

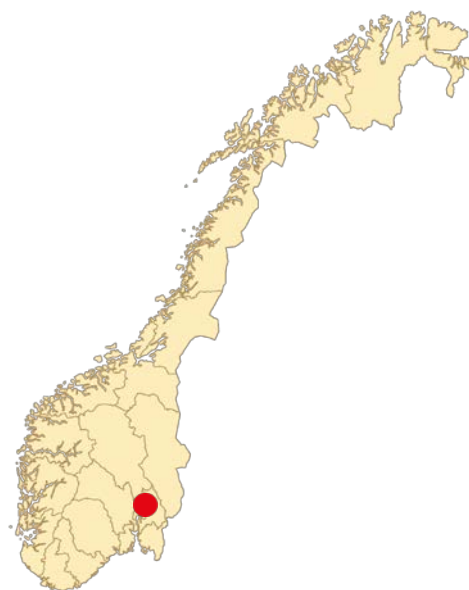
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Mørdrebekken 2016

Korndyrking i ravinelandskap

Dyrket mark i Mørdrefeltet er dominert av korn. I gjennomsnitt ble det gjødslet med 1,9 kg P/daa og 13,1 kg N/daa. I 2016/2017 var årsnedbøren (478 mm) lavere enn gjennomsnittlig årsnedbør i overvåkingsperioden (732 mm). Middelkonsentrasjonen av partikler i vannprøvene (334 mg SS/L) var lavere enn middelet for tidligere år (416 mg/L), mens middelkonsentrasjonen av totalfosfor (915 µg TP/L) var betydelig over middelet (618 µg TP/L) og på samme nivå som de foregående årene. Fosfortapet lå på 195 g/daa jordbruksareal, som er betydelig under det gjennomsnittlige fosfortapet for feltet (331 g/daa).

Det ble registrert bruk av 41 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2016. Det ble tatt ut 15 vannprøver for analyse av plantevernmidler i 2016, og påvist plantevernmidler i alle disse. Det ble funnet 16 ulike midler, herav fire i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljø. Dette omfattet ugrasmidlene MCPA og prosulfokarb, soppmidlet propikonazol og soppmiddel-metabolitten protiokonazol-destio.



Figur 1. Bakkeplanerte arealer i nedbørfeltet til Mørdrebekken. Foto: NIBIO

Beliggenhet	Nes kommune i Akershus
Areal	6,8 km 65 % jordbruksareal (4440 daa) Drift: Korn, noe potet, eng og beite samt ferdigplen
Topografi og jordsmonn	Siltavsetninger over leire, store arealer er bakkeplanert Ravinedaler
Klima	Innlandsklima 665 mm normalnedbør (Hvam-Tolvhus) Vekstsesong ca. 180 vekstdøgn
Høyde over havet	130–230 moh.

METODER

Vannføringen måles i et Crump-overløp. Prøvetakingen er automatisk og vannførings-proporsjonal. Vannprøvene tas ut ca. hver 14. dag hele året og analyseres for totalnitrogen (TN), nitrat (NO₃-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO₄-P), suspendert stoff (SS) og gløderest. I sommer- og høstperioden analyseres det også for plantevernmidler i blandprøver fra den vannføringsproporsjonale prøvetakingen. Sesongen 2016/2017 ble det også prøvetatt gjennom høst/vinter for analyse av glyfosat og utvalgte andre plantevernmidler brukt om høsten.

Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2016 til 1. mai 2017.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet, og omfatter blant annet jordarbeiding, gjødsling, såing, sprøyting, høsting og husdyrhold. Tilførsler av nitrogen og fosfor med husdyrgjødsel beregnes ut fra standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel. Nitrogentilførselene er korrigert for gasstap fra husdyrgjødsel.

DRIFTSPRAKSIS

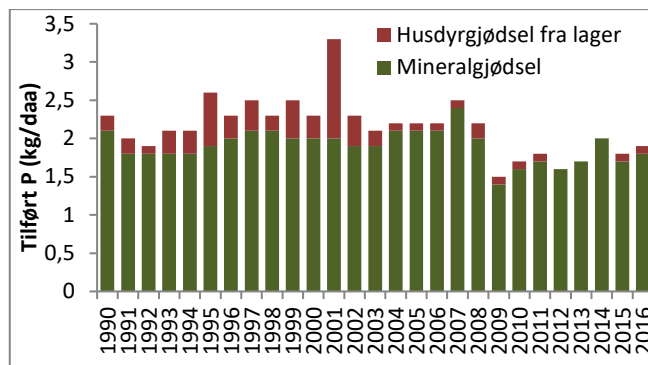
Vekstfordeling og jordarbeiding

Det dyrkes hovedsakelig korn i feltet, fortrinnsvis vårkorn. I 2016 var det korn på 78 % av jordbruksarealet, mest bygg (32 %) og havre (22 %). Det dyrkes også noe potet, grønnsaker og gras i feltet, samt noe ferdigplen.

Som de tre foregående årene (2013–2015) var det mye jordarbeiding på høsten sammenlignet med den foregående 10-årsperioden (figur 2). Det ble høstpløyd på 41 % av jordbruksarealet, og 25 % av jordbruksarealet overvintret i stubb.

Gjødsling

Det ble i gjennomsnitt gjødslet med 1,9 kg P/daa jordbruksareal i 2016 (figur 3). Dette er noe mindre enn ellers i overvåkingsperioden (gjennomsnitt 2,2 kg P/daa). Nedgangen i fosforgjødsling fra 2009 skyldes hovedsakelig redusert gjødslingsnorm for fosfor til korn fra 2008, og derav nye gjødseltyper med lavere fosforinnhold. Nitrogengjødslinga lå i gjennomsnitt på 13,1 kg N/daa, som er noe høyere enn middelet for resten av perioden (12,4 kg N/daa). Det er de siste årene tilført lite husdyrgjødsel i feltet. Avlingene var generelt gode for alle vekster (523 kg/daa for vårhvete).



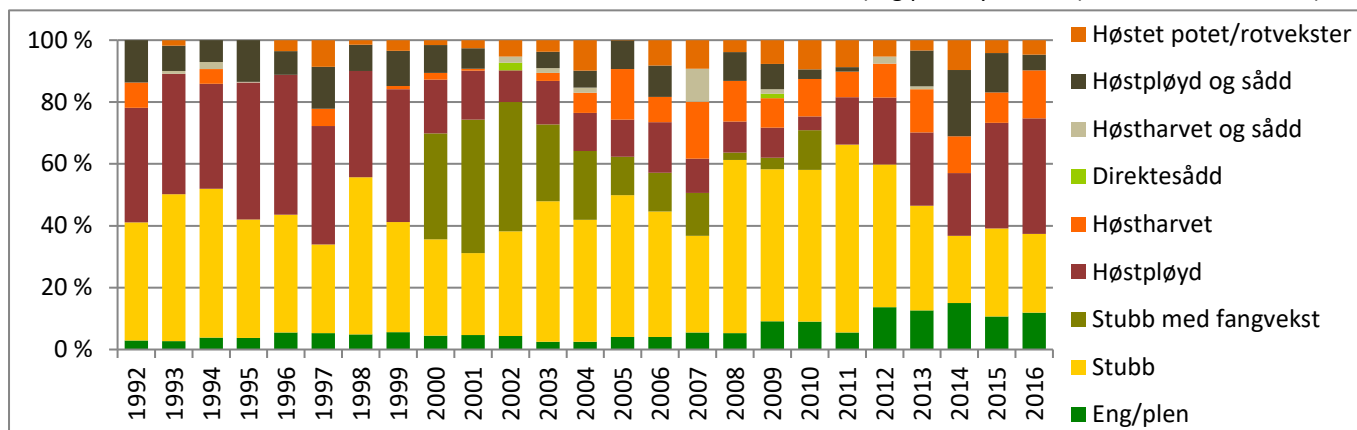
Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1990–2016. Slam som ble spredt i feltet i 2001 er regnet som husdyrgjødsel i figuren.

Bruk av plantevernmidler

I 2016 ble det registrert bruk av 41 ulike aktive stoff av plantevernmidler; 18 ugrasmidler, 16 soppmidler, 4 skadedyrmiddel og 3 vekstregulatorer, samt 2 klebemidler. Areal sprøytet med de ulike typer midler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden (figur 4), men med en tendens til økning i bruk av soppmidler gjennom perioden.

Ugrasmidler ble sprøytet på 83 % av jordbruksarealet i 2016 (ca. 3700 daa). Sulfonylurea (SU) lavdosemidler hadde, som foregående år, størst omfang i bruk (ca. 2500 daa) og omfattet hovedsakelig sprøyting med CDQ og Hussar i korn (ca. 2300 daa; ca 67 % av kornarealet) og Titus i potet (200 daa; 70 % av potetarealet). Disse inngår imidlertid ikke i søkespekteret for vannanalysene. Andre ugrasmidler brukt i korn var fluroksypyr (1649 daa; Spitfire, Starane XL, Tomahawk 180 EC, Ariane S), glyfosat (1336 daa: Roundup, Glyphogan Eco), MCPA (916 daa; Ariane S, MCPA), klopuralid (543 daa; Ariane S) og mekoprop (277 daa; Mekoprop Nufarm). Det ble også sprøytet med bentazon (100 daa; Basagran) i kløverfrøeng og før såing av korn. Sprøyting i potet og grønnsaker inkluderte metribuzin (206 daa; Sencor), dikvat (250 daa; Reglone for nedvisning av potetris før høsting) og mindre areal ble behandlet med bentazon, kletodim, aklonifen, pyridat og sykloksydin.

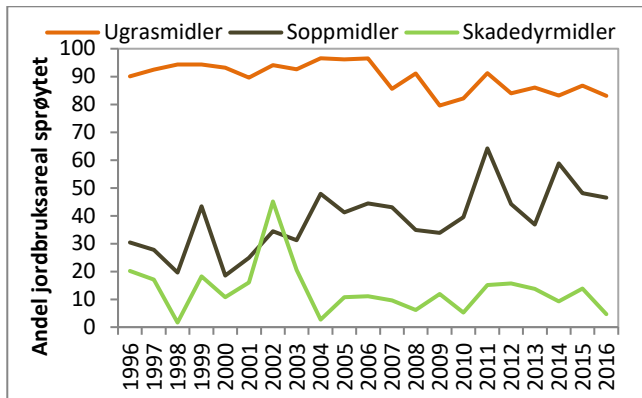
Totalt 2060 daa ble behandlet med soppmidler. Protio-konazol (mot aksfusariose) ble i 2016, som i 2015, sprøytet på ca 50 % av kornarealet (1648 daa: Proline, Delaro, Aviator). Andre soppmidler sprøytet i korn var trifloksystrobin (666 daa: Delaro), propikonazol og cyprodinil (125 daa: Stereo) og pikoksystrobin (40 daa: Acanto Prima).



Figur 2. Arealtilstand (pr. 31. desember) på jordbruksarealet i perioden 1992–2016.

Sprøyting mot tørråte i potet omfattet bruk av mankozeb og metalaksyl (213 daa: Ridomil Gold), cyazofamid (282 daa: Ranman) og mandipropamid (282 daa: Revus), propamokarb og fenamidon (206 daa: Consento), samt beising med pencycuron (200 daa: Prestige FS 370) og tolklofosmetyl (45 daa; Rizolex).

Bruken av skadedyrmidler i 2016 var begrenset til beising av potet med imidakloprid (200 daa: Prestige FS 370) og små grønnsaksareal sprøytet med alfacypermetrin, dimetoat og lambda-cyhalotrin. Dimetoat er ikke godkjent for bruk etter 2015.



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1996–2016.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør, temperatur og vannbalanse

Temperatur- og nedbørverdier innhentes fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) sin stasjon Årnes omtrent midt i feltet. Middelttemperaturen for 2016/2017 var 1,2 °C over middelet for hele perioden (tabell 1). Temperaturen lå noe over middelet det meste av vekstsesongen. Det var spesielt varmt i september, med en månedstemperatur på 13,8 °C, noe som er 3,5 °C over middel for overvåkingsperioden. Vinteren var mild med månedstemperaturer rundt 2,5 °C over middelet i desember, januar, februar og mars.

Tabell 1. Temperatur og nedbør ved LMT Årnes og avrenning ved bekkestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2016/2017.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel 92–16	16/17	Middel 92–16	16/17	Middel 92–16	16/17
Mai	9,9	11,3	65	34	21	22
Juni	13,7	15,4	72	40	8	0
Juli	15,9	16	75	61	7	2
August	14,7	14,3	97	110	13	7
Sept.	10,3	13,8	71	25	19	2
Okt.	4,9	4,5	80	17	34	0
Nov.	0,3	-0,2	68	51	39	20
Des.	-4,1	-0,5	53	25	32	5
Januar	-5	-2,6	48	17	23	5
Februar	-4,5	-2,8	32	37	20	13
Mars	-0,6	1,4	30	30	39	34
April	4,6	3,8	42	30	70	22
Middel	5,0	6,2				
Sum			732	478	325	133

Årsnedbøren var lavere enn middelet for overvåkingsperioden (tabell 1). Det kom mindre nedbør i alle månedene sammenlignet med middelet i overvåkingsperioden, med unntak av august, februar og mars. Nedbørmengden var betydelig under middelet i september (25 mm) og oktober (17 mm).

Avrenningen i 2016/2017 var på 133 mm, 192 mm mindre enn middelet. Avrenningen var betydelig under middelet i oktober, desember, januar og april. Vannbalansen (nedbør - avrenning) var på 345 mm.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Middelkonsentrasjonen av SS var lavere enn middelet for de foregående årene (fra 1999), mens middelkonsentrasjonen av TP var vesentlig høyere (tabell 2).

Middelkonsentrasjonen av PO₄-P var også noe over middelet. For TN var middelkonsentrasjonen litt høyere enn middelet for foregående år.

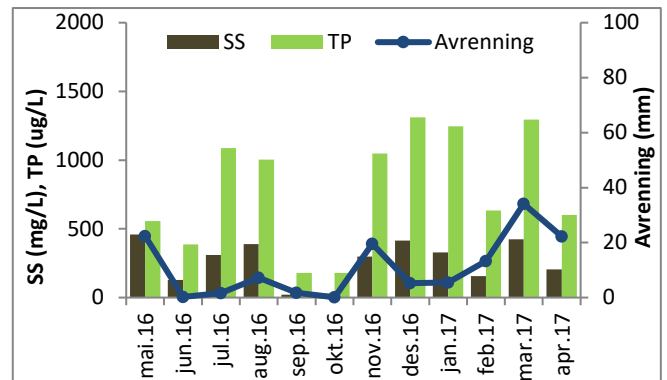
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N).

	1992*–2016		1992*–2016	2016/17
	min	– maks	middel	middel
SS (mg/L)	241	– 786	416	334
TP (µg/L)	271	– 1203	618	915
PO ₄ -P(µg/L)	28	– 200	57	80
TN (mg/L)	3,1	– 8,3	4,8	5,4
NO ₃ -N(mg/L)	1,9	– 7,1	3,5	3,8

* For SS og TP gjelder verdiene fra 1999.

På tross av gjennomsnittlig lav konsentrasjon av SS var det høye konsentrasjoner av TP det meste av året, med unntak av forsommeren og høsten (figur 5). Konsentrasjonen av TP var høyest i desember, mens konsentrasjonen av SS var høyest i mai.

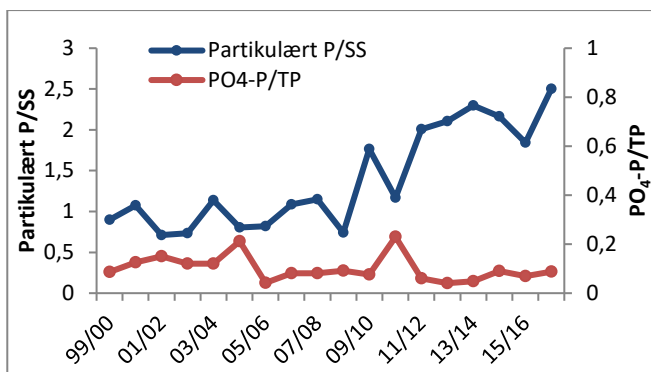
Det har vært en oppadgående trend i forholdet mellom partikulært fosfor og suspendert stoff i overvåkingsfeltet de siste årene (figur 6). Dette indikerer en økning i mengde fosfor per partikkel. Årsaken til det økte forholdet mellom partikulært fosfor og suspendert stoff de siste årene er ikke kjent.



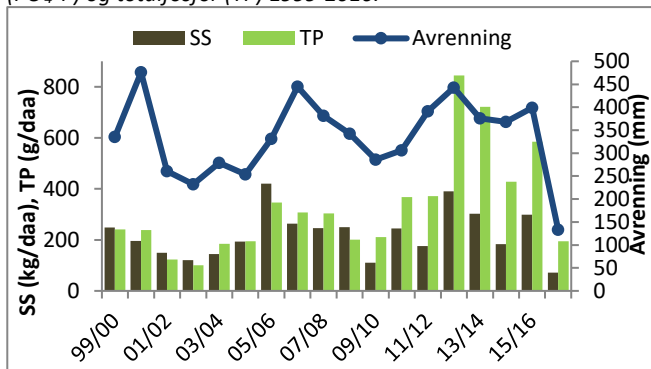
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2016/2017.

Konsentrasjon av TN var høyest i november og desember (middeltkonsentrasjon 10,5 og 8 mg TN/L). Dette er betydelig høyere konsentrasjoner av TN enn middelet for november og desember tidligere i overvåkingsperioden. Resten av året var konsentrasjonen av TN på nivå med eller lavere enn månedsmiddelet for overvåkingsperioden (ikke vist).

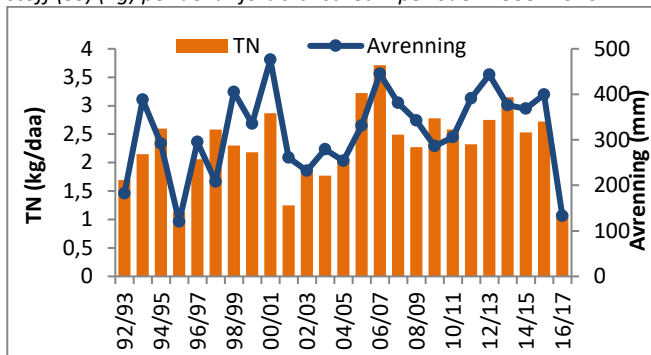
Fosfortapet for 2016/2017 var 195 g/daa (figur 7), som er betydelig under fosfortapet de foregående årene og det gjennomsnittlige fosfortapet for feltet (331 g/daa). Partikkeltapet lå på 72 kg/daa, betydelig under gjennomsnittet for feltet (317 kg/daa). Nitrogentapet var 1,1 kg/daa (figur 8). Gjennomsnittet for tidligere år er 2,4 kg N/daa. Det lave tapet av fosfor, partikler og nitrogen i 2016/2017 sammenlignet med de foregående årene henger sammen med den relativt lave årsnedbøren og avrenningen.



Figur 6. Utvikling av forholdet mellom partikulært fosfor (totalfosfor minus løst fosfat) og suspendert stoff (SS), og løst fosfat ($PO_4\text{-P}$) og totalfosfor (TP) 1999-2016.



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) (g) og suspendert stoff (SS) (kg) per dekar jordbruksareal i perioden 1999-2016.



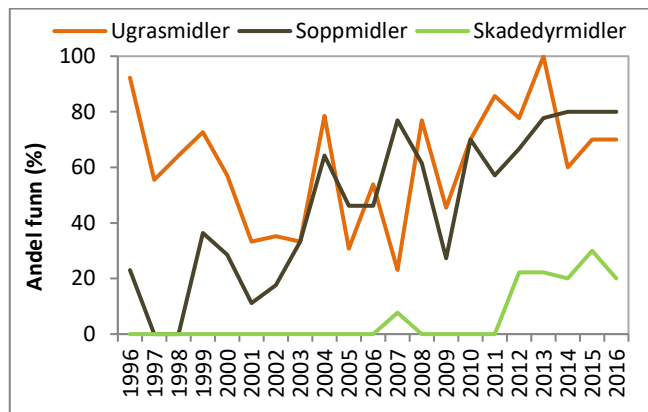
Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) i kg per dekar jordbruksareal i perioden 1992-2016.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble tatt ut 15 blandprøver for analyse av plantevernmidler i perioden april 2016–april 2017 og påvist midler i alle disse. Til sammen ble det gjort 54 funn av totalt 16 midler (9 ugras-, 6 sopp- og 1 skadedyr-middel).

Ugrasmidlet MCPA ble påvist fem ganger i perioden 13.6.–22.11.16, hvorav ett funn i en konsentrasjon som kan ha negativ effekt i vannmiljø ($> MF\text{-verdien}$) (påvist $1,5\ \mu\text{g/L}$ 13.6.–4.7., $MF = 1,4\ \mu\text{g/L}$). Bentazon ble påvist fem ganger i perioden 13.6.–5.10., men kun i konsentrasjoner lavere enn MF. Fluroksypyr ble ikke påvist selv om det ble sprøytet på et stor areal i feltet. Alle disse er mobile midler som kan forventes å transporteres fra jord til vann. Disse midlene ble det ikke analysert for i perioden fra 26.12.16. Glyfosat ble analysert i perioden 19.9.16–18.4.17 og ble påvist i alle disse ni prøvene. Påviste konsentrasjoner lå godt under MF-verdien for midlet (påvist $0,1\text{--}2,8\ \mu\text{g/L}$, $MF = 28\ \mu\text{g/L}$). Prosulfokarb, som er tillatt sprøytet om høsten i høstkorn, ble påvist i to av prøvene i perioden 22.11.16–18.4.17. Ett av funnene, fra perioden 22.11.–26.12., var over MF-verdien (påvist $0,58\ \mu\text{g/L}$, $MF = 0,45\ \mu\text{g/L}$). Funn av glyfosat og prosulfokarb viser forekomsten av høstsprøytede midler i bekkevannet gjennom vinteren. Soppmidlet propikonazol ble rapportert brukt på et relativt lite areal, men ble likevel påvist ti ganger gjennom perioden 2.4.16–18.4.17, hvorav ett funn lik MF-verdien (påvist $0,13\ \mu\text{g/L}$, $MF = 0,13\ \mu\text{g/L}$). Protiokonazol destio, metabolitt av protiokonazol som ble rapportert brukt på et større areal, ble påvist i fem prøver i perioden 13.6.–5.10. hvorav ett funn over MF (påvist $0,17\ \mu\text{g/L}$, $MF = 0,033\ \mu\text{g/L}$). Det eneste påviste skadedyrmidlet var imidakloprid, brukt til beising av potet. Midlet ble påvist i tre prøver gjennom sesongen, men kun i nivåer under MF. Fire av de påviste midlene var ikke rapportert brukt i feltet (ugrasmidlene propoksykarbazon, prosulfokarb, 2,4-D og soppmidlet boskalid). Tre av disse ble kun påvist én gang i lav konsentrasjon, mens prosulfokarb ble påvist som nevnt over. Prosulfokarb og propoksykarbazon ble påvist for første gang i feltet.

Totalt sett ser vi en økende tendens i andel prøver med funn av alle typer midler (figur 9).



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2016. Figuren viser % funn i de enkelte årenes prøver. Vinteranalyser 2016/2017 er ikke med i figuren.