måneder økte.



Figur 3. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1994–2014.

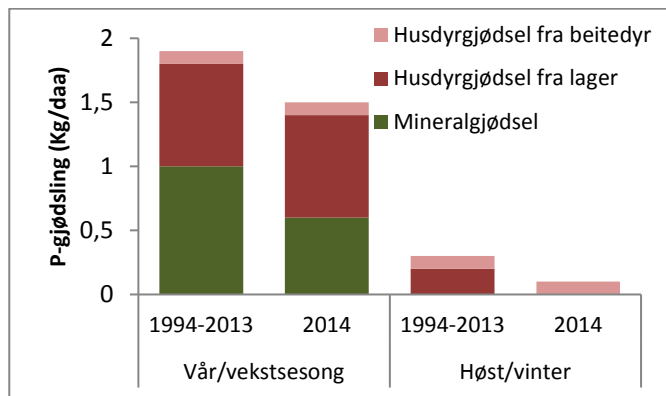
Gjødsling

Det har vært en nedadgående trend i tilførsel av fosfor i både husdyr- og mineralgjødsel i overvåkingsperioden (figur 4). I gjennomsnitt var fosforgjødslingen på 1,6 kg/daa i 2014, mot gjennomsnittet for overvåkingsperioden på 2,1 kg/daa. Av de totale fosfortilførslene bidro husdyrgjødsel med 67 %.



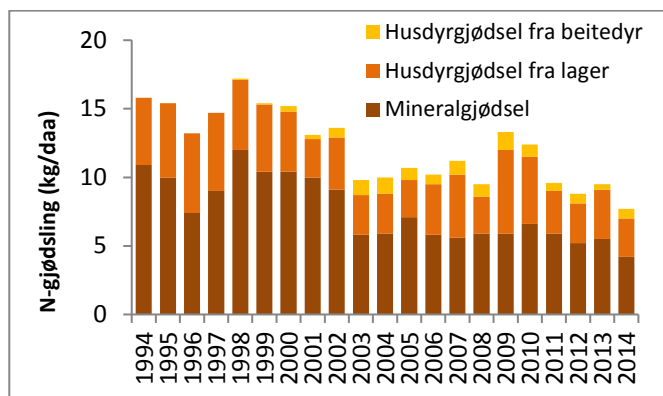
Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2014 fordelt på totalt jordbruksareal.

I 2014 ble det tilført mye mindre fosfor med mineralgjødning enn tidligere i overvåkingsperioden. Tilførselen av fosfor ble i likhet med tidligere år primært gjort i vekstsesongen (figur 5). Utenom vekstsesongen ble fosfor kun tilført som husdyrgjødsel fra beitedyr.



Figur 5. Tilført fosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2014 og i gjennomsnitt for perioden 1994–2013.

Tilførselen av nitrogen har også gått tilbake i løpet av overvåkingsperioden (figur 6), særlig etter 2002. Fra 1994 til 2002 lå den gjennomsnittlige nitrogentilførselen på ca 15 kg/daa, mens tilsvarende fra 2003 til 2014 var på 10,2 kg/daa. Nedgangen skyldes i hovedsak redusert bruk av mineralgjødning.



Figur 6. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994–2014 fordelt på total jordbruksareal.

I 2014 ble det totalt tilført 7,7 kg nitrogen pr. daa, hvorav omtrent 55 % kom fra mineralgjødning. I tillegg bidro husdyrgjødsel fra lager med om lag 36 %. Resten ble tilført via beitedyr.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for året 2014/2015 var 7,5 °C, hvilket var 2,2 °C høyere enn middel for overvåkingsperioden (tabell 1). Kun i januar var siste års temperatur i

gjennomsnitt lavere enn middel for foregående år.

Sommeren skiller seg ut med spesielt høye temperaturer i juli og august.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middeler i måleperioden (1994–2013) og målinger i 2014/15.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94–14	14/15	94–14	14/15	94–14	14/15
Mai	8,5	10,3	79	35	101	38
Juni	12,8	15	70	67	42	16
Juli	15,4	23,7	78	31	34	3
August	14,3	18,5	83	34	40	7
September	10	11,1	134	208	105	87
Oktober	4,8	6,8	152	111	144	57
November	1	1,6	129	81	119	96
Desember	-1,3	-0,6	117	219	107	131
Januar	-1,8	-2	123	89	93	63
Februar	-2,5	-0,2	90	178	77	155
Mars	-1	2,1	100	74	96	110
April	3,2	3,9	93	161	155	170
Middel	5,3	7,5				
Sum			1252	1289	1110	933

Registrert nedbørmengde var litt høyere for 2014/2015 enn gjennomsnittet for 1994–2014, på henholdsvis 1289 og 1252 mm. Desember ble den mest nedbørrike måneden med 219 mm, mens det i mai, juli og august kom mindre enn halvparten av middelet for tidligere år.

Vannbalanse

Avrenningen i 2014/2015 var på 933 mm og lavere enn middel for 1994–2014 (tabell 1). Dette ga et nedbørover-skudd på 357 mm, mens tilsvarende for hele overvåkingsperioden var 142 mm. Avrenningen var særlig høy i februar og april. I november, mars, april og mai ble det registrert mer avrenning enn nedbør, trolig grunnet snøsmelting.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

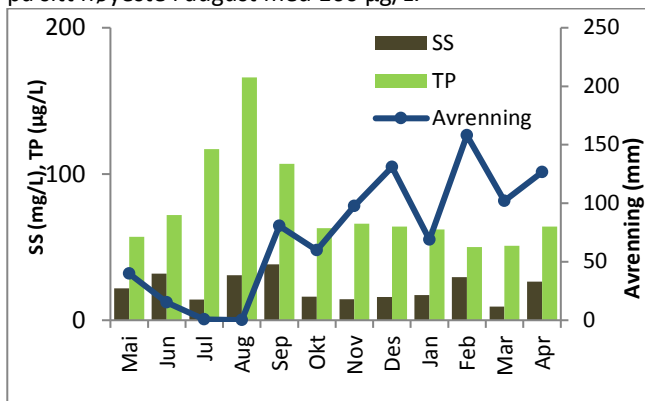
Samtlige konsentrasjoner var lavere enn middelet for 1994 til 2014 (tabell 2). Spesielt lave var konsentrasjoner av totalfosfor og løst fosfat, på henholdsvis 64 og 21 µg/L, som var de laveste for hele perioden. Dette i kontrast til forrige år, med særlig høye verdier. Konsentrasjoner av partikler (SS) i 2014/2015 var også lavere enn middel med 22 mg/L. En mulig forklaring kan være lite nedbør og avrenning. Den stadig lavere tilførselen av nitrogen- og fosforgjødsel de senere år kan også ha hatt innvirkning.

Konsentrasjoner av totalnitrogen lå også under middel med 0,8 mg/L, mens nitrat var på nivå med minimumet for overvåkingsperioden på 0,3 mg/L.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2014 og siste års gjennomsnitt.

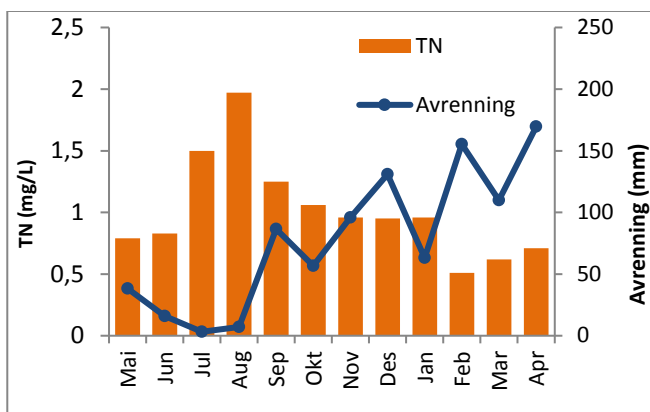
	1994–2014		1994–2014 middel	2014/2015
	min	maks		
SS (mg/L)	15	65	28	22
TP (µg/L)	64	184	125	64
PO ₄ -P (µg/L)	21	117	61	21
TN (mg/L)	0,7	1,4	1,1	0,8
NO ₃ -N (mg/L)	0,3	0,7	0,4	0,3

Den høyeste konsentrasjonen av partikler på 38 mg/L ble registrert i september (figur 7). Konsentrasjonen av fosfor var også relativt høy denne måneden med 107 µg/L, men på sitt høyeste i august med 166 µg/L.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2014/2015.

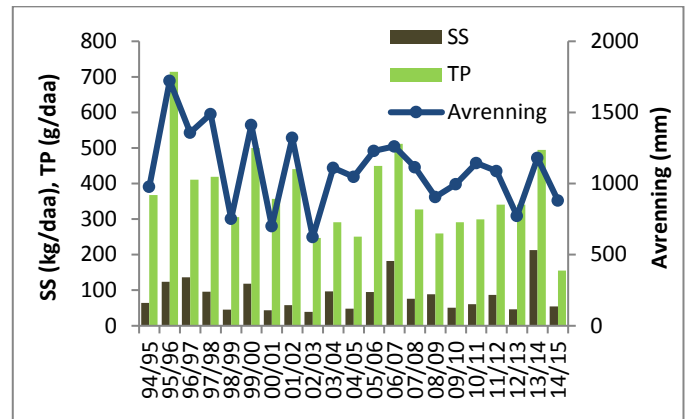
Den høyeste konsentrasjonen av totalnitrogen ble registrert i august, med 2 mg/l. Lav vannføring i nevnte måned har trolig hatt innvirkning på relativt høye konsentrasjoner av nitrogen og fosfor. Punktutslipp utgjør en del av avrenningen når avrenningen er lav.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2014/2015.

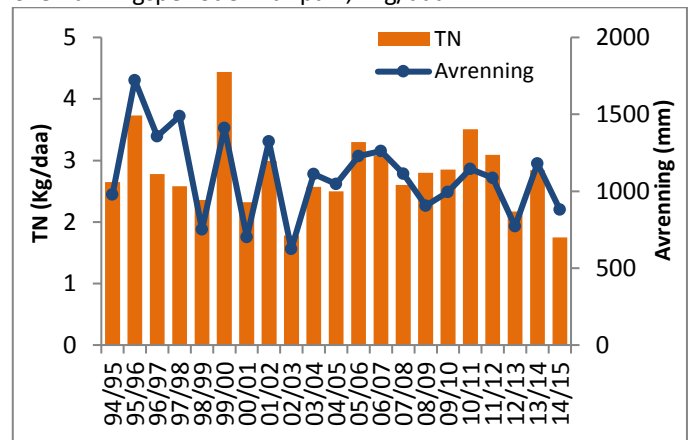
Tap

Tapene av fosfor, partikler og nitrogen var, i likhet med konsentrasjoner, lave (figur 9). Middelet for hele overvåkingsperioden er 370 kg P/daa, mens det var 155 kg P/daa i 2014/2015. Tilsvarende tall for partikler var på henholdsvis 87 og 54 kg/daa. Årsaken til de lave verdiene er ikke kjent, men kan blant annet ha en sammenheng med den negative trenden i gjødselbruk de senere år. Varmt vær i vekstsesongen kan også ha virket inn ved å øke størrelsen på avlingene, så mer næringsstoffer har ble bundet opp.



Figur 9. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2015.

Tap av totalnitrogen i 2014/2015 var også det laveste i rekken med 1,75 kg/daa (figur 10). Middelet for hele overvåkingsperioden var på 4,4 kg/daa.



Figur 10. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2015



Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2013 var på nivå med de siste årene. Tapene av fosfor var høye og tapet av partikler er det høyeste som er målt. Tapet av nitrogen var likt gjennomsnittet for 1994-2013. Vannføringsveid middel-konsentrasjon av fosfor for hele året var 156 µg/L og for nitrogen 1,0 mg/L.

Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

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

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Bodø kommune i Nordland	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (609 daa) Drift: Eng, husdyr	Grunn myr på siltig finsand	Kystklima 1020 mm normalnedbør Vekstsesong: ca 175 dager	4-91 moh.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.



METODER

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 1). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Prøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). Beregningene av tap er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai.



Figur 1. Målehytta. Foto: Bioforsk.

Vannføring, lufttemperatur og nedbør blir målt ved målestasjonen.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTS PRAKSIS

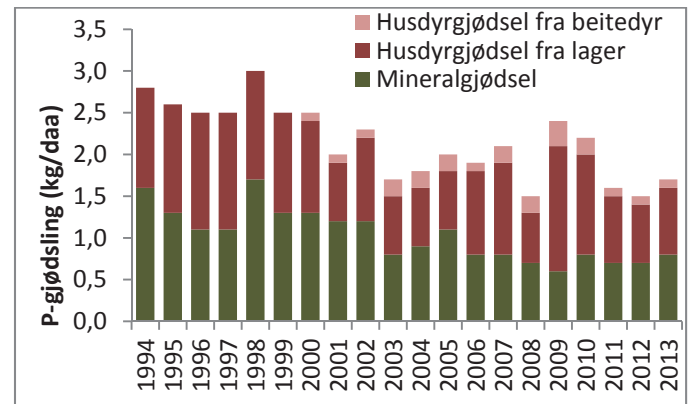
Vekstfordeling

Engarealet har vært omtrent uendret i overvåkingsperioden. I 2013 utgjorde eng 68 % av jordbruksarealet, mens gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 69 %. Beite utgjorde 20 % av arealet i 2013 og 15 % i gjennomsnitt for overvåkingsperioden, så beitearealet har økt. Det meste av arealet hadde beiting som en av høstingene. Det resterende arealet har vært ute av drift.

Gjødsling

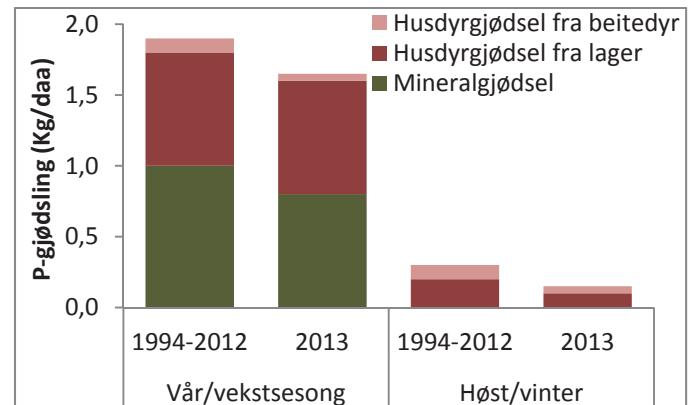
Gjødsling med fosfor viser en nedgående trend i overvåkingsperioden både for mineralgjødsel og husdyrgjødsel (figur 2). I gjennomsnitt var fosfor-

gjødslingen på 1,7 kg/daa i 2013, mot gjennomsnittet for overvåkingsperioden på 2,2 kg/daa. Av de totale fosfortilførslene bidro husdyrgjødsel med nesten 60 %. Nesten all husdyrgjødsel ble spredd i vekstsesongen (figur 4). Tilførslene utenom vekstsesongen kom fra lager.

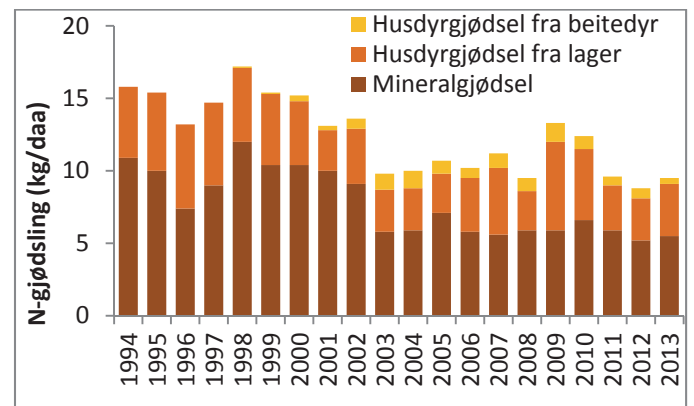


Figur 2. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2013 fordelt på totalt jordbruksareal.

Nitrogengjødslingen har også gått ned i løpet av overvåkingsperioden (figur 4). Det ble i gjennomsnitt for hele feltet tilført 9,5 kg nitrogen pr. daa i 2013 og av dette ble omtrent 40 % tilført som husdyrgjødsel.



Figur 3. Tilført fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel fordelt på vår/vekstsesong og høst/vinter i 2013 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2012.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2013 fordelt på totalt jordbruksareal.

Totale mengder tilført nitrogen og fosfor i feltet i 2013 ligger på et fornuftig nivå ut i fra forventet avling og tilhørende gjødselnormer.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

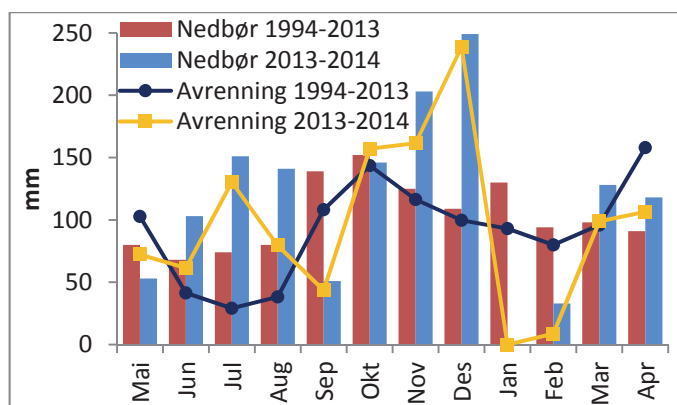
Med unntak av januar var alle måneder varmere enn middel for måleperioden (tabell 1). Det kom mer nedbør for hele året og spesielt juli, august, november og desember var våte. Mai, september og februar var tørre og januar skiller seg ut med at det ikke kom nedbør i det hele tatt.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middelt i måleperioden (1994-2013) og målinger i 2013/14.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94-13	13-14	94-13	13-14	94-13	13-14
Mai	8,1	14,5	80	53	103	72
Jun	12,5	17,4	68	103	41	62
Jul	15,3	17,4	74	151	29	130
Aug	14,1	16,7	80	141	38	79
Sep	9,8	13,2	139	51	108	44
Okt	4,8	5,7	152	146	144	157
Nov	1,0	1,6	125	203	116	162
Des	-1,4	0,7	109	249	100	239
Jan	-1,8	-3,0	130	0	93	23
Feb	-2,8	2,1	94	33	80	9
Mar	-1,2	1,7	98	128	96	99
Apr	3,2	4,4	91	118	158	107
Middel	5,1	7,7				
Sum			1240	1377	1107	1181

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2013/2014 var 1181 mm (tabell 1), som er 74 mm høyere enn middelet for 1994-2013. Nedbøren var 1377 mm, noe som gir et overskudd på vannbalansen på 196 mm. Overskuddet er nok litt lavt sammenlignet med forventet fordampning og kan skyldes tilførsel utenfra feltet via grunnvann.



Figur 5. Månedlig nedbør og avrenning (mm) i 2013/2014 og gjennomsnitt for perioden 1994-2013.

Avrenningen i juli og desember var veldig stor sammenlignet med middel for overvåkingsperioden

(figur 5). Dette var en følge av at det kom mye nedbør. I september og februar var det lite vann i bekken.

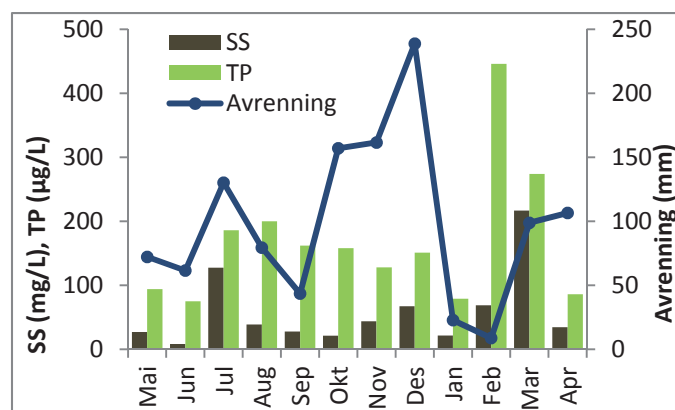
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonen av total nitrogen og nitrat var på nivå med gjennomsnittet for 1994-2013. Konsentrasjonen av totalfosfor og SS var en del høyere og løst fosfat noe lavere enn gjennomsnittet for 1994-2013 (tabell 2).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat ($PO_4\text{-P}$), total nitrogen (TN) og nitrat ($NO_3\text{-N}$), høyeste og laveste årsgjennomsnitt, gjennomsnitt for måleperioden frem til 2013 og siste års gjennomsnitt.

	1994 - 2013 min - maks	1994-2013 middel	2013-2014
SS (mg/L)	15 - 51	26	65
TP ($\mu\text{g/L}$)	87 - 184	125	156
$PO_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/L}$)	39 - 117	64	49
TN (mg/L)	0,7 - 1,4	1,1	1,0
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	0,3 - 0,7	0,4	0,3

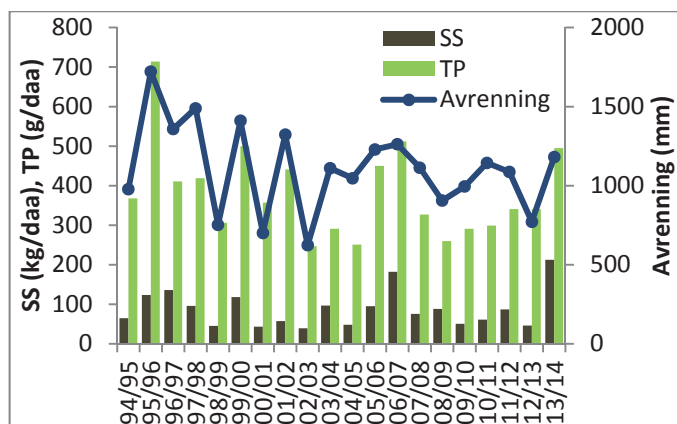
Den høyeste måneds-konsentrasjonen av totalfosfor var i februar (figur 6). Konsentrasjonen av SS var ikke spesielt høy denne måneden, slik at den høye konsentrasjonen av fosfor i februar på vinteren kan henge sammen med utfrysing av fosfor fra plantemateriale. Konsentrasjonen av SS i mars er den høyeste måneds-konsentrasjon som er målt siden 1994.



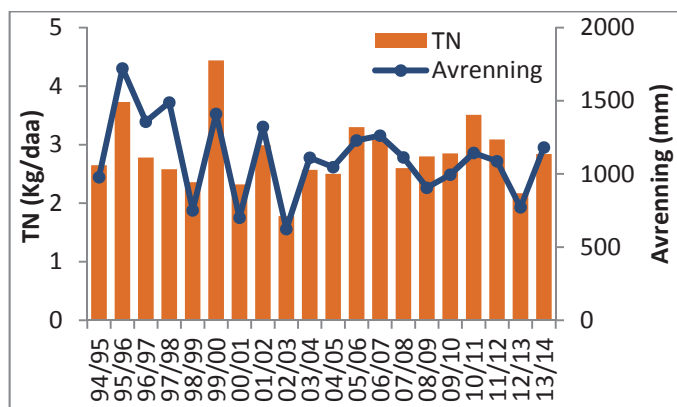
Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2013/2014.

Tapet av nitrogen var i 2013-2014 på nivå med middelet for 1994-2013. Det var høyt tap av TP, og tapet av SS har ikke vært høyere. Dette kan henge sammen med at det var ganske høy avrenning og at det var tre flom-episoder, i juli, desember og mars med høy avrenning og høye konsentrasjoner. Tap av suspendert stoff i 2013/2014 var 213 kg /daa som er mer enn det dobbelte av gjennomsnittet for 1994-2013. Av dette kom 47

kg i juli, 45 kg i desember og 60 kg i mars. Som følge av det høye SS tapet var også tap av totalfosfor høyt i 2013/2014, 495 g/daa (figur 9) som er 120 g/daa mer enn gjennomsnittet. Tap av totalnitrogen var 2,8 kg/daa som er identisk med gjennomsnittet for 1994-2013 (figur 8).



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2014.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2014.



Figur 9. Naurstad-feltet i Bodø kommune. Foto: Bioforsk.

Overvåking av Naurstad-feltet utføres av Bioforsk Nord, Bodø. Kontaktperson: Rikard Pedersen, Bioforsk Jord og miljø.

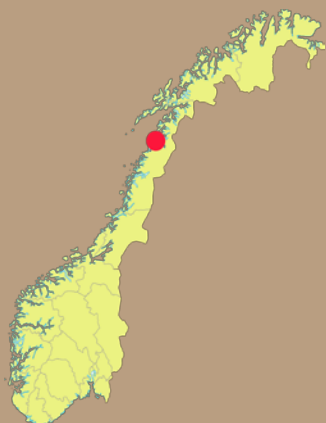
www.bioforsk.no

Se www.bioforsk.no/jova for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Naurstadbekken 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 Naurstadbekken 2012

Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2012 var av de laveste som er registrert i måleperioden. Tapene av fosfor, nitrogen og suspendert stoff var lavere enn gjennomsnittet for 1994-2012. Vannføringsveid middel-konsentrasjon av fosfor for hele året var 160 µg/l og for nitrogen 1,2 mg/l.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Bodø kommune i Nordland	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (609 daa) Drift: Eng, husdyr	Grunn myr på siltig finsand	Kystklima 1020 mm Normalnedbør Vekstsesong: ca 175 dager	4-91 moh.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

METODER

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Prøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). Beregningene av tap er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai.

Vannføring, lufttemperatur og nedbør blir målt ved målestasjonen.



Figur 2. Målehytta. Foto: Bioforsk.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte, og antall husdyr på bruket.

DRIFTS PRAKSIS

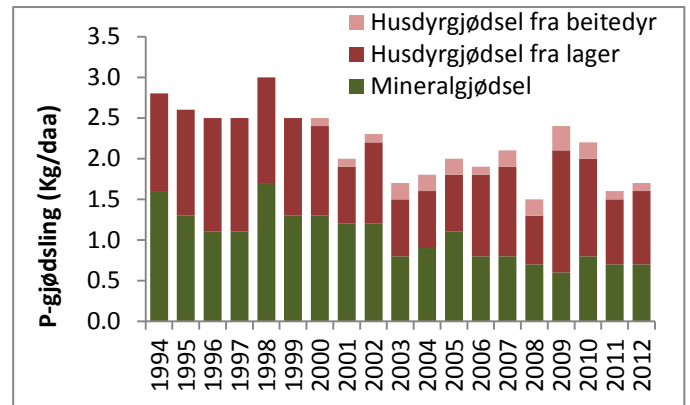
Vekstfordeling

Engarealet har vært omtrent uendret i overvåkingsperioden, og i 2012 utgjorde eng 67 % og beite 27 % av arealet. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 73 % eng og 14 % beite, så beitearealet har økt. Det ble ikke dyrket helsæd og grønnfôr i 2012 og det meste arealet hadde beiting som en av høstingene.

Gjødsling

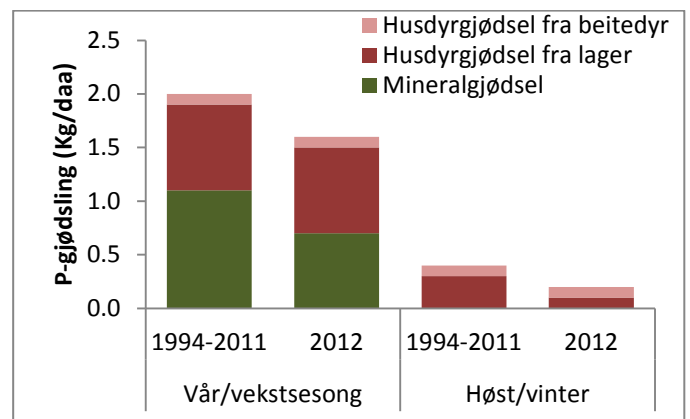
Gjødsling med fosfor viser en nedgående trend i overvåkingsperioden (figur 3). I gjennomsnitt var fosforgjødslingen på 1,7 kg/daa i 2012, mot gjennomsnittet for overvåkingsperioden på 2,2 kg/daa. Av de totale fosfortilførslene bidro husdyrgjødsel med nesten 60 %.

Nesten all husdyrgjødsel ble spredd i vekstsesongen (figur 4). Av tilførslene utenom vekstsesongen kom ca 50 % fra beitedyr og 50 % fra lager.

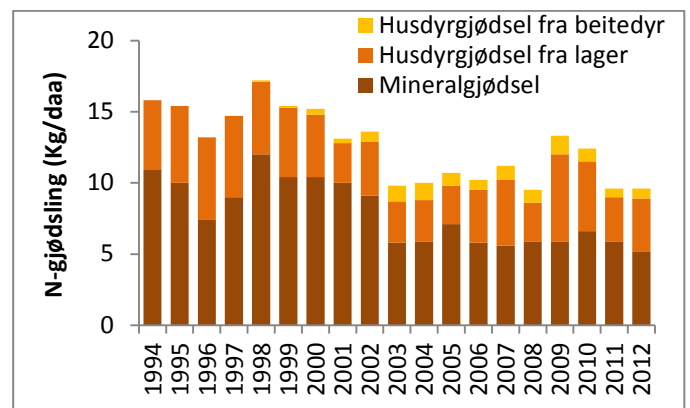


Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2012 fordelt på totalt jordbruksareal.

Nitrogengjødslingen var også lavere i 2012 sammenlignet med tidligere år (figur 5). Det ble i gjennomsnitt for hele feltet tilført 9,6 kg nitrogen pr. daa og av dette ble omtrent halvparten tilført som husdyrgjødsel.



Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2011. Figuren viser også om det gjødsles om våren/i vekstsesongen (1/4 – 6/8) eller om høsten/vinteren (resten av året).

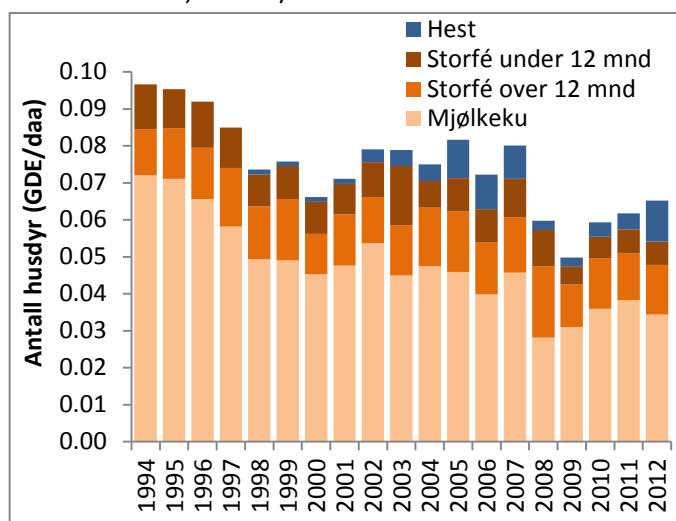


Figur 5. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2012 fordelt på totalt jordbruksareal.

Totalt mengder tilført nitrogen og fosfor i feltet i 2012 var de nest laveste som er registrert, bare 2008 hadde lavere tilførsler.

Husdyr

Det har vært en nedgang i antall husdyr i feltet, særlig antall mjølkekyr, som var lavest i 2008. Antall mjølkekyr har økt noe siden bunnen i 2008. Antall hest har også økt fra fjoråret (figur 6). Generelt er husdyrtettheten moderat, under halvparten av kravet til spredeareal, som tilsvarer 0,25 GDE/daa.



Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

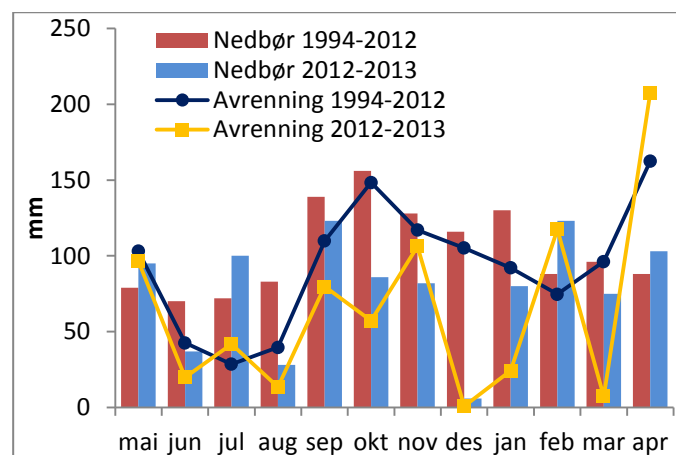
Naurstad-feltet ligger litt inne i landet, og temperaturene her er derfor litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn på flyplassen i Bodø (meteorologisk institutt) (tabell 1). Sommeren og tidlig høst 2012 var noe varmere enn normalen. Resten av året har vært omtrent som normalen, med unntak av oktober, desember og mars som var kaldere. August, oktober og spesielt desember var tørrere, mens februar og april var våtere enn normalen.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning. Middell i måleperioden (1994-2012) og målinger i 2012/2013.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	94-12	12/13	94-12	12/13	94-12	12/13
Mai	8,1	8,2	79	95	103	96
Jun	12,4	14,5	70	37	43	20
Jul	15,2	16,2	72	100	29	42
Aug	14,0	15,8	83	28	40	14
Sep	9,7	11,2	139	123	110	80
Okt	4,9	3,2	156	86	148	57
Nov	0,9	2,4	128	82	117	106
Des	-1,2	-4,3	116	6	105	1
Jan	-1,9	-2,3	130	80	92	24
Feb	-2,9	-1,6	88	123	75	117
Mar	-1,0	-3,6	96	75	96	7
Apr	3,2	2,7	88	103	162	207
Middel	5,1	5,2				
Sum			1263	939	1120	772

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2012/2013 var 772 mm (figur 7 og tabell 1), som er 353 mm lavere enn gjennomsnittet for 1994-2012. Nedbøren var 939 mm, noe som gir et nedbøroverskudd på 167 mm. I oktober og mars var det noe mindre nedbør enn gjennomsnittet for 1994-2012, men avrenningen var mye mindre. I desember var det veldig lite nedbør og avrenning. I april var det 50 mm mer nedbør og avrenning enn gjennomsnittet for 1994-2012.



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2012/2013 og gjennomsnitt for perioden 1994-2012.

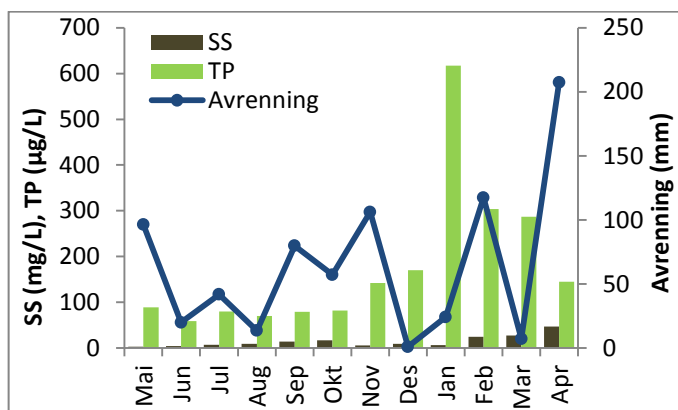
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonen av totalnitrogen og nitrat var som gjennomsnittet for 1994-2012. Konsentrasjonen av suspendert stoff var noe lavere, mens totalfosfor og løst fosfat var høyere enn gjennomsnittet for 1994-2012 (tabell 2).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat ($PO_4\text{-P}$), totalnitrogen (TN) og nitrat ($NO_3\text{-N}$), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og årlig gjennomsnitt for måleperioden frem til 2012.

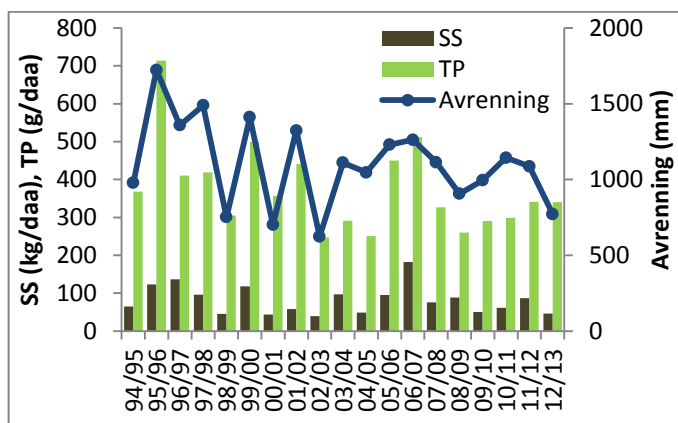
	1994 - 2012		1994-2012	2012/2013
	min	maks	middel	
SS (mg/L)	15	51	26	21
TP ($\mu\text{g/L}$)	87	184	123	160
$PO_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/L}$)	39	117	62	95
TN (mg/L)	0,7	1,4	1,1	1,2
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	0,3	0,7	0,4	0,4

Den høyeste konsentrasjonen av totalfosfor var i januar og dette er den høyeste månedskonsentrasjon som noen gang er målt (figur 8). Høye konsentrasjoner av fosfor på vinteren kan henge sammen med utfrysing av fosfor fra plantemateriale.

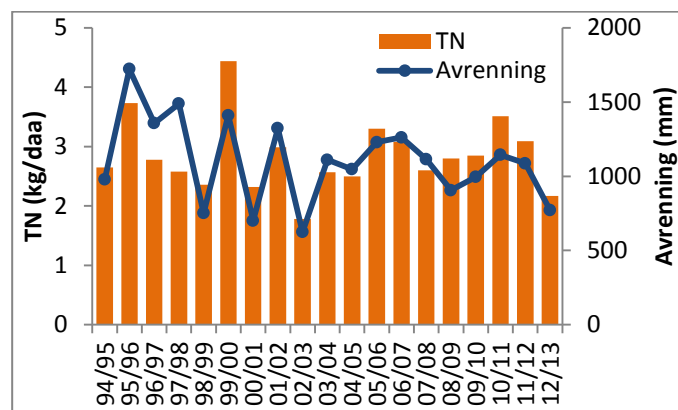


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2012/2013.

Det var lavere tap av SS, TP og TN i 2012/2013 sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år. Det henger delvis sammen med at det var mindre avrenning enn tidligere (figur 7). Tap av suspendert stoff i 2012/2013 var 46 kg/daa som er mindre enn halvparten av gjennomsnittet for 1994-2012. Tap av totalfosfor i 2012/2013 var 340 g/daa (figur 9) og tap av totalnitrogen i 2012/2013 var 2,2 kg/daa som er 0,7 kg/daa mindre enn gjennomsnittet for 1994-2012 og det laveste tapet som er målt (figur 10).



Figur 9. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2013.



Figur 10. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2013.

Tap av næringsstoffer var som forventet størst i flomperioder. Tap av nitrogen og fosfor var høyest i februar med henholdsvis 29 % og 21 % av tapene for hele året. For suspendert stoff kom det høyeste tapet i april med 60 % av tapet. Det var også februar og april som hadde høyest avrenning. De høyeste konsentrasjonene av fosfor og nitrogen kom om vinteren, mens den høyeste konsentrasjonen av suspendert stoff kom på våren.



Figur 11. Naurstad-feltet i Bodø kommune. Foto: Bioforsk.

Overvåking av Naurstad-feltet utføres av Bioforsk Nord, Bodø. Kontaktperson: Rikard Pedersen, Bioforsk Jord og miljø.

www.bioforsk.no

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

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Naurstadbekken 2011



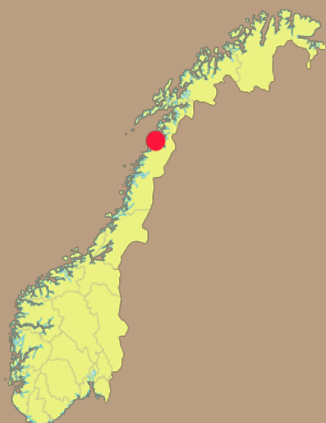
Eng i Nord-Norge

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng og beite. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2011 var det nest laveste som er registrert i måleperioden. Tapene av fosfor var lavere enn gjennomsnittet for 1994-2011, mens det for nitrogen og suspendert stoff var noe høyere. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av fosfor for hele året var 114 µg/l og for nitrogen 1,2 mg/l.

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 jordsmønn	Klima	Høyde over havet
Bodø kommune i Nordland	1,4 km ² 42 % jordbruksareal (609 daa) Drift: Eng, husdyr	Grunn myr på siltig finsand	Kystklima 1020 mm normalnedbør	4-91 moh.



Figur 1. Grasproduksjon i nedbørfeltet til Naurstadbekken.

METODER

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Prøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). Beregningene av tap er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai.

Vann-, lufttemperatur og nedbør blir målt ved målestasjonen. Naurstadvfeltet ligger litt inne i landet, og temperaturene her er derfor litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn på flyplassen i Bodø, som er offisiell målestasjon for Bodø (meteorologisk institutt).



Figur 2. Målehytta. Foto: Bioforsk.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, beiting og høsting/avling på hvert skifte og antall husdyr på bruket.

DRIFTSPRAKSIS

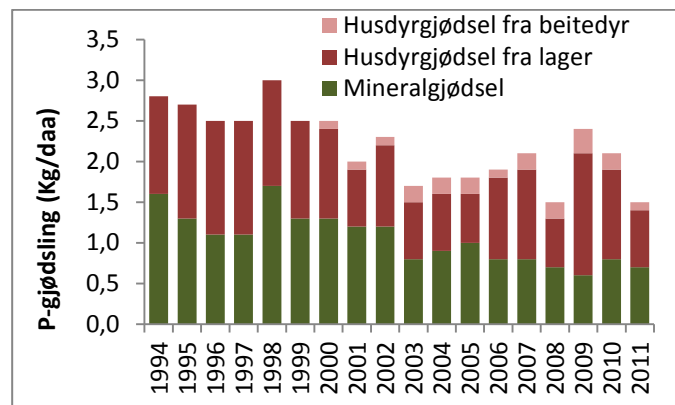
Vekstfordeling

Engarealet har vært omtrent uendret i overvåkingsperioden, og i 2011 utgjorde eng 69 % og beite 25 % av arealet. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 70 % eng og 14 % beite. Det ble ikke dyrket helsæd og grønnsått i 2011.

Gjødsling

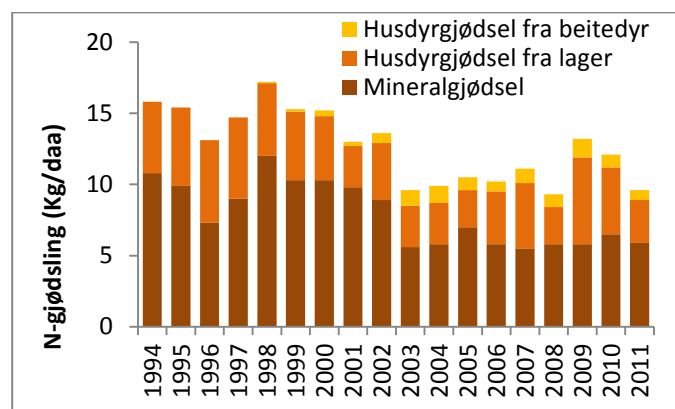
Gjødsling med fosfor viser en nedgående trend for overvåkingsperioden (figur 3). I gjennomsnitt var fosfor-

gjødslingen på 1,6 kg/daa i 2011, mot gjennomsnittet for overvåkingsperioden på 2,3 kg/daa. Av de totale fosfortilførslene bidro husdyrgjødsel med halvparten av fosformengden. All husdyrgjødsel ble spredd i vekstsesongen (figur 5). Tilførslene utenom vekstsesongen kom fra beitedyr.

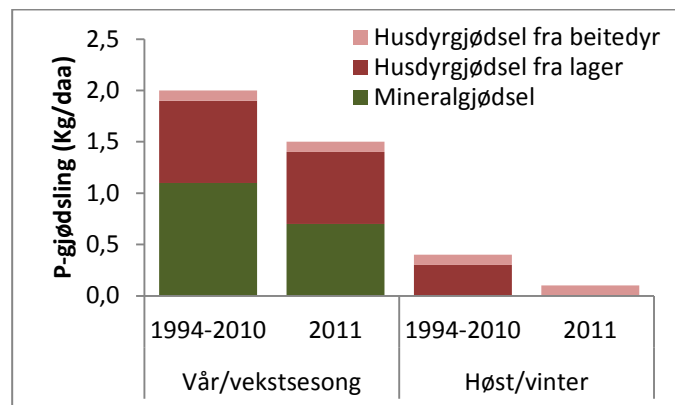


Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2011 fordelt på totalt jordbruksareal.

Nitrogengjødslingen var også lavere i 2011 sammenlignet med tidligere år (figur 4). Det ble i gjennomsnitt for hele feltet tilført 10 kg nitrogen pr. daa og av dette ble omtrent 1/3 tilført som husdyrgjødsel.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2011 fordelt på totalt jordbruksareal.

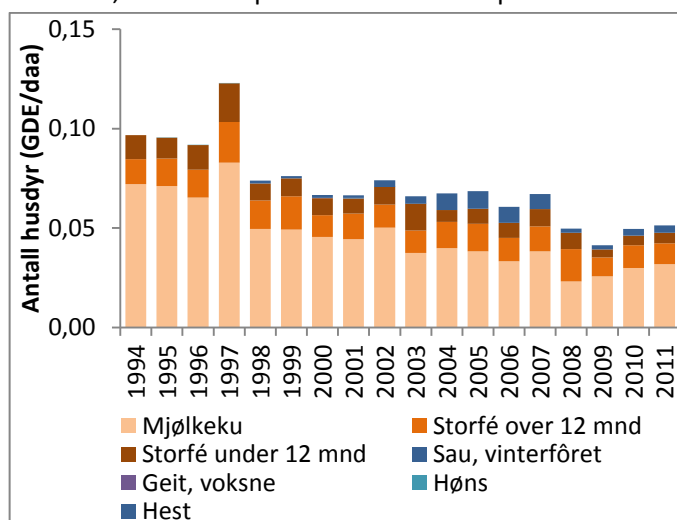


Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2011 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2010. Figuren viser også om det gjødsles om våren/i vekstsesongen (1/4 – 6/8) eller om høsten/vinteren (resten av året).

Totale mengder tilført nitrogen og fosfor i feltet i 2011 var de nest laveste som er registrert, bare 2008 hadde lavere tilførsler.

Husdyr

Det har vært en nedgang i antall husdyr i feltet, særlig antall mjølkekyr. De siste fire år har antallet mjølkekyr og hest økt noe (figur 6). Generelt er husdyrtettheten moderat, under halvparten av kravet til spredeareal.



Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

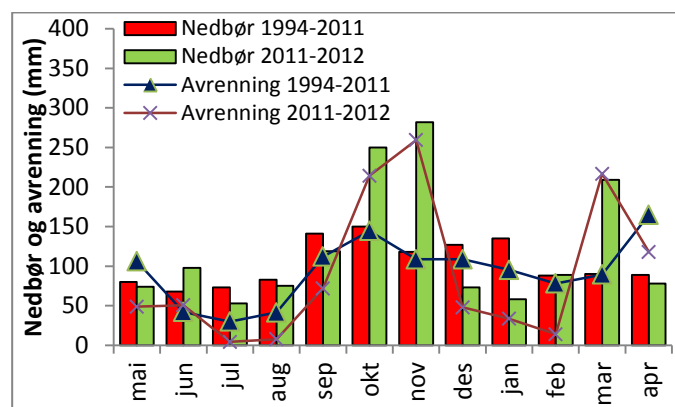
Naurstad-feltet ligger litt inne i landet, og temperaturene her er derfor litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn på flyplassen i Bodø (meteorologisk institutt). Sommeren og høsten 2011 var betydelig varmere enn normalen. Resten av året har vært omtrent som normalen, med unntak av desember og mars som har hatt en gjennomsnittstemperatur over null. Månedene oktober, november og mars har vært svært nedbørrike i forhold til normalen (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) for Bodø hovedflyplass (kilde: DNMI) og månedlig nedbør, temperatur og avrenning i 2011/12 målt i nedbørfeltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm 2011/12
	Normal	2011/12	Normal	2011/12	
Mai	7,2	10,0	46	74	49
Jun	10,4	16,3	54	98	51
Jul	12,5	18,0	92	53	4,3
Aug	12,3	16,6	88	75	7,7
Sep	9,0	13,2	123	119	72
Okt	5,3	8,5	147	250	214
Nov	1,2	5,9	100	282	259
Des	-1,2	0,2	100	73	48
Jan	-2,2	-2,9	86	58	34
Feb	-2,0	-2,8	64	89	14
Mar	-0,6	1,4	68	209	217
Apr	2,5	2,6	52	78	118
Middel	4,5	7,3			
Sum			1020	1458	1087

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2011/2012 var 1087 mm (figur 7 og tabell 1), som er 40 mm lavere enn gjennomsnittet for 1994-2011. Nedbøren var 1458 mm, noe som gir et nedbøroverskudd på 371 mm. I oktober, november og mars var der mye nedbør og mye avrenning, i november og mars var avrenningen over det dobbelte av gjennomsnittet for disse månedene i 1994-2011. Det var lavest avrenning i juli og august med henholdsvis 4,3 og 7,7 mm, som er 26 og 34 mm mindre enn gjennomsnittet for 1994-2011.



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2011/2012 og gjennomsnitt for perioden 1994-2011.

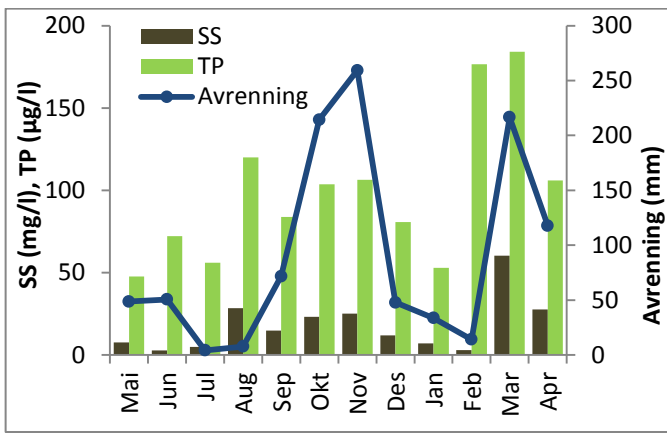
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonen av total nitrogen, nitrat og total fosfor var som gjennomsnittet for 1994-2011. Konsentrasjonen av suspendert stoff var noe høyere og løst fosfat var lavere enn gjennomsnittet for 1994-2011 (tabell 2).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og årlig gjennomsnitt for måleperioden frem til 2011.

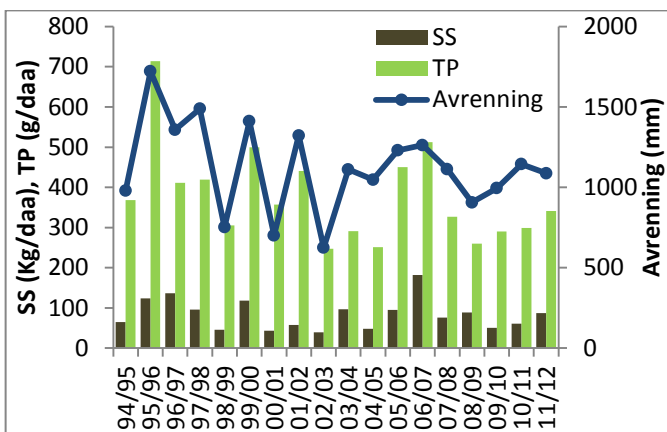
	1994 - 2011		1994-2011 middel	2011-2012
	min	maks		
SS (mg/l)	15	51	22	28
TP (µg/l)	87	184	119	114
PO ₄ -P (µg/l)	39	117	62	44
TN (mg/l)	0,7	1,4	1,1	1,2
NO ₃ -N (mg/l)	0,3	0,7	0,4	0,4

De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor og suspendert stoff ble målt i mars (figur 8).

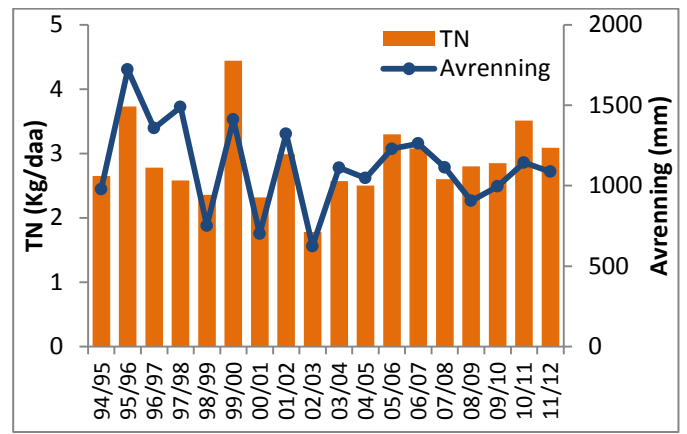


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2011/2012.

Tap av suspendert stoff i 2011/2012 var 87 kg /daa som er omtrent som gjennomsnittet for 1994-2011. Tap av totalfosfor i 2011/2012 var 341 g/daa, noe mindre enn gjennomsnittet for tidligere år (figur 9). Tap av totalnitrogen i 2011/2012 var 3,1 kg/daa som er 0,2 kg/daa mer enn gjennomsnittet for 1994-2011 (figur 10).



Figur 9. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) for jordbruksarealet fra 1994 til 2012.



Figur 10. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet fra 1994 til 2012.

Tap av næringsstoffer var som forventet størst i flomperioder. Tap av suspendert stoff og fosfor var høyest i mars hvor henholdsvis 43 % og 32 % av tapene kom. For nitrogen kom de høyeste tapene i oktober, november og mars som til sammen gav 63 % av tapet. Det var også disse tre månedene det var høyest avrenning. De høyeste konsentrasjonene av suspendert stoff og fosfor kom om våren, mens den høyeste konsentrasjonen av nitrogen kom på høsten.



Figur 11. Naurstad-feltet i Bodø kommune. Foto: Bioforsk.

Overvåking av Naurstad-feltet utføres av Bioforsk Nord, Bodø. Kontaktperson: Rikard Pedersen, Bioforsk Jord og miljø.

www.bioforsk.no

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

Naurstadbekken 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

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2010 var noe lavere enn året før. Konsentrasjoner og -tap av fosfor og suspendert stoff i 2010/11 var lave sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år, mens de for nitrogen var høye. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av fosfor for hele året var 90 µg/l og for nitrogen 1,3 mg/l.

Nedbørfeltet til Naurstadbekken representerer et område med grasproduksjon, en vanlig driftsform i Nord-Norge.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Nedbørfelt	1,4 km ²
-Jordbruksareal	42 % (609 daa)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima, forholdsvis milde vintre og mye nedbør på sommeren
-Normalnedbør	1020 mm
Høyde over havet	4 – 91 moh.
Vekstsesong	173 dager



Figur 1. Nedbørfeltet til Naurstadbekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

Metoder

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Prøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). Beregningene av tap er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai.

Vann-, lufttemperatur og nedbør blir målt ved målestasjonen. Naurstad-feltet ligger litt inne i landet, og temperaturene her er derfor litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn flyplassen i Bodø (meteorologisk institutt).



Figur 2. Målehytta. Foto: Bioforsk.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing og høsting/avling på hvert skifte, og i tillegg antall husdyr på bruket.

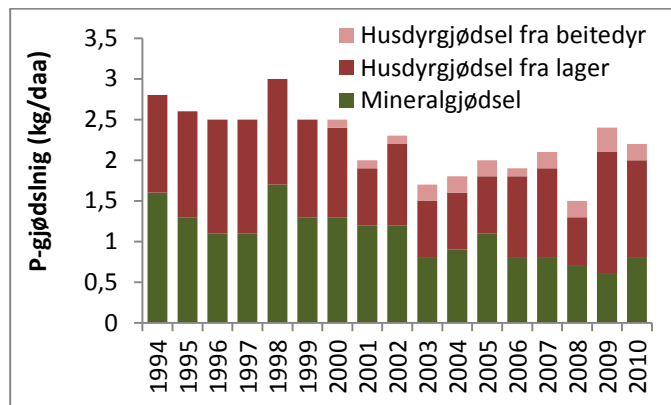
RESULTATER

Vekstfordeling

Engarealet har vært omtrent uendret i overvåkingsperioden og i 2010 utgjorde det 69 % og beite utgjorde 26 %. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 70 % eng og 13 % beite. Det ble ikke dyrket helsæd og grønnfôr i 2010.

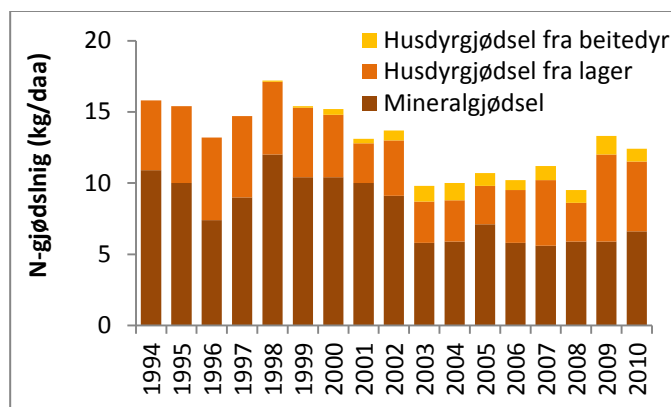
Gjødsling

Gjødsling med P er redusert i perioden fra 1994 til 2008 (figur 3), men i 2009 og 2010 var det en økning. I gjennomsnitt var P-gjødslingen på 2,1 kg/daa i 2010, mot gjennomsnitt for overvåkingsperioden på 2,3 kg/daa. Av de totale fosfortilførslene bidro husdyrgjødsel med 2/3 fosformengden. 90 % av husdyrgjødsel ble spredd i vekstsesongen (figur 5).

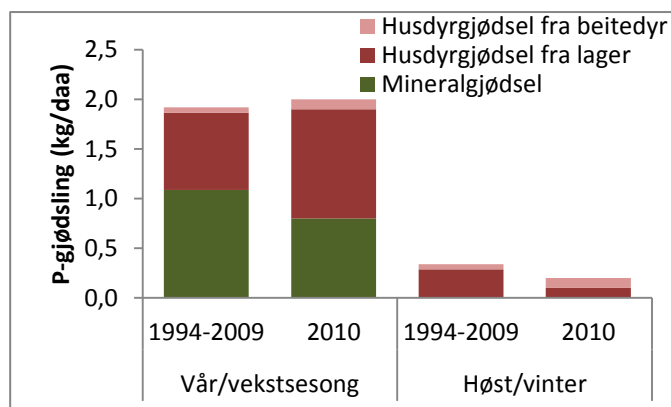


Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2010 fordelt på totalt jordbruksareal.

Nitrogengjødslingen var også høyere i 2009 og 2010 sammenlignet med årene før (figur 4). Det ble i gjennomsnitt for hele feltet tilført 12 kg/daa nitrogen og av dette ble omtrent halvparten tilført som husdyrgjødsel.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2010 fordelt på totalt jordbruksareal.

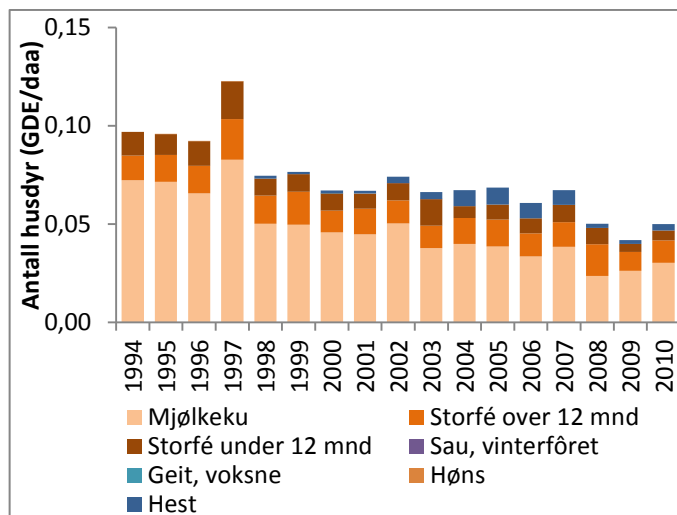


Figur 5. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2010 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2009. Figuren viser også om det gjødsles om våren/i vekstsesongen (1/4 - 6/8) eller om høsten/vinteren (resten av året).

Totalt mengde tilført nitrogen og fosfor i feltet i 2010 var litt under gjennomsnittet for hele perioden, men de tilførte mengdene husdyrgjødsel var blant de høyeste i overvåkingsperioden.

Husdyr

Det har vært en jevn nedgang i antall husdyr i feltet. Det var i 2010 like mange hester og storfe over 12 mnd i feltet som gjennomsnittet for overvåkingsperioden mens det var noe færre mjølkekyr og storfe under 12 mnd (figur 6)



Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal.

Avrenning

Nedbør og temperatur

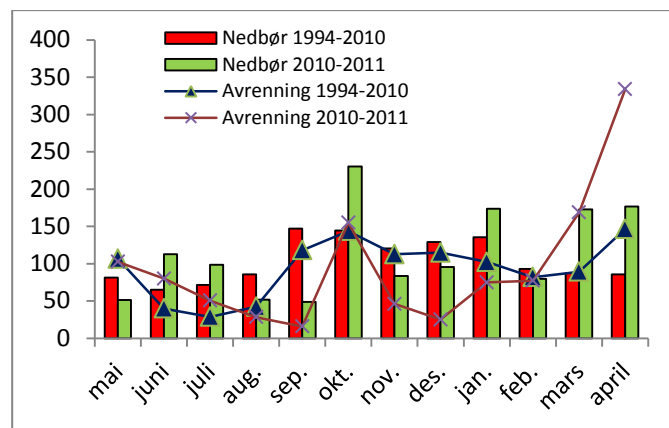
Naurstad-feltet ligger litt inne i landet, og temperaturene her er derfor litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn flyplassen i Bodø (meteorologisk institutt). Sommeren 2010/11 har vært betydelig varmere enn normalen, og vinteren betydelig kaldere. Månedene juni, oktober, januar, mars og april har vært svært nedbørrike i forhold til normalen, mens august/september har vært relativt tørre.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) for Bodø hovedflyplass (kilde: DNMI) og månedlig nedbør, temperatur og avrenning i 2009/2010 målt i nedbørfeltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm 2010/11
	Normal	2010/11	Normal	2010/11	
Mai	7,2	9,8	46	51	103
Jun	10,4	11,2	54	113	80
Jul	12,5	16,8	92	99	51
Aug	12,3	15,3	88	52	28
Sep	9,0	10,0	123	49	16
Okt	5,3	5,1	147	230	155
Nov	1,2	-2,5	100	84	46
Des	-1,2	-3,9	100	96	25
Jan	-2,2	-2,4	86	174	75
Feb	-2,0	-4,0	64	80	77
Mar	-0,6	-0,4	68	173	169
Apr	2,5	4,6	52	177	334
Middel/ sum	4,5	5,0	1020	1375	1158

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2010/2011 var 1158 mm (figur 7). Nedbøren var 1375 mm, noe som gir et nedbøroverskudd på 217 mm. I september, november og desember var det lite nedbør og avrenning og spesielt september skiller seg ut med en avrenning på 16 mm i forhold til gjennomsnittet på 118 mm. På våren var det i mars og april høy nedbør og avrenning i forhold til gjennomsnitt for overvåkingsperioden.



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2010/2011 og gjennomsnitt for perioden 1994-2010.

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Konsentrasjoner av suspendert stoff og fosfor var i 2010/2011 lave sammenlignet med tidligere år, mens konsentrasjonen av nitrogen var høyere (tabell 2).

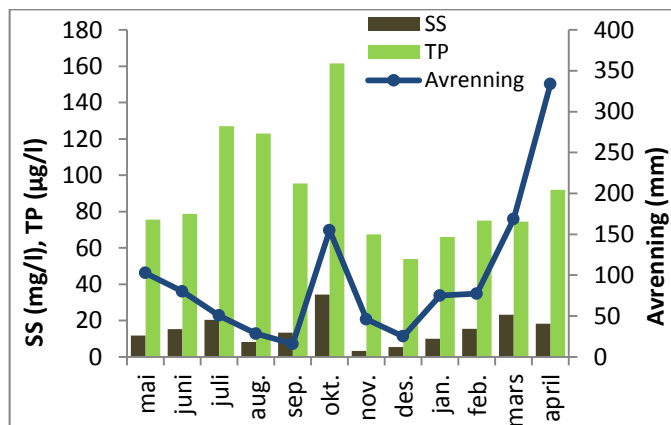
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og årlig gjennomsnitt for måleperioden frem til 2010.

	1995-2010	1995-2010	2010/11
	min-maks	middel	
SS (mg/l)	15 - 51	26	19
TP (µg/l)	87 - 184	125	94
PO ₄ -P (µg/l)	39 - 117	64	49
TN (mg/l)	0,7 - 1,4	1,1	1,3
NO ₃ -N (mg/l)	0,3 - 0,7	0,4	0,5

Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann (www.vannportalen.no) angir grenseverdier for fosfor (TP) i ulike elvetyper. For elvetyper "Moderat kalkrik, humøs" er det angitt en God/moderat grense på 29 µg TP/l og en Dårlig/svært dårlig grense på 98 µg TP/l. Middelkonsentrasjonen av TP i Naurstadbekken (125 µg /l, tabell 2) er langt over God/moderat-grensen, og i 2010/11 var konsentrasjonen omtrent på grensen mellom klasse dårlig og svært dårlig.

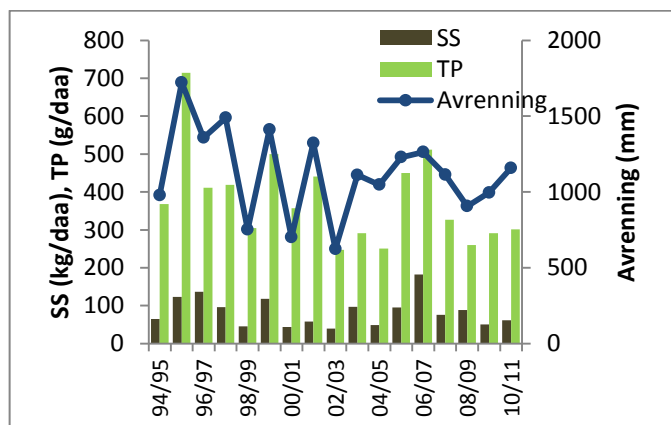
Klassifikasjonssystemet er imidlertid laget for større vannforekomster og med utgangspunkt i stikkprøver (utenom flom- og tørkeperioder) og bør derfor ikke brukes direkte til klassifisering av mindre bekker med kontinuerlig og vannføringsproporsjonal prøvetaking som i JOVA. Konsentrasjonene i tabell 2 er beregnet på grunnlag av kontinuerlige blandprøver, som erfaringsmessig har høyere fosforinnhold enn stikkprøver, særlig når stikkprøvene ikke omfatter flomperioder.

De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor og suspendert stoff kom begge i oktober (figur 8).

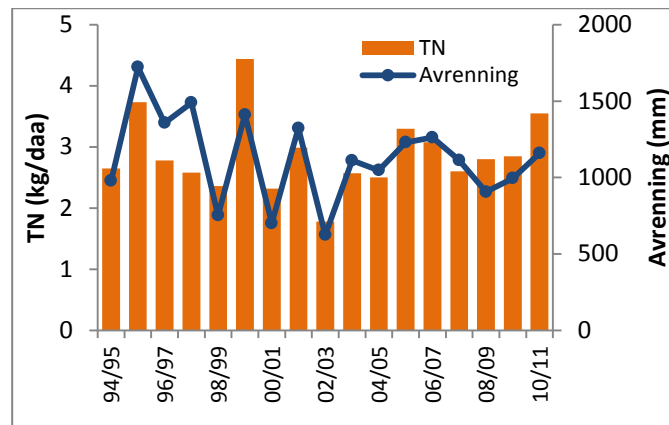


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2010/2011.

Tap av totalfosfor i 2010/2011 var 301 g/daa, noe mindre enn gjennomsnittet for tidligere år (figur 8). Tap av totalnitrogen i 2010/2011 var 3,6 kg/daa. Dette er det tredje største som er registrert og 0,7 kg/daa høyere enn middel for hele perioden (figur 10).



Figur 9. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1994 til 2011 beregnet for jordbruksarealet.



Figur 10. Avrenning og tap av totalnitrogen fra 1994 til 2011 beregnet for jordbruksarealet.

Tap av næringsstoffer var som forventet størst i flomperioder. Både tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen var klart høyest om høsten og under snøsmeltingen om våren.



Figur 11. Naurstad-feltet i Bodø kommune. Foto: Bioforsk.

Arbeidet med Naurstad-feltet utføres av Bioforsk Nord, Bodø.

Naurstadbekken 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

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng. I 2009 ble det ikke dyrket helsæd/grønnfôr. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2009 var betydelig høyere enn de rekordlave nivåene i 2008.

Fosforkonsentrasjoner og -tap i bekken i 2009/10 var lave sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av fosfor for hele året var 106 µg/l og tapet var 105 g/daa.

Nedbørfeltet til Naurstadbekken representerer et område med grasproduksjon, en vanlig driftsform i Nord-Norge.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Nedbørfelt	1,4 km ²
-Jordbruksareal	42 % (609 daa)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima, forholdsvis milde vintre og mye nedbør på sommeren
-Normalnedbør	1020 mm
Høyde over havet	4 – 91 m.o.h.
Vekstsesong	173 dager



Figur 1. Nedbørfeltet til Naurstadbekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

Metoder

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). Prøvetakingen blir styrt av en datalogger og det tas vannføringsproporsjonale blandprøver. Prøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). Beregningene er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2009 til 1. mai 2010.

Vann-, lufttemperatur og nedbør blir målt ved målestasjonen. Naurstad-feltet ligger litt inne i landet, og temperaturene her er derfor litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn i Bodø.



Figur 2. Målehytta. Foto: Bioforsk.

Gårdsdata på skiftetnivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing og høsting/avling på hvert skifte hvert år.

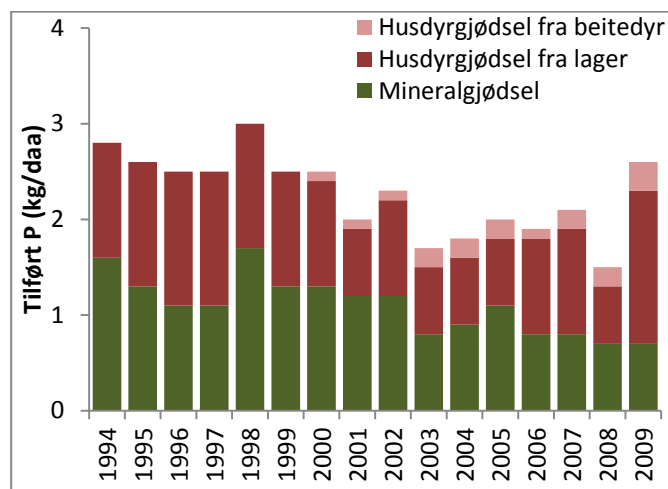
RESULTATER

Vekstfordeling

Engarealet utgjorde 69 % og beite 16 % i 2009. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 70 % eng og 13 % beite. Det ble ikke dyrket helsæd og grønnfôr i 2009.

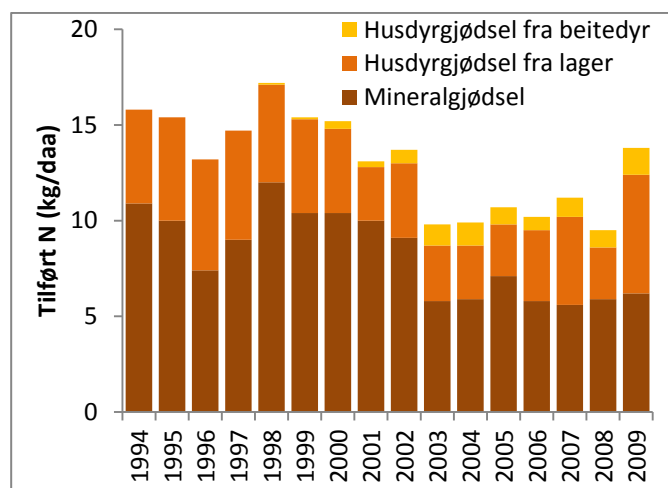
Gjødsling

I figur 3 går det fram at gjødsling med P er redusert i perioden fra 1994-2008, men at den i 2009 var større på grunn av økt bruk av husdyrgjødsel. Fosforbidraget fra husdyrgjødsel var på 1,6 kg/daa P, noe som er 0,1 kg/daa mer enn samlet fosforbidrag fra all gjødsling i 2008. Mesteparten av husdyrgjødsel (omtrent 90 %) ble spreidd i vekstsesongen (figur 5).



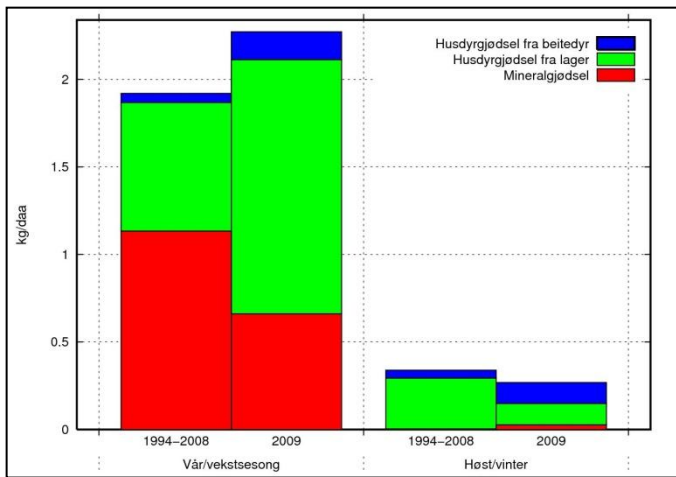
Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2009 fordelt på totalt jordbruksareal.

Nitrogengjødslingen var også høyere i 2009 sammenlignet med året før (figur 4). Det ble i gjennomsnitt for hele feltet tilført 14 kg/daa nitrogen og som for fosfor skyldes dette økt bruk av husdyrgjødsel.



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2009 fordelt på totalt jordbruksareal.

Totale mengder tilført nitrogen og fosfor i feltet i 2009 var litt over gjennomsnittet for hele perioden, og de tilførte mengdene husdyrgjødsel var de høyeste i overvåkingsperioden.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2009 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2008. Figuren viser også om det gjødsles om våren/i veksts sesongen (1/4 - 6/8) eller om høsten/vinteren (resten av året).

Avrenning

Nedbør og temperatur

Månedlig temperatur og nedbør måles i feltet, mens temperatur- og nedbørnormaler er hentet fra Meteorologisk institutts målestasjon på Bodø hovedflyplass. Rapporteringsperioden 2009/2010 var omtrent som normalen (tabell 1), derimot var periode desember - mars betydelig kaldere og perioden juni - august betydelig varmere enn normalen. Årsnedbøren var 103 mm mer enn normalen. September var den våteste og desember den tørreste som er registrert i overvåkingsperioden.

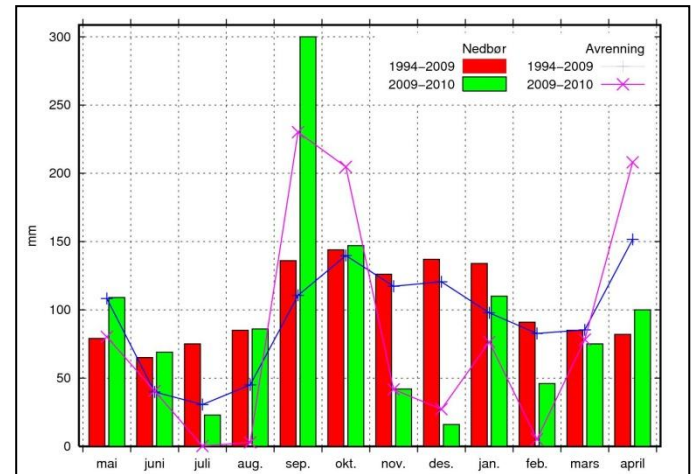
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) basert på målinger ved Meteorologisk institutt, Bodø. Månedlig nedbør, temperatur og avrenning i 2009/2010 målt i nedbørfeltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm
	Normal	09/2010	Normal	09/2010	
Mai	7,2	9,4	46	109	80
Jun	10,4	11,8	54	69	41
Jul	12,5	15,6	92	23	0
Aug	12,3	14,7	88	86	3
Sep	9,0	8,8	123	300	230
Okt	5,3	2,6	147	147	205
Nov	1,2	3,0	100	42	42
Des	-1,2	-2,8	100	16	27
Jan	-2,2	-3,3	86	110	76
Feb	-2,0	-6,2	64	46	5
Mar	-0,6	-3,6	68	75	78
Apr	2,5	3,3	52	100	208
Middel/ sum	4,5	4,4	1020	1123	995

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2009/2010 var 995 mm (figur 6). Nedbøren var 1123 mm, noe som gir et nedbøroverskudd på 128 mm. I september var det mer enn dobbelt så mye avrenning enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden. I juli, august, november, desember og februar var det betydelig lavere avrenning enn gjennomsnittet. Det var flomperioder i september

(5 dager), oktober (3 dager), januar (1 dag), mars (3 dager) og april (2 dager).



Figur 6. Nedbør og avrenning (mm) i 2009/2010 og gjennomsnitt for perioden 1994-2009.

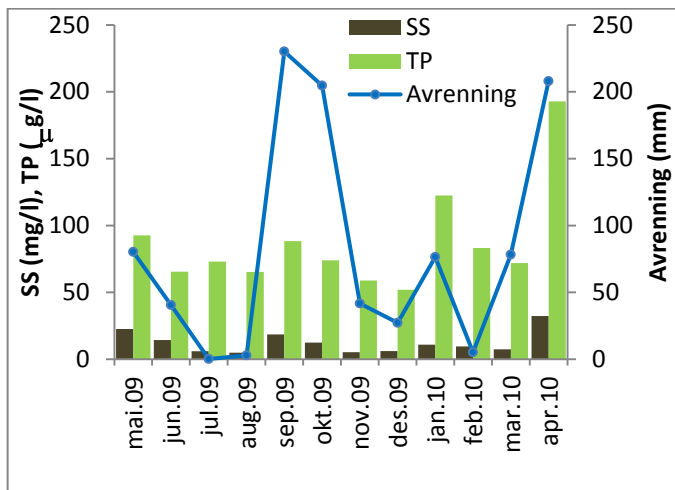
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og årlig gjennomsnitt for måleperioden frem til 2009.

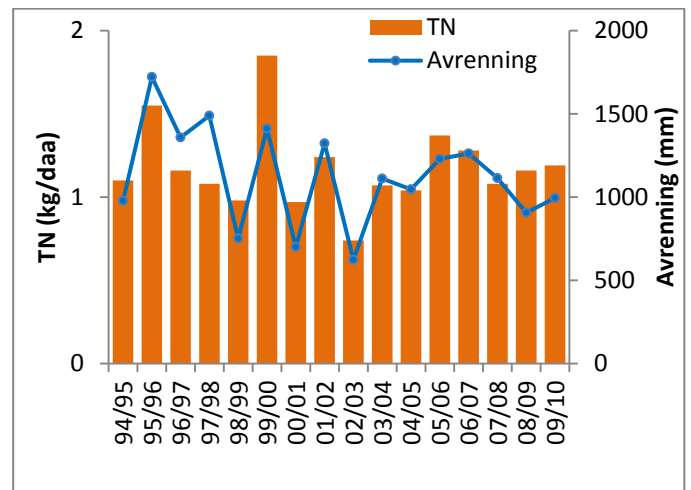
	1994-2009 min-maks	1994-2009 middel	2009/10 middel
SS (mg/l)	15 - 51	27	18
TP (µg/l)	87 - 184	126	106
PO ₄ -P (µg/l)	39 - 117	65	52
TN (mg/l)	0.7 - 1.4	1.1	1.2
NO ₃ -N (mg/l)	0.3 - 0.7	0.4	0.3

Konsentrasjonene av totalfosfor (figur 7 og tabell 2) kan vurderes med utgangspunkt i grenseverdier satt i forhold til vannforekomstens tilstand jf Klassifiseringsveilederen, www.vannportalen.no. Naurstadbekken er klassifisert som moderat kalkrik og humøs. Dette gir klassegrense mellom "dårlig" og "svært dårlig" på 98 µg/l. Vannføringsveid middelkonsentrasjon for hele året er 106 µg/l - "svært dårlig". For enkeltmåned er alle, med unntak av desember, "dårlig" eller "svært dårlig".

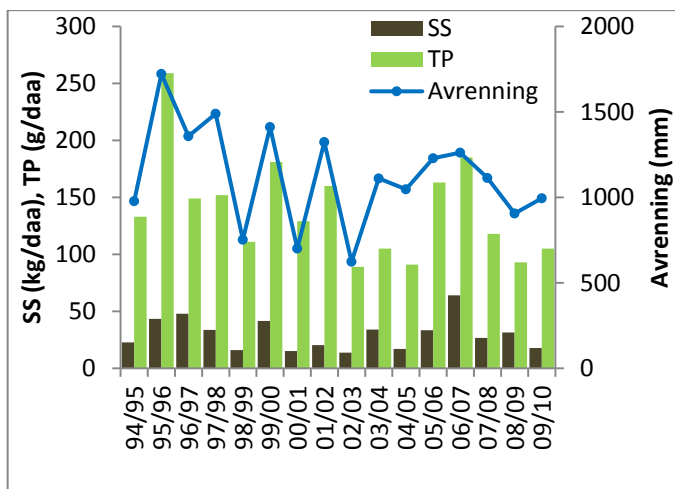
De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor ble målt i januar og april, det vil si utenom veksts sesongen. Dette sammenfalt med flomperioder i samme periode.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2009/2010.



Figur 9. Avrenning og tap av totalnitrogen fra 1994 til 2010 fordelt på totalareal.



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1994 til 2010 fordelt på totalareal.

Tap av totalfosfor i 2009/2010 var 105 g/daa, noe mindre enn gjennomsnittet for tidligere år (figur 8). Tap av totalnitrogen i 2009/2010 var 1,19 kg/daa. Dette er litt høyere enn foregående år og omtrent som middel for hele perioden (figur 9).

Tap av suspendert stoff per daa jordbruksareal var 50 kg/daa, mot 88 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Dette er betydelig lavere enn 2008/2009 (90 kg/daa). Tapet var størst i månedene mai, september, oktober og april. Med unntak av mai var avrenningen større enn normalt i disse månedene.

Tap av næringsstoffer var som forventet størst i flomperioder. Både tap av nitrogen og fosfor var klart høyest om høsten og under snøsmeltingen om våren. I månedene juli, august, november, desember og februar var det lave tap i forhold til middeltall for perioden.



Figur 10. Naurstad-feltet i Bodø kommune. Foto: Bioforsk.

Overvåking av Naurstad-feltet utføres av Bioforsk Nord, Bodø.

Naurstadbekken 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

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng. I 2008 ble det ikke dyrket helsæd/grønnsfôr. Totale mengder tilført fosfor og nitrogen i 2008 var det laveste som er blitt registrert. Fosforkonsentrasjoner og -tap er lave sammenlignet med overvåkingsperioden ellers. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av fosfor for hele året var 102 µg/l og tapet var 92 g/daa.

Nedbørfeltet til Naurstadbekken representerer et område med grasproduksjon, en vanlig driftsform i Nord-Norge.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Bodø kommune i Nordland
Nedbørfelt	1,4 km ²
-Jordbruksareal	42 % (609 daa)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Grunn myr på siltig finsand
Klima	Kystklima, forholdsvis milde vintre og mye nedbør på sommeren
-Normalnedbør	1020 mm
Høyde over havet	4 – 91 m.o.h.



Figur 1. Nedbørfeltet til Naurstadbekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt)

Metoder

Prøvestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (Figur 2). Prøvetakingen er automatisk og vannføringsproporsjonal. Vannprøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). Beregningene er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2008 til 1. mai 2009.

Vann- og lufttemperaturer blir målt på målestasjonen i Naurstadfeltet. På grunn av at Naurstadfeltet ligger litt lenger inne i landet, er temperaturene her litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn i Bodø.



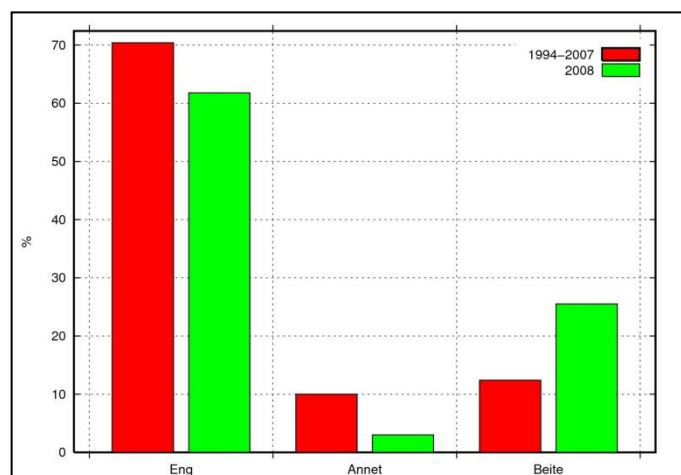
Figur 2. Målerenna - Crump-overløp. Foto: Bioforsk

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing og høsting/avling på hvert skifte hvert år.

RESULTATER

Vekstfordeling

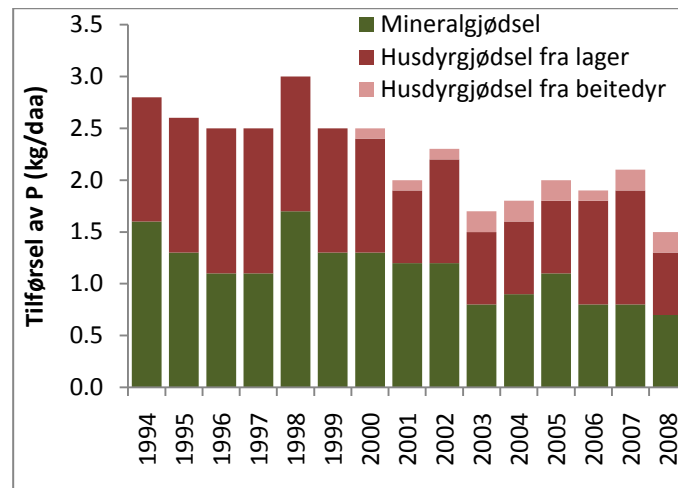
Engarealet utgjorde 62 % og beite 26 % i 2008. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 70 % eng og 12 % beite (Figur 3). Det ble ikke dyrket helsæd og grønnsått i 2008.



Figur 3. Vekstfordeling i 2008 og gjennomsnitt for perioden 1994-2007

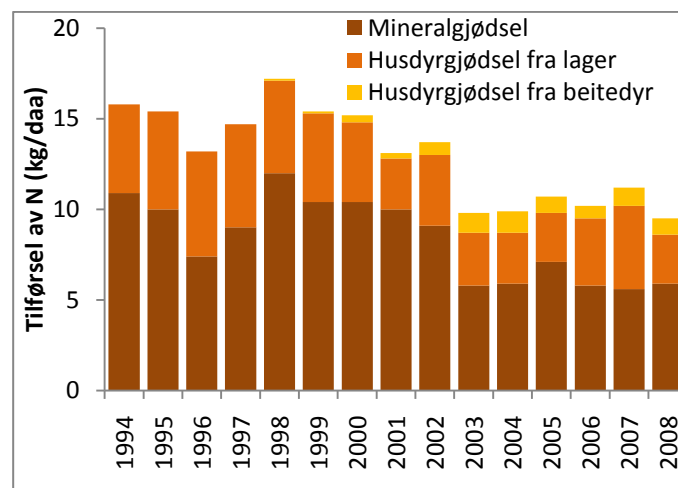
Gjødsling

I figur 4 går det fram at gjødsling med P er redusert i perioden fra 1994-2008 og er den laveste som er registrert i overvåkingsperioden. P-gjødslingen lå i 2008 på et riktig nivå i forhold til gjødselnormen, om lag 1,5 kg P/daa. Både mengden av mineral- og husdyrgjødsel er redusert. Det ble heller ikke spredd mye husdyrgjødsel på høsten i 2008 (figur 6).



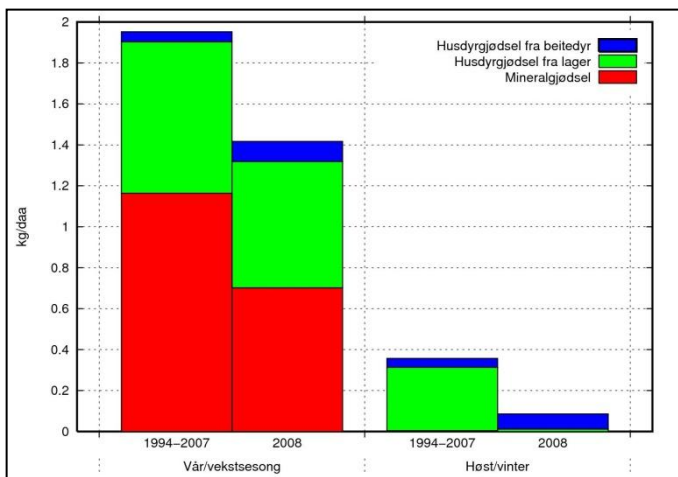
Figur 4. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2008 fordelt på totalareal

Det er også nedgang i gjødsling med nitrogen i 2008/2009, som er den laveste gjødslingen med nitrogen i hele overvåkingsperioden (figur 5). Det blir tilført mindre enn 10 kg N/daa i gjennomsnitt for hele feltet.



Figur 5. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1994-2008 fordelt på totalareal

Totale mengder tilført nitrogen og fosfor i feltet er mindre i 2008 i forhold til gjennomsnittet for hele perioden. Ca 13 % av totale husdyrgjødseltilførsler ble i 2008 tilført om høsten (beregnet ut fra mengde tilført fosfor).



Figur 6. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007. Figuren viser også om det gjødsles om våren/i veksts sesongen (1/4 - 6/8) eller om høsten/vinteren (resten av året)

Avrenning

Nedbør og temperatur

Månedlig temperatur og nedbør måles i feltet, mens temperatur- og nedbørnormaler er hentet fra Meteorologisk institutts målestasjon på Bodø hovedflyplass. Rapporteringsperioden 2008/2009 var litt varmere enn normalen (1960-1991) (tabell 1). September, november og februar var kaldere enn normalen. Desember var 2 °C varmere enn normalt. Årsnedbøren var 120 mm mer enn normalen, dette er en økning på 12 %. Sommeren var varmere og tørrere, og høsten våtere, enn normalen.

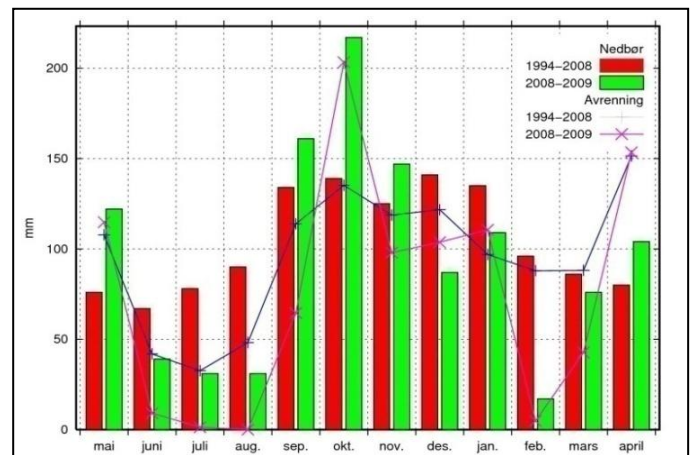
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) basert på målinger ved Meteorologisk institutt, Bodø. Månedlig nedbør og temperatur i 2008/2009 målt i nedbørfeltet

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2008/2009	Normal	2008/2009
Mai	7,2	7,7	46	122
Juni	10,4	12,4	54	39
Juli	12,5	15,5	92	31
August	12,3	12,8	88	31
September	9,0	8,9	123	161
Oktober	5,3	5,8	147	217
November	1,2	0,0	100	147
Desember	-1,2	0,8	100	87
Januar	-2,2	-1,0	86	109
Februar	-2,0	-4,1	64	17
Mars	-0,6	-0,2	68	76
April	2,5	3,5	52	104
Årsmiddel/sum nedbør	4,5	5,2	1020	1140

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2008/2009 var 906 mm (figur 7, 9 og 10). Nedbøren var 1140 mm, noe som gir et nedbøroverskudd på 234 mm. Avrenningen var ca 21 % mindre enn gjennomsnitt for feltet, noe som trolig skyldes overestimert avrenning i starten av overvåkings-perioden. I oktober var det 50 % mer avrenning enn middel. I sommermånedene var det veldig lite avrenning, kun 9 % av middel. Det var flomperioder i mai (2 dager), september (2 dager),

oktober (4 dager), november (1 dag), og mars (2 dager). Det var lav avrenning i juni, juli, august, februar og mars.



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2008/2009 og gjennomsnitt for perioden 1994-2008

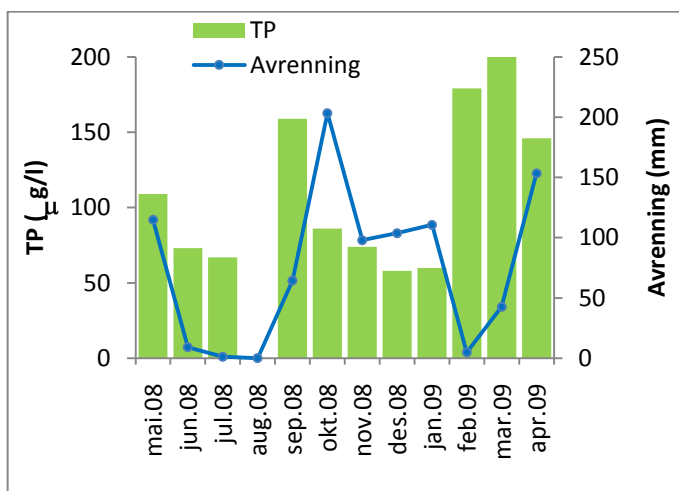
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2008

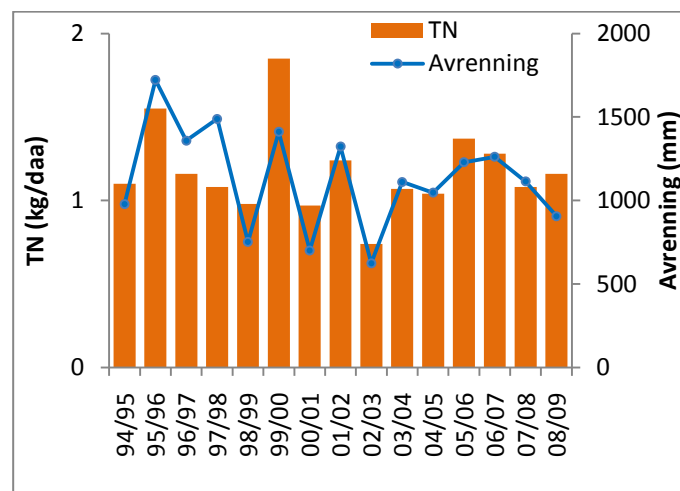
	1994-2008 min-maks	1994-2008 middel basert på år	2008/09 middel
SS (mg/l)	15 - 51	26	35
Gløderest (mg/l)	12 - 46	22	30
TP (µg/l)	87 - 184	128	102
PO ₄ -P (µg/l)	39 - 117	67	46
TN (mg/l)	0.7 - 1.4	1.1	1.3
NO ₃ -N (mg/l)	0,26 - 0,67	0,38	0,39

Konsentrasjonene av totalfosfor (figur 8 og tabell 2) kan vurderes med utgangspunkt i grenseverdier satt i forhold til vannforekomstens tilstand jf Klassifiseringsveilederen, www.vannportalen.no. Naurstadbekken er klassifisert som moderat kalkrik og humøs. Dette gir klassegrense mellom "dårlig" og "svært dårlig" på 98 µg/l. Vannføringsveid middelkonsentrasjon for hele året er 102 µg/l - "svært dårlig". For enkeltmåned er alle, med unntak av august, "dårlig" eller "svært dårlig".

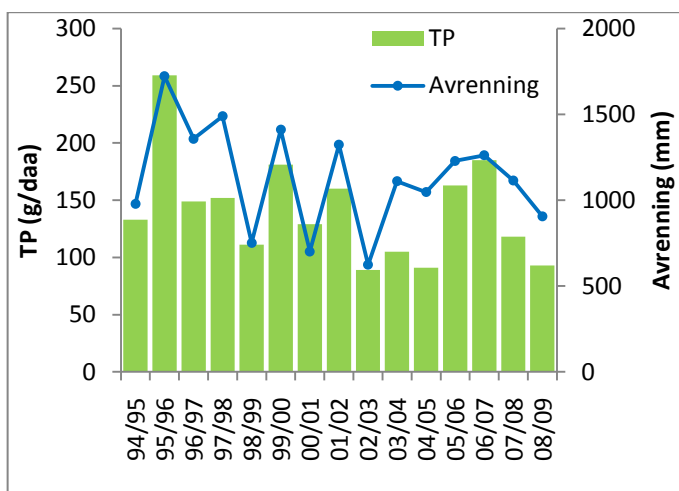
De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor kom på høsten og om våren. Februar skiller seg ut i forhold til tidligere år med høy konsentrasjon og lav avrenning. I august er det ingen avrenning. De største tapene kom i forbindelse med flomperioder i mai, oktober og april. Det vil si utenom veksts sesongen.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2008/2009



Figur 10. Avrenning og tap av totalnitrogen fra 1994 til 2009 fordelt på totalareal



Figur 9. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) fra 1994 til 2009 fordelt på totalareal

Tap av totalfosfor i 2008/2009 var 92 g/daa og noe mindre enn gjennomsnittet for tidligere år (Figur 9). Tap av totalnitrogen i 2008/2009 var 1,15 kg/daa, dette er litt høyere enn foregående år, men noe lavere enn middel for hele perioden (Figur 10).

Tap av suspendert stoff per daa jordbruksareal var 90 kg/daa, mot 88 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Dette er en økning i forhold til 2007/2008 (76 kg/daa). Tapet var størst i månedene mai, oktober og april. Avrenningen var større enn normalt i disse månedene.

Tap av næringsstoffer var som forventet størst i flomperioder. Både tap av nitrogen og fosfor var klart høyest om høsten og under snøsmeltingen om våren. I månedene juni, juli, august, november, desember, februar og mars var det lave tap i forhold til middeltall for perioden.



Figur 11. Naurstadfeltet i Bodø kommune. Foto: Bioforsk

Gjødsling, fosfortap og avrenning viser svakt nedadgående trender, mens resultatene ikke tyder på trender i konsentrasjoner av nitrogen og suspendert stoff.

Overvåking av Naurstadfeltet utføres av Bioforsk Nord, Bodø.