



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Konsekvenser av utvidelse av det sårbare området for nitratdirektivet i Oslofjorden

NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 82 | 2023



Marianne Bechmann, Franziska Fischer, Øyvind Kaste (NIVA), Hanne Ugstad, Simen Wilsher-Lohre, Anja Winger og Anne Falk Øgaard
NIBIO Divisjon for Miljø og naturressurser og Matproduksjon og samfunn

TITTEL/TITLE

Konsekvenser av utvidelse av det sårbare området for nitratdirektivet i Oslofjorden

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Marianne Bechmann, Franziska Fischer, Øyvind Kaste, Hanne Ugstad, Simen Wilsher-Lohre, Anja Winger og Anne Falk Øgaard (alfabetisk)

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
28.06.2024	10/82/2024	Åpen	53568	23/01036
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03541-1	2464-1162	58	4	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Helga Gunnarsdottir

STIKKORD/KEYWORDS:

Nitrogen, husdyrgjødsel, nitrogentap, spredeareal, vannkvalitet

Nitrogen, manure, spreading area, water quality

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Næringsstofftap fra jordbruksarealer

Loss of nutrients from agricultural areas

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Undersøkelser viser at de negative miljøeffektene i en rekke områder av Oslofjorden er knyttet til svært høy tilførsel av nitrogen. Nedbørfeltet til Oslofjorden kan derfor identifiseres som sårbart område for nitrat ifølge nitratdirektivet og nitratdirektivet bør derfor gjelde for hele Oslofjordens nedbørfelt.

Nitratdirektivet stiller krav om at spredning av husdyrgjødsel per gårdsbruk begrenses til 17 kg nitrogen per dekar jordbruksareal. Det stilles ikke krav til hvor mye nitrogen som kan tilføres med mineralgjødsel. Med dagens spredearealkrav for fosfor er det eiendommer med storfé og slaktesvin som kan ha overskudd av nitrogen i forhold til nitratdirektivets krav. De kan ha henholdsvis 25 og 21 kg nitrogen per dekar fra husdyrgjødsel. Grasproduksjon til storfé krever mye nitrogengjødsel, slik at gårdsbruk med storfé likevel ikke har et nitrogenoverskudd sammenlignet med avlingens behov. Kombinasjonen svin og korn vil ofte heller ikke gi nitrogenoverskudd hvis husdyrgjødsel spres jevnt på gårdens arealer. Flytting av husdyrgjødsel til andre gårdsbruk vil antagelig føre til økt bruk av mineralgjødsel på gården som transporterer vekk husdyrgjødsel. Gjennomføring av nitratdirektivet vil derfor sannsynligvis ikke eller i svært liten grad redusere total mengde nitrogen tilført jordbruksarealet i Oslofjordens nedbørfelt. Erfaring fra dagens sårbare område viser dessuten at det særlig er spredearealkravet med fosfor som følges opp av forvaltningen. Andre land som har iverksatt nitratdirektivet, har utviklet handlingsplaner for reduserte utslipp av nitrogen til vann som omhandler mer enn bare grensen for nitrogentilførsel med husdyrgjødsel.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

GODKJENT /APPROVED



DOMINIKA KRZEMINSKA

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



MARIANNE BECHMANN



Forord

NIBIO og NIVA har på oppdrag fra Miljødirektoratet evaluert dagens gjennomføring av nitratdirektivet og vurdert konsekvenser av å utvide den sårbare sonen for nitratdirektivet til å gjelde hele Oslofjordens nedbørfelt. Denne rapporten oppsummerer arbeidet og presenterer resultatet av evalueringen og anbefalingene.

Rapporten er skrevet i samarbeid mellom NIBIO og NIVA. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet har bidratt med innspill underveis.

Marianne Bechmann (NIBIO) er prosjektleder og har hatt overordnet ansvar for gjennomføring av prosjektet og for rapporten og har hatt ansvar for teksten i kapittel 5, 6 og 7.

Øyvind Kaste (NIVA) har hatt ansvar for kapittel 2 i rapporten og gitt innspill til kapitlene om Utvidelse av det sårbare området, Nytt av utvidelse av det sårbare området og konklusjonen.

Anja Winger har tilrettelagt og gjennomført intervjuer med forvaltningen om erfaringer med nitratdirektivet og presentert det i kapittel 3 om Erfaringer med krav i dagens sårbare områder.

Simen Wilsher-Lohre har hatt ansvar for beregninger av gjødslingsnivåer i og utenfor sårbare områder i kapittel 5 og 6.

Hanne Ugstad har sammenstilt informasjon om nytten av utvidelse av det sårbare området og bidratt til kapittel 3.

Franziska Fischer har sammenstilt informasjon om erfaringer fra andre land i kapittel 4.

Rapporten er gjennomlest og kommentert av alle prosjektdeltakere og i tillegg av Anne Falk Øgaard. Rapporten er kvalitetssikret av Dominika Krzeminska.

Ås, 27.06.2024

Marianne Bechmann

Innhold

1	Innledning.....	7
2	Tilstand og tilførsler mht. nitrogen i Oslofjordens nedbørfelt	9
2.1	Nitrogentilstand i innsjøer og elver	9
2.1.1	Innsjøer	9
2.1.2	Elver	9
2.1.3	Oppsummering mht. nitrogentilstand i innsjøer og elver.....	14
2.2	Tilførsler av nitrogen via elver til Oslofjorden	14
2.2.1	Modellerte tilførsler for hele Oslofjordens nedbørfelt	14
2.2.2	Tilførsler fra de største elvene	16
2.3	Nitrogentilstand i Oslofjorden.....	17
3	Erfaringer med krav i dagens sårbare område	20
3.1	Kunnskap om krav i nitratdirektivet	20
3.2	Oppfølging fra ansvarlig myndighet	20
3.3	Konsekvenser for gårdbruker	21
3.4	Forbehold	21
3.5	Øvrige kommentarer	21
3.6	Oppsummering.....	22
4	Erfaringer fra andre land.....	23
4.1	Sverige	25
4.1.1	Handlingsplan.....	25
4.1.2	Gjennomføring i Sverige.....	25
4.2	Danmark	26
4.2.1	Handlingsplan.....	26
4.2.2	Gjennomføring i Danmark.....	26
4.3	Tyskland.....	27
4.3.1	Handlingsplan.....	27
4.3.2	Gjennomføring i Tyskland	27
5	Dagens bruk av husdyrgjødsel	29
5.1	Nitrogen tilgjengelig i husdyrgjødsel	29
5.2	Nitrogen/fosfor-forhold i husdyrgjødsel	32
5.3	Dagens gjødslingsnorm.....	35
6	Reduksjon i nitrogen gjødsling og tilførsler ved utvidelse av det sårbare området	37
6.1	Begrenset gjødsling med nitrogen i husdyrgjødsel	37
6.2	Betydning for tilførsler til Oslofjorden.....	38
6.3	Andre vannmiljøtiltak for reduserte nitrogentap fra jordbruksarealer	38
7	Konsekvenser for jordbruket av utvidelse av sårbart område	40
8	Nytten av redusert nitrogen gjødsling i Oslofjordens nedbørfelt	42
8.1	Nytten av bedre vannkvalitet i Oslofjorden	42
8.1.1	Kunnskaps- og opplevelsestjenester	42
8.1.2	Forsynende tjenester	42

8.1.3	Regulerende tjenester.....	43
8.1.4	Ikke-bruksverdi.....	43
8.2	Nytten av bedre vannkvalitet i ferskvann.....	43
8.3	Synergier av reduserte nitrogentilførsler	44
8.3.1	Utslipp til vassdrag og luft.....	44
8.3.2	Matproduksjon.....	44
8.3.3	Energi- og ressursutnyttelse.....	44
9	Konklusjon	45
	Litteraturreferanser.....	47
	Vedlegg 1. Karakterisering av nitrogentilstand i innsjøer og elver.....	49
	Vedlegg 2. Metode for intervjuer	51
	Vedlegg 3. Beregnings metode analyse av dagens gjødslingspraksis.....	52
	Vedlegg 4. Nitratdirektivets handlingsplaner	55

1 Innledning

Ett av oppdragene i Helhetlig tiltaksplan for Oslofjorden er T 11 – Vurdere behovet for å utvide det sårbare området for nitratdirektivet, slik at det også omfatter nedbørfeltene på vestsiden av fjorden (Klima- og miljødepartementet, 2021).

Nitratdirektivet, 91/676/EØF av 12. desember 1991 om beskyttelse av vann mot forurensning forårsaket av nitrater fra landbruket, krever at medlemsstatene utpeker vannforekomster og områdene som drenerer til disse vannforekomsten, som påvirkes av og står i fare for å bli påvirket av nitratforurensning fra landbruket som sårbare områder.

Nitratdirektivet pålegger videre landene å utarbeide og gjennomføre handlingsprogram med tiltak i disse områdene, blant annet om gårdens kapasitet for oppbevaring av gjødsel og hvilke perioder det er tillatt å tilføre ulike typer gjødsel¹. Det skal gjennomføres supplerende og skjerpene tiltak dersom målinger viser at tiltakene ikke er tilstrekkelige. Direktivet legger vekt på generelt god landbrukspraksis og spesielle handlingsprogrammer i sårbare områder.

I Norge er deler av nitratdirektivet innført i norsk rett gjennom forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (i rapporten her omtalt som gjødselvarerforskriften). Direktivet er gjengitt i paragraf § 24 i denne forskrift og den fastsetter bestemmelser om beskyttelse av vann mot nitratforurensning fra landbrukskilder i områder som er sårbare for nitrat. Norge har identifisert kystvannet i indre Oslofjord og i Glomma-estuariet som sårbare områder (figur 1). For sårbare områder skal det ikke være høyere tilførsel av husdyrgjødsel enn 17 kg nitrogen per dekar per år. Begrensningen på 17 kg N per dekar blir forstått som en begrensning for en driftsenhet. Det vil si at grensen kan overskrides på enkeltskifter så lenge gjennomsnittet på gården er under 17 kg N per dekar (Sikkeland, 2020). Dessuten kan det ved beregning av spredeareal og antall gjødseldyrenheter gjøres fradrag for normale tap av ammoniakk i husdyrrom og gjødsellager. Etter som reguleringen kun retter seg mot mengden nitrogen fra husdyrgjødsel er den ikke til hinder for å tilføre annen nitrogen gjødsel i tillegg, f.eks. mineralgjødsel.

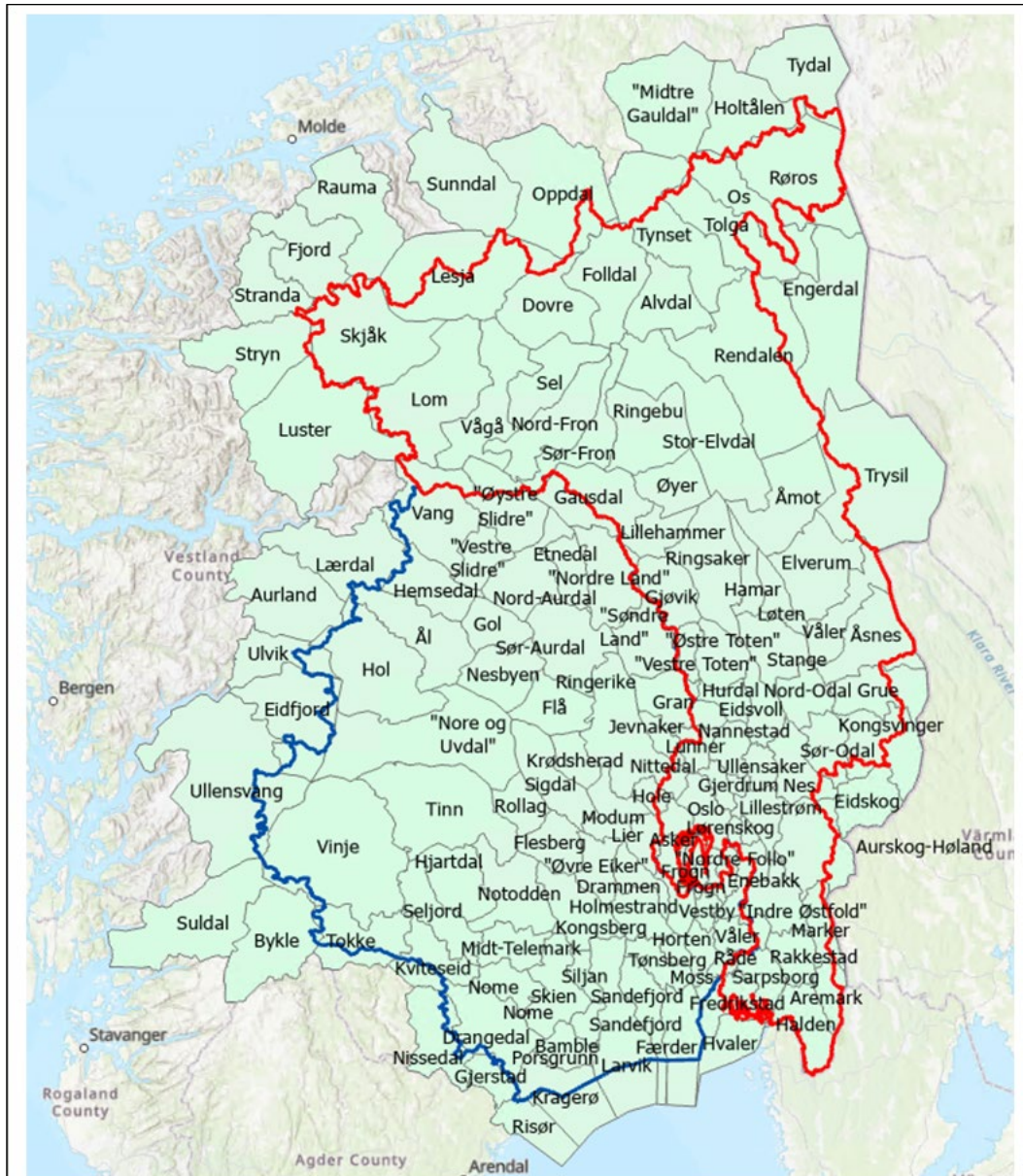
Gjødselvarerforskriften har som formål å sikre tilfredsstillende kvalitet på produkter som omfattes av forskriften, forebygge forurensende, helseskadelige og hygieniske ulemper ved tilvirkning, lagring og bruk av gjødselvarer, mv. av organisk opphav, og legge til rette for at disse produktene kan utnyttes som en ressurs. Forskriften skal også bidra til en miljøforsvarlig forvaltning av jordsmonnet og ivareta hensynet til biologisk mangfold. Forskriften regulerer lagring av husdyrgjødsel, bruk av spredeareal og tidspunkt for gjødselspredning og er under revisjon.

Norges implementering av nitratdirektivet gjelder altså kun begrensningen på 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel. Men, mange av kravene i handlingsprogrammet beskrevet over, er i Norge, ivaretatt gjennom gjødselvarerforskriften, som er gjeldende for hele landet.

I denne rapporten skal det redegjøres for hvilken effekt en utvidelse av nitratdirektivet, fra gjeldende område til å gjelde for hele indre- og ytre Oslofjords nedbørfelt, forventes å ha på nitrogentilførslene til vassdrag og til Oslofjorden.

Det skal altså, i denne rapporten, redegjøres for konsekvenser for jordbruket av en utvidelse av det sårbare områder i henhold til nitratdirektivet, slik det er vist i figur 1.

¹ <https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/EU-EOS-informasjon/EU-EOS-nytt/2017/eueos-nytt---11.-mai-2017/#nitrat>



Figur 1. Oslofjordens nedbørfelt, sårbare områder omfattet av nitratdirektivet per dags dato med rød linje og områder utenfor sårbare områder etter nitratdirektivet, med blå linje. Kilde: ©Kartverket.

2 Tilstand og tilførsler mht. nitrogen i Oslofjordens nedbørfelt

Kapittelet gir en oppsummering av nitrogentilstand i innsjøer, elver og fjord, samt tilførsler av nitrogen fra elver innenfor nedbørfeltet til Oslofjorden, dvs. fra svenskegrensen i øst, til og med Kragerøvassdraget i vest (Vedlegg 1a). Datamaterialet fra ferskvann er splittet mellom vassdragsområder som ligger innenfor og utenfor virkeområdet for nitratdirektivet, for å avdekke eventuelle forskjeller med hensyn til nitrogentilstand og -tilførsler.

2.1 Nitrogentilstand i innsjøer og elver

Sammenstillingen er basert på data fra basisovervåking og tiltaksovervåking i innsjøer og elver gjennomført i perioden 2018-2022 og hvor resultatene er rapportert til Vannmiljø. Dataene er presentert i form av middelkonsentrasjoner for totalnitrogen (Tot-N). Utvalgsriterier for data som er brukt i analysen er gitt i Vedlegg 1b. Referanser til rapporter fra de større overvåkingsprogrammene som står bak dataene er gitt i Vedlegg 1c.

2.1.1 Innsjøer

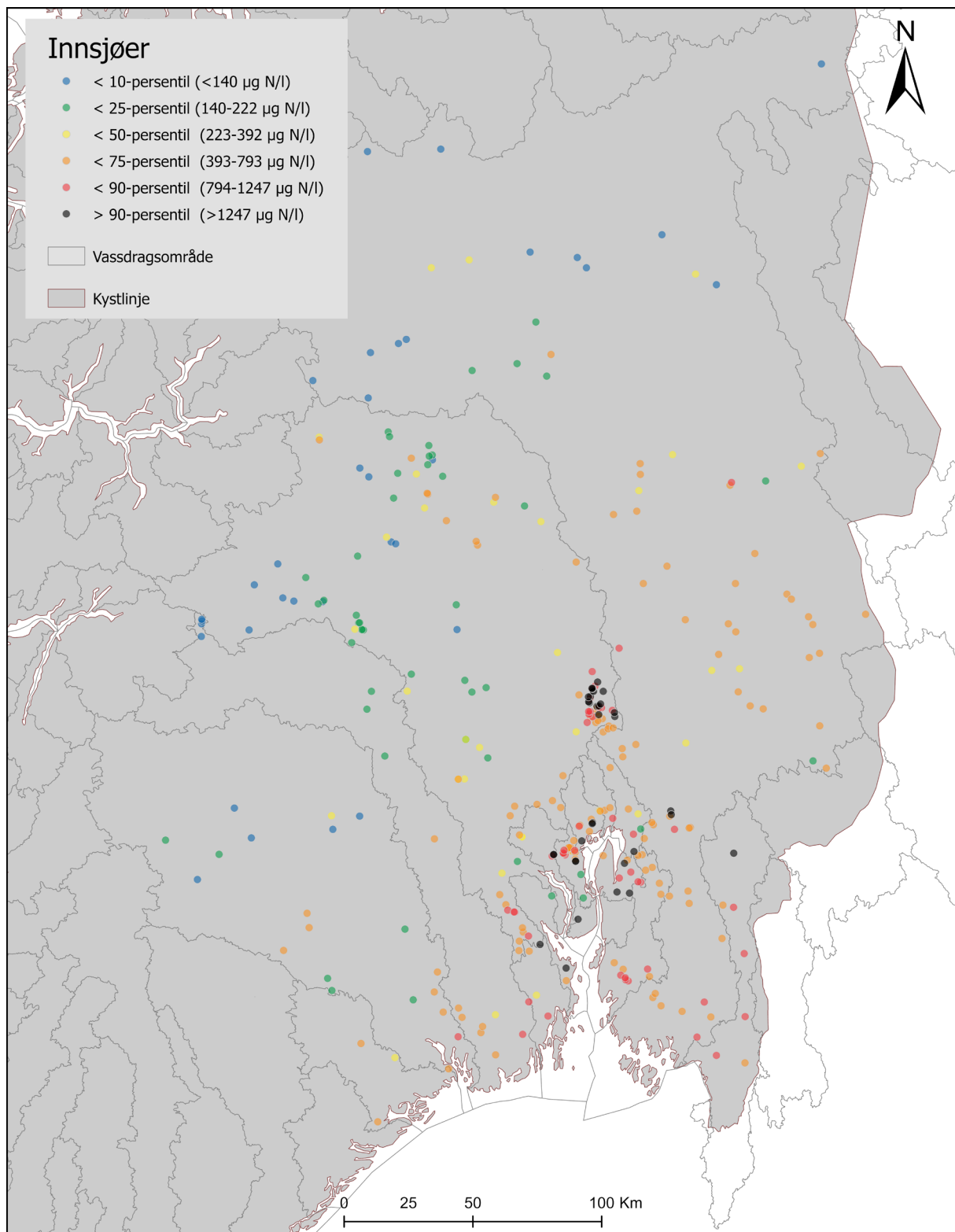
Datasettet som er presentert på kart i figur 2.1 og som grafer i figur 2.2 består av i alt 327 innsjøstasjoner. En forholdsvis stor andel av innsjøstasjonene ligger mindre enn 100 km fra kysten, mens stasjonstettheten avtar innover i landet. Det er generelt en større forekomst av stasjoner med høye Tot-N konsentrasjoner (oransje, røde og sorte punkter på kartet) i områdene nær kysten, enn tilfellet er lenger oppe i vassdragene. Innsjøer med særlig høye konsentrasjoner (sorte punkter på kartet) finner vi på Hadeland og i områdene som drenerer til Indre Oslofjord. Ellers er det også generelt høye Tot-N nivåer i søndre del av Innlandet samt i lavlandsområdene omkring Oslofjorden.

Figur 2.2 (øverst) viser at mediankonsentrasjonen for Tot-N er forholdsvis lik mellom innsjøer som ligger innenfor og utenfor virkeområdet for nitratdirektivet, dog med en liten tendens til lavere konsentrasjoner i vassdragsområdene som ikke omfattes av direktivet. Blant innsjøer som ligger innenfor det sårbare området (figur 2.2, midterst) er det gjennomgående noe høyere konsentrasjoner innen vassdragene 005-011 (fra Nesodden tom. Lierelva) enn i Halden- (001) og Glommavassdraget (002). Utenfor det sårbare området (figur 2.2, nederst) var det høyest mediankonsentrasjon av Tot-N i innsjøer innenfor Mossevassdraget (003) samt Sande- og Aulivassdraget (013-014) (Vedlegg 1a).

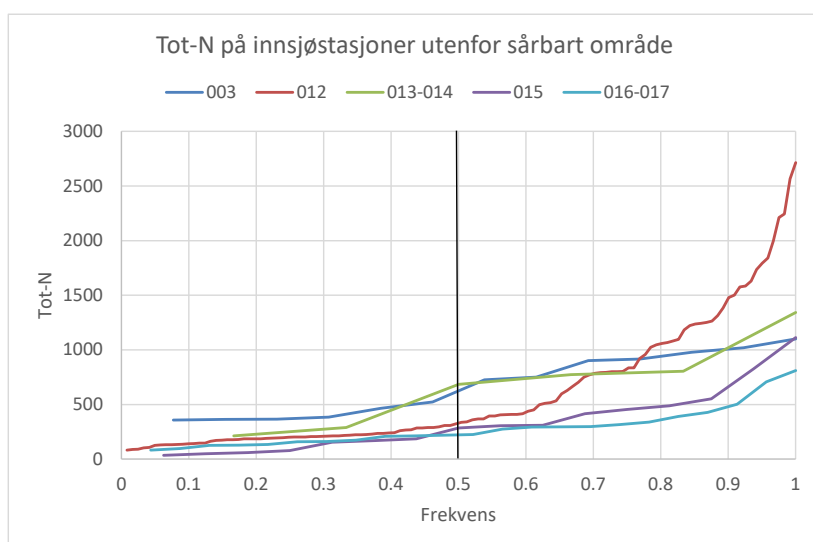
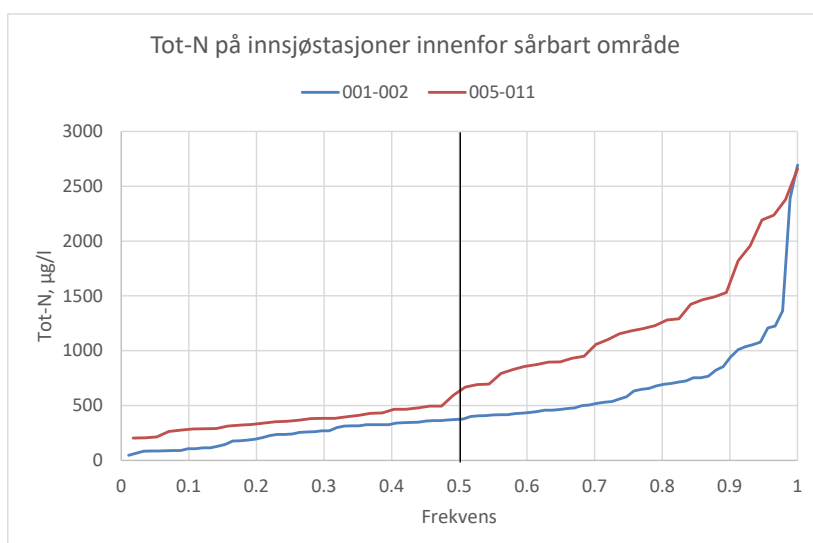
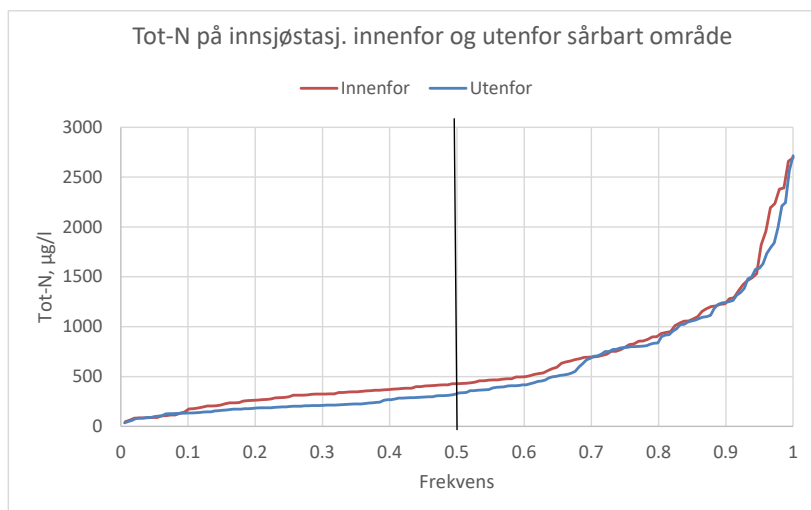
2.1.2 Elver

Datasettet som er presentert i på kart i figur 2.3 og som grafer i figur 2.4 består av i alt 1236 elvestasjoner. Som for innsjøene er det både en høyere tetthet samt generelt høyere Tot-N konsentrasjoner (oransje, røde og sorte punkter på kartet) på elvestasjoner som ligger nær Indre og Ytre Oslofjord. Elvestasjoner med særlig høye konsentrasjoner finner vi på begge sider av Mjøsa, rundt Hadeland, i Glåmdalen og på Romerike, samt i Østfold, Akershus, Søndre Buskerud og Vestfold.

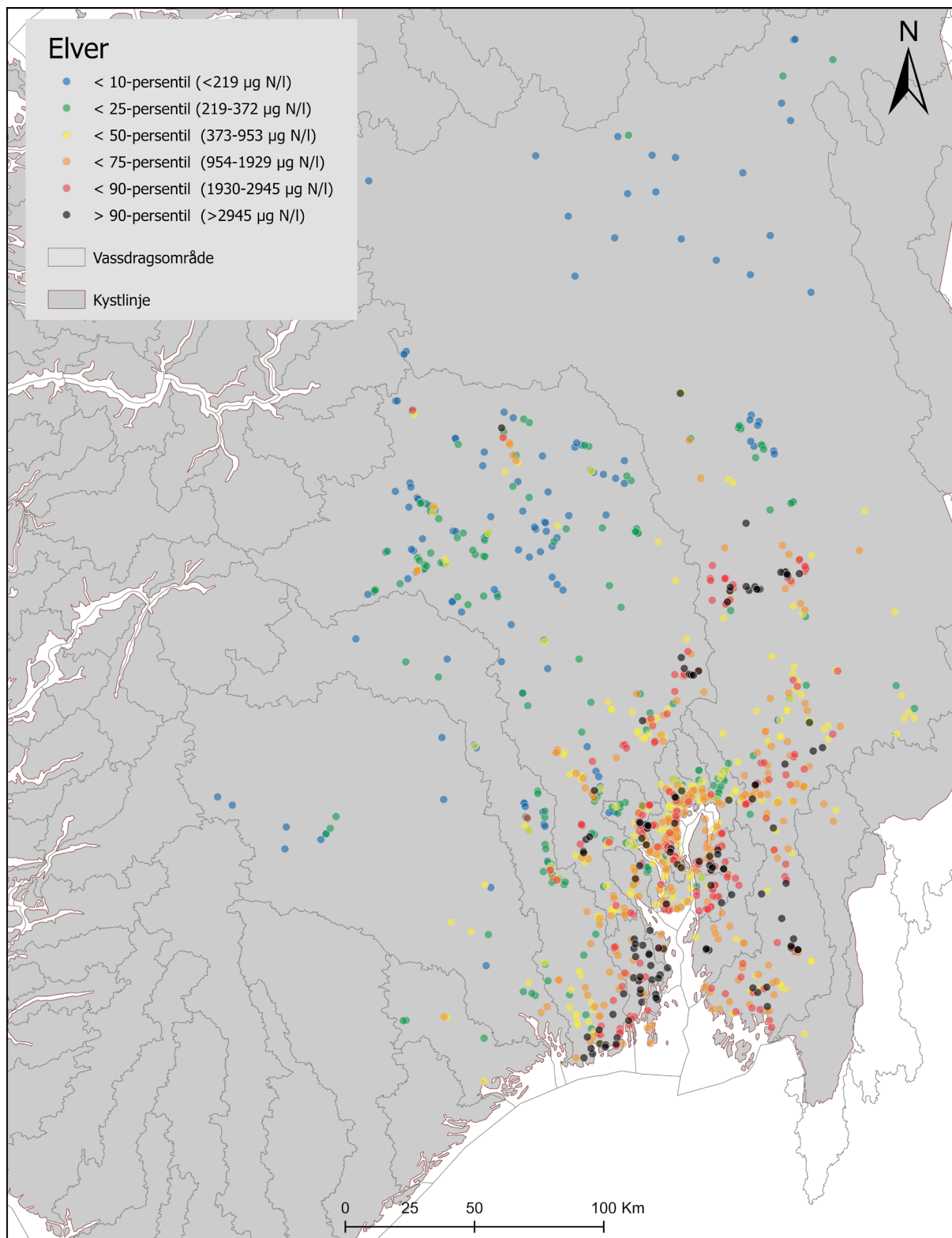
Figur 2.4 (øverst) viser at mediankonsentrasjonen for Tot-N på elvestasjonene generelt er høyere innenfor enn utenfor virkeområdet for nitratdirektivet. Det var ingen store forskjeller i Tot-N på elvestasjonene innad i vassdragsområdene som er omfattet av direktivet (figur 2.4, midterst). Utenfor det sårbare området (figur 2.4, nederst) var det høyest mediankonsentrasjon av Tot-N på elvestasjoner i Mossevassdraget (003) samt Sande- og Aulivassdraget (013-014). Elvestasjonene viste dermed det samme bildet som innsjøene i disse vassdragsområdene.



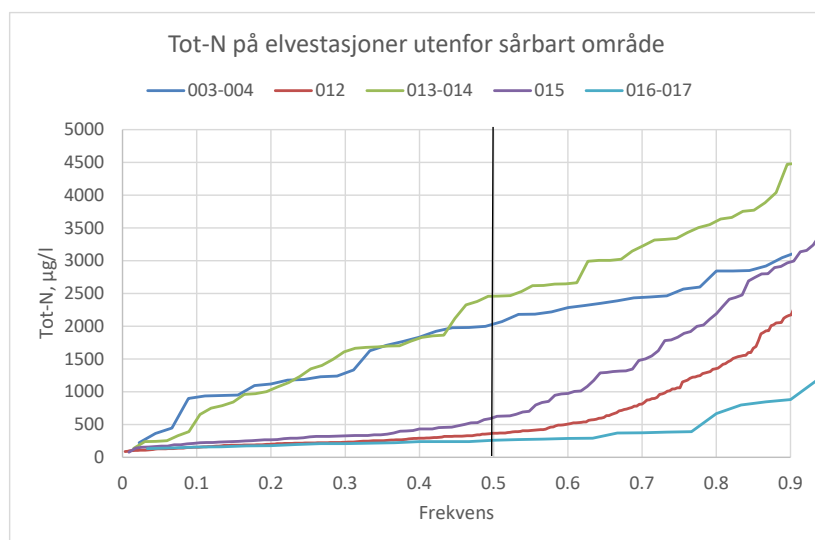
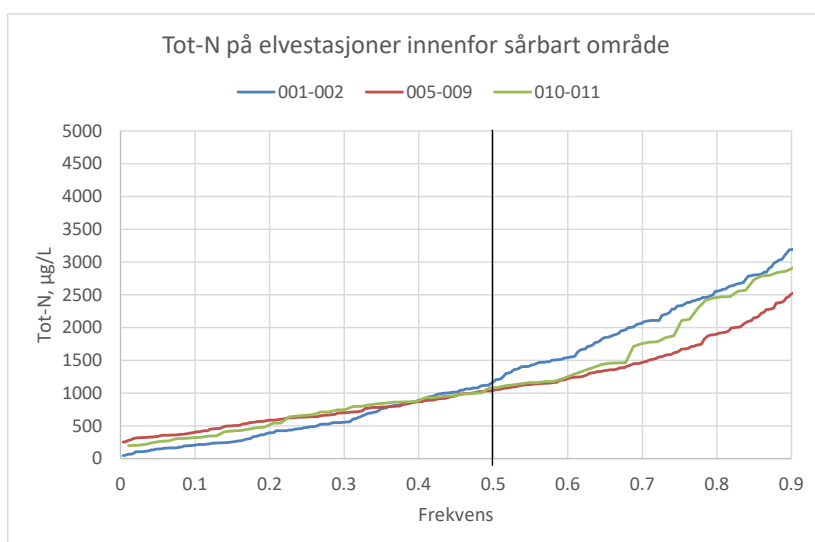
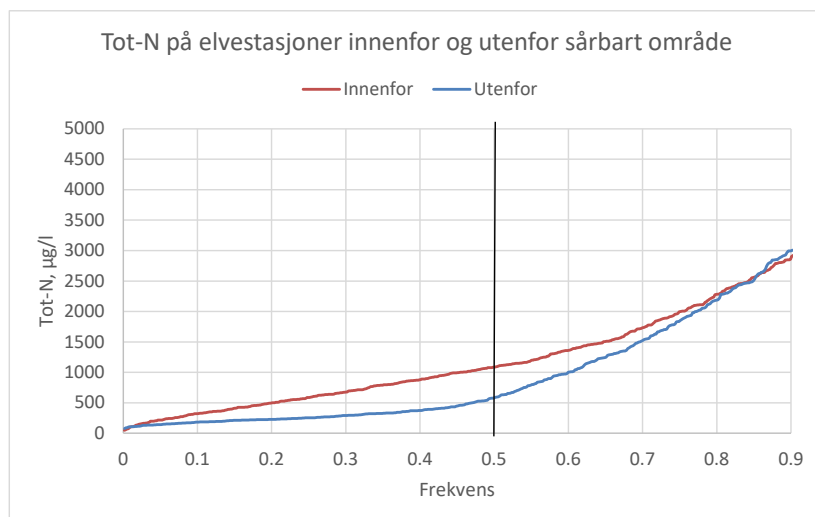
Figur 2.1. Innsjøstasjoner innenfor vassdragsområdene som drenerer til Ytre Oslofjord. Kartet viser middelveier for totalnitrogen i perioden 2018-2022, basert på data fra Vannmiljø. Fargeskala er gitt i forhold til 10-, 25-, 50-, 75- og 90-percentilen av middelveierne for de 327 innsjøstasjonene som er inkludert i datasettet. Kilde: <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>



Figur 2.2. Totalnitrogen på innsjøstasjoner innenfor og utenfor området for nitratdirektivet. Kurvene viser frekvens av middelerverdi for perioden 2018-2022, basert på data fra Vannmiljø. Øverst: Alle stasjoner innenfor og utenfor området. Midten og nederst: Stasjoner fordelt på vassdragsområder (navn på vassdragsområdene er oppgitt i Vedlegg 1a)



Figur 2.3. Elvestasjoner innenfor vassdragsområdene som drenerer til Ytre Oslofjord. Kartet viser middelveier for totalnitrogen i perioden 2018-2022, basert på data fra Vannmiljø. Fargeskala er gitt i forhold til 10-, 25-, 50-, 75- og 90-percentilen av middelveierne for de 1236 elvestasjonene som er inkludert i datasettet. Kilde: <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>



Figur 2.4. Totalnitrogen på elvestasjoner innenfor og utenfor området for nitratdirektivet. Kurvene viser frekvens av middelværdier for perioden 2018-2022, basert på data fra Vannmiljø. Øverst: Alle stasjoner innenfor og utenfor området. Midten og nederst: Stasjoner fordelt på vassdragsområder (navn på vassdragsområdene er oppgitt i Vedlegg 1a). De 10% høyeste verdiene er utelatt fra diagrammene, da noen av disse representerer ekstreme verdier som antas å ikke være representative for vassdragene som helhet.

2.1.3 Oppsummering mht. nitrogentilstand i innsjøer og elver

Samlet sett viser datasettene på innsjøer og elver at det er lavlandet og de kystnære områdene som peker seg ut med de høyeste Tot-N konsentrasjonene. En overvekt av disse stasjonene ligger nær Indre og Ytre Oslofjord - både på østsiden og vestsiden. Ellers så finner vi også høye Tot-N konsentrasjoner i innsjøer og elver på begge sider av Mjøsa, på Hadeland, samt i lavlandsområdene på Romerike og rundt Glåmdalen.

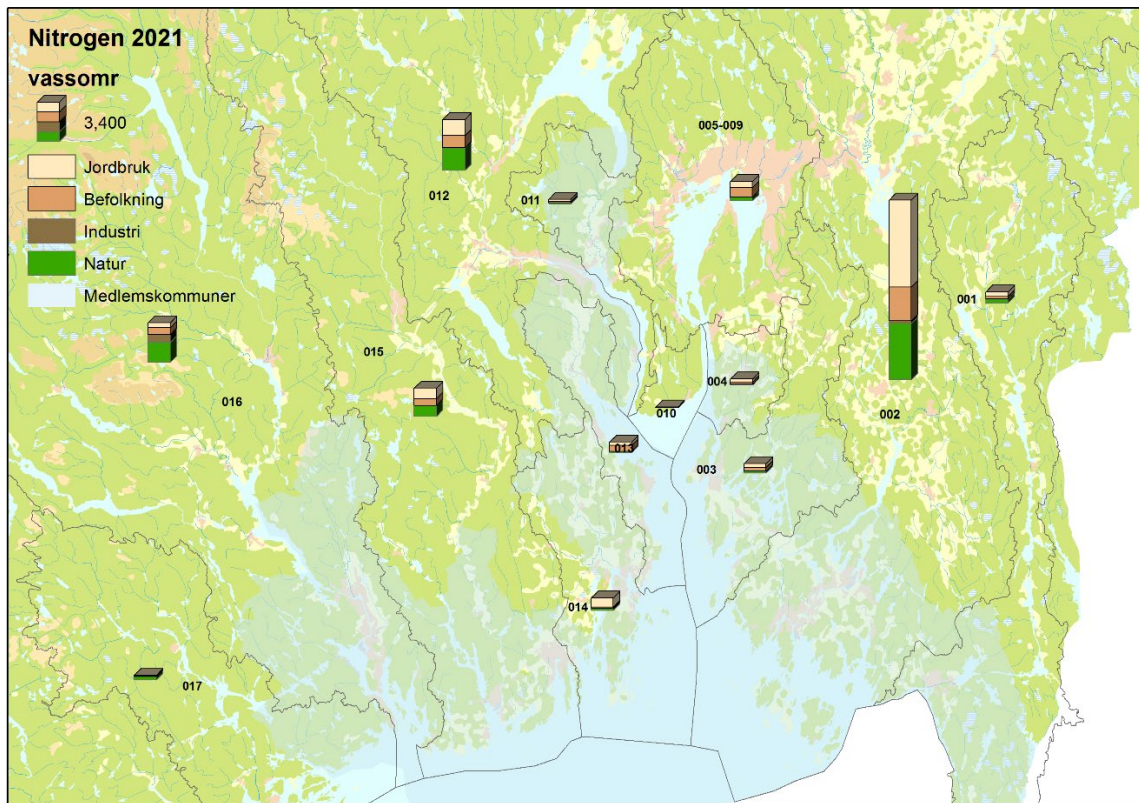
2.2 Tilførsler av nitrogen via elver til Oslofjorden

2.2.1 Modellerte tilførsler for hele Oslofjordens nedbørfelt

Tilførslene av total fosfor og totalnitrogen fra hele nedbørfeltet til Oslofjorden er estimert ved hjelp av modellen TEOTIL (Selvik m.fl. 2007, Tjomsland m.fl. 2010). Data for vassdragsområdene som drenerer til Oslofjorden (001-017) er hentet fra det nasjonale datasettet som inngår i de årlige TEOTIL-rapportene (Sample 2023). Vassdragsområdene 001-002 og 005-011 ligger innenfor det som er definert som sårbart område i forbindelse med nitratdirektivet.

På grunn av rapporteringsrutinene til de nasjonale kilderegistrene og behov for etterfølgende bearbeiding, er kun data fra 2021 tilgjengelig for denne rapporten. De kildefordelte tilførslene til Oslofjorden i 2021 er vist på kart for hvert vassdragsområde i figur 2.5. Grunnlagsdataene fra TEOTIL er vist i tabell 2.1.

Basert på beregningene fra TEOTIL var jordbruket den største enkeltkilden for tilførsler av totalnitrogen til Oslofjorden i 2021, med 39 % av de totale tilførslene. Deretter fulgte avrenning fra utmark med 33 %, befolkning med 24 % og industriutslipp 3 % av tilførslene. Hovedandelen av tilførslene er knyttet til de fire største elvene; Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienselva. Små, kystnære vassdrag kan, relativt sett, også ha betydelige tilførsler fra befolkning, jordbruk og industri. Noen av tilførslene, f.eks. fra de større renseanleggene, går dessuten direkte til sjø.



Figur 2.5. Beregnede kildefordelte tilførsler av totalnitrogen i 2021 fra de ulike vassdragsområdene som drenerer til Oslofjorden. Figur er hentet fra overvåkingsprogrammet for Ytre Oslofjord (Engesmo m.fl. 2023). Dataene er basert på rapporteringen fra TEOTIL-prosjektet (Sample 2023) og tallene bak søylene på kartet er vist i tabell 2.1. Navn på vassdragsområdene er oppgitt i Vedlegg 1a.

Tabell 2.1. Modellerte tilførsler av totalnitrogen (i tonn) for året 2021. Basert på data fra TEOTIL-prosjektet (Sample 2023). Områder som ligger innenfor sårbart område og som omfattes av nitratdirektivet er skravert i grønt. Navn på vassdragsområdene er oppgitt i Vedlegg 1a.

Regine nr.	År	Jordbruk	Befolkning	Industri	Urban	Nat. bakgr.	Totalt
001.	2021	405.4	186.3	41.8	5.6	320.8	960
002.	2021	7400.3	2879.2	242.4	82.9	4762.3	15367
003.	2021	315.8	315.5	0.0	7.9	164.4	804
004.	2021	260.7	187.7	0.0	3.3	57.8	509
005.	2021	190.0	70.2	0.0	6.8	51.2	318
006.	2021	16.4	304.9	18.5	32.7	58.2	431
007.	2021	17.5	1.7	0.0	7.7	49.5	76
008.	2021	98.2	3.7	0.0	14.6	52.9	169
009.	2021	107.6	844.0	19.8	6.8	45.9	1024
010.	2021	47.7	12.6	0.0	1.5	22.2	84
011.	2021	197.0	101.6	0.0	3.8	93.3	396
012.	2021	1375.4	1039.5	12.8	23.2	1918.2	4369
013.	2021	292.7	490.6	28.8	7.9	95.2	915
014.	2021	776.2	98.4	0.0	7.8	195.0	1077
015.	2021	882.8	578.9	3.2	16.4	952.4	2434
016.	2021	422.6	577.5	688.0	20.8	1691.0	3400
017.	2021	35.7	59.9	1.7	2.2	308.1	408

2.2.2 Tilførsler fra de største elvene

De fire store elvene som munner ut i Ytre Oslofjord, Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienselva, har vært en del av det nasjonale Elveovervåkingsprogrammet siden 1990 (Kaste m.fl. 2022). Programmet har månedlige (eller hyppigere) analyser av ulike vannkjemiske komponenter. Ved hjelp av data fra disse analysene og vannføringsdata fra NVE estimeres det hvert år stofftransport via elvene til kysten. Det gjøres oppmerksom på at målepunktene i elvene ikke får med seg industriutslipp og avløp helt nederst mot utløpet av elvene samt direkteutslipp til fjord/kyst. Tallene i tabell 2.1 og 2.2 er dermed ikke helt sammenlignbare.

Tabell 2.2 viser beregnede tilførsler av ferskvann og næringsstoffer fra de fire største vassdragene rundt Ytre Oslofjord i 2021. De fire elvene bidrar til sammen med nær 90 % av ferskvannstilførselene til Oslofjorden, og av dette bidrar Glomma alene med over 40 %. Glomma har også de klart største tilførselene av næringsstoffer. Transporten av totalnitrogen i Glomma-utløpet er 1,7 ganger høyere enn de tre andre elvene til sammen.

Tabell 2.2. Tilførsel av ferskvann og totalnitrogen fra de fire største elvene rundt Ytre Oslofjord i 2021. Vannføringen i elvene er skalert fra nærmeste NVE-stasjon for å dekke hele nedbørfeltet til vannkjemistasjonene i Elveovervåkingsprogrammet. Kolonnen lengst til høyre viser beregnet middelkonsentrasjon i 2021.

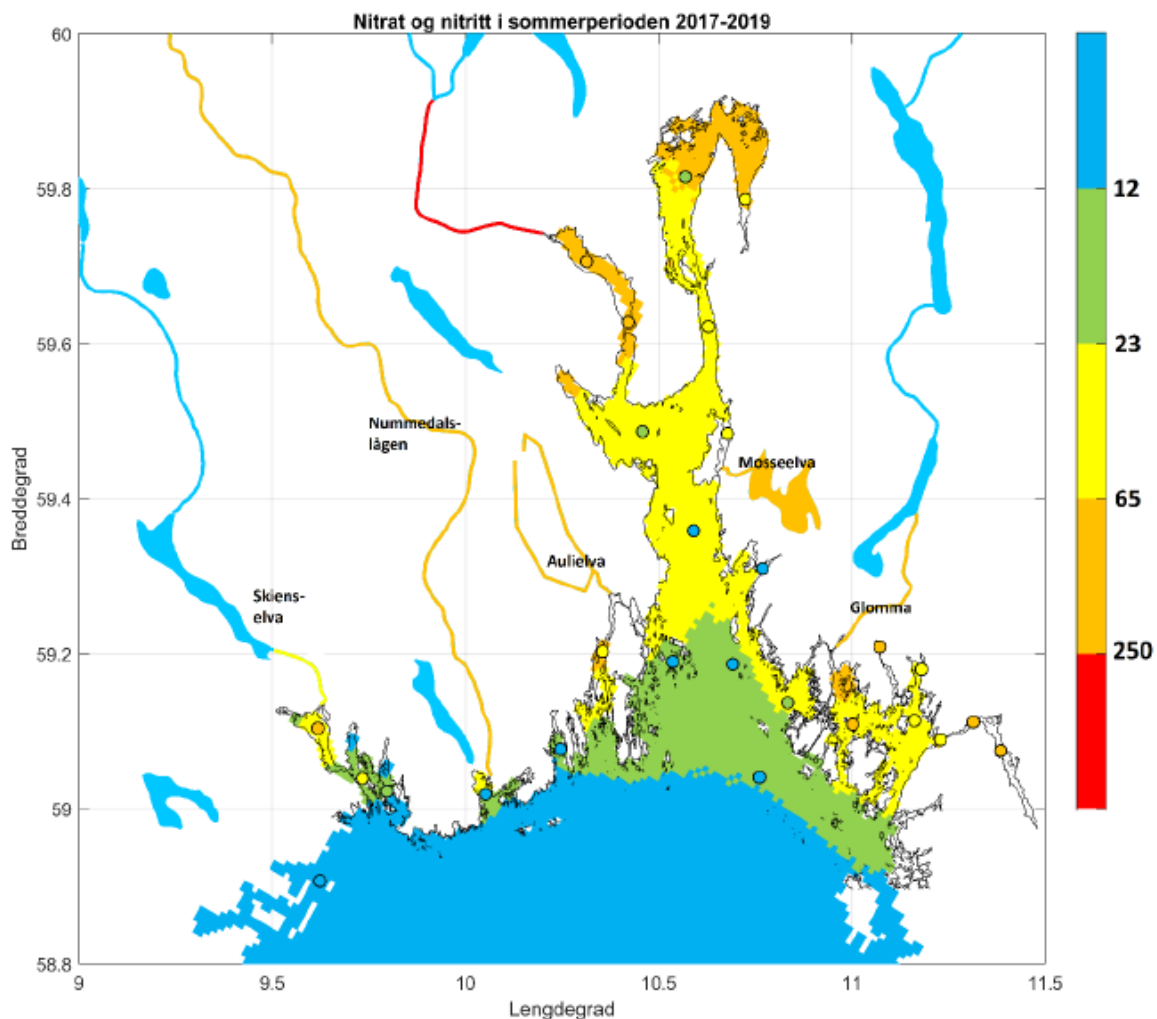
Elv	Nedbørfelt (km ²)	Vannføring (mill m ³ /år)	Tot- N (tonn/år)	Tot- N (µg/l)
Glomma	41918	24345	14572	599
Drammenselva	17034	10320	4682	454
Numedalslågen	5577	3849	1781	463
Skienselva	10772	9226	2333	253

2.3 Nitrogentilstand i Oslofjorden

Som en oppfølging av «Forslag til helhetlig plan for Oslofjorden» (Miljødirektoratet 2019), bestilte Miljødirektoratet i 2020 en utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord. Oppdraget ble utført av NIVA og Havforskningsinstituttet som framla sin endelige rapport våren 2022 (Staalstrøm et al. 2022).

Rapporten konkluderer med at negative miljøeffekter i en rekke områder av Oslofjorden er knyttet til svært høy tilførsel av nitrogen, og at de må betegnes som akutte eller alvorlige problemområder. Det vises til at det i perioden 1990-2020 har vært en signifikant økning i tilførslene av totalnitrogen til Oslofjorden på i størrelsesorden 20 % og understrekes videre at tiltak bør settes inn så raskt som mulig for å forsøke å snu den negative trenden.

I Frierfjorden, Tønsbergfjorden, Drammensfjorden, Mossesundet, Hvaler og Iddefjorden klassifiseres tilstanden til «moderat» eller «dårlig» for nitratnivået på sommeren (figur 2.6). I sentrale deler av fjorden, som Breiangeren som ser ut til å være på grensen mellom moderat og god økologisk tilstand, anbefaler Staalstrøm et al. (2022) at konsentrasjonen av nitrogen i vannmassene reduseres med minst 10 %, for å unngå at tilstanden havner permanent i klassen «moderat» eller dårligere.

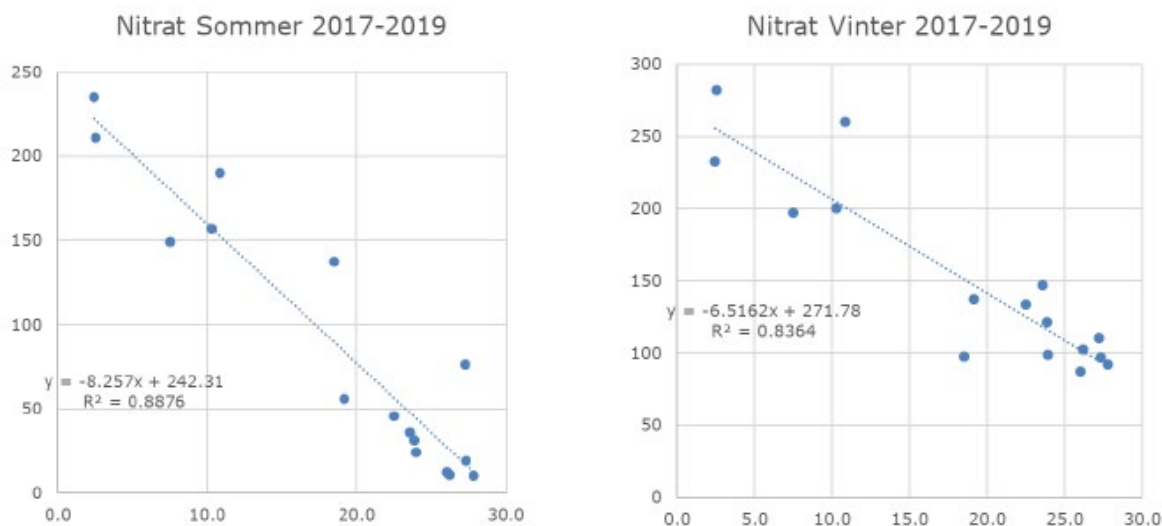


Figur 2.6. Nitrat og nitritt i overflatelaget (0-10 m) i sommersesongen (juni-august), basert på MARTINI-modellen og vannprøver for perioden 2018-2020. Fargeskalaen angir tilstandsklasser, hvor blå er «svært god», grønn «god», gul «moderat», oransje «dårlig» og rød «svært dårlig». Figur fra Staalstrøm et al. (2022).

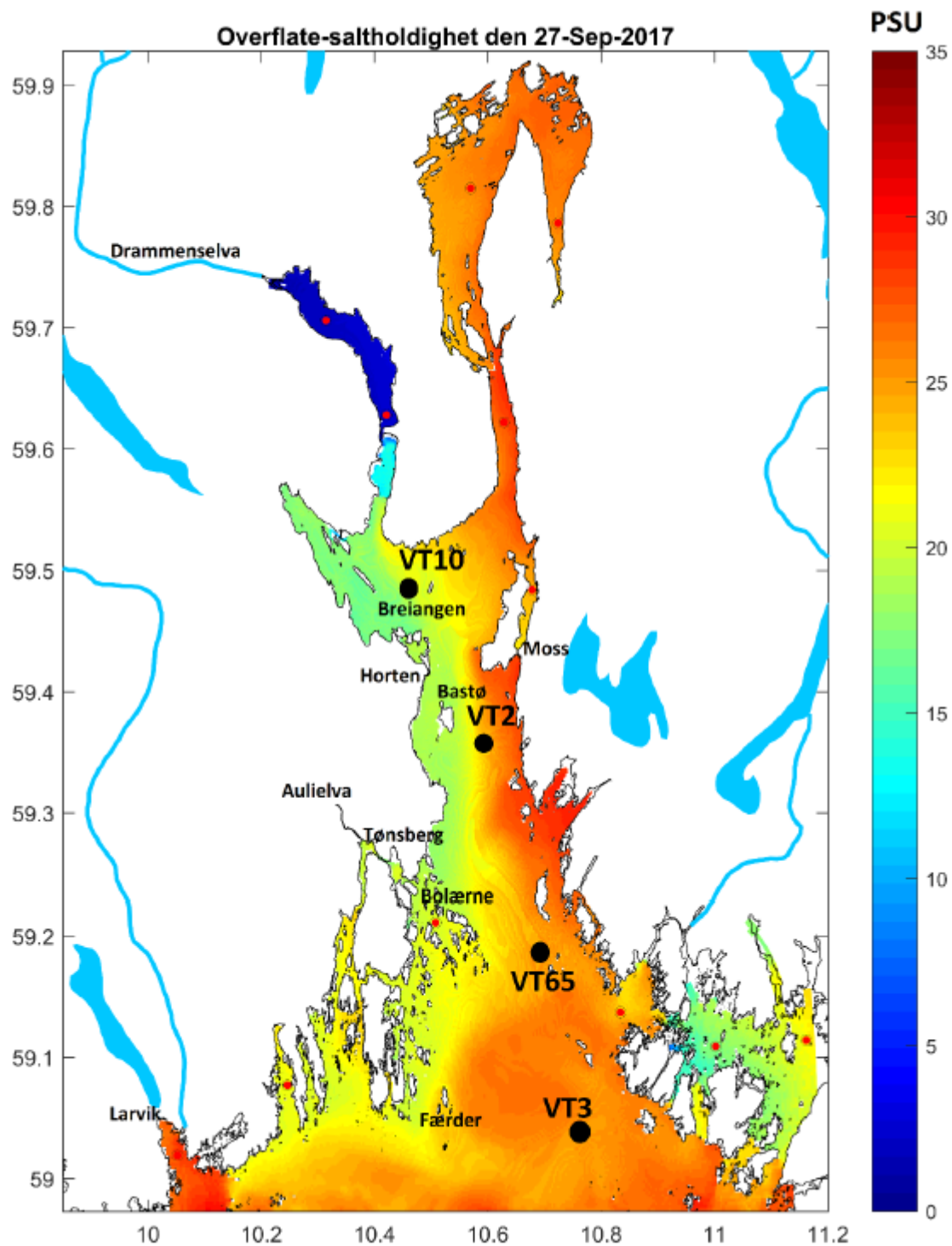
Det er en tydelig horisontal gradient i nitratkonsentrasjon fra kildeområdene på land og ut mot nordlige deler av Skagerrak (figur 2.6). Når det gjelder nitrogen i overflatelaget skriver Staalstrøm m.fl. (2022) at Ytre Oslofjord nå må betraktes som et kildeområde for nitrogen til Skagerrak, og ikke omvendt. Problematikk rundt tilførsel av nitrogen må derfor betraktes som et regionalt problem i Ytre Oslofjord, og for å få til en forbedring av tilstanden i fjorden er det de store tilførslene fra land som må reduseres. Antropogene tilførsler er størst per areal i Hvaler, Frierfjorden, Drammensfjorden, Mossesundet, Larviksfjorden og Iddefjorden, og dette er de områdene hvor tilførslene ifølge Staalstrøm m.fl. (2022) bør reduseres for å forbedre den regionale nitrogen tilstanden.

Når konsentrasjon av nitrat plottes opp mot saltholdighet vises en svært tydelig sammenheng, hvor det er lav saltholdighet når det er høy konsentrasjon av nitrat (figur 2.7). Figur 2.8 viser at det er markerte horisontale gradienter i salinitet i overflatevannet, med betydelig større ferskvannspåvirkning på vestsiden av fjorden enn på østsiden.

På bakgrunn av de store tilførslene av nitrogen fra nedbørfeltene og overkonsentrasjoner i ferskvann og kystnære strøk på vestsiden av fjorden, gir det grunnlag for å utvide det sårbare området også til disse vassdragsområdene.



Figur 2.7. Konsentrasjon av nitrat (på y-aksen) som funksjon av saltholdighet (på x-aksen) i overflatelaget (0-10 m) av Oslofjorden. Figur fra Staalstrøm m.fl. (2022).



Figur 2.8. Saltholdighet i overflatelaget (0-5 m) i september 2017, basert på FjordOs-modellen og vannprøver for perioden 2017-2019. Figur fra Staalstrøm m.fl. (2022).

3 Erfaringer med krav i dagens sårbare område

Det er gjennomført intervjuer med representanter for de to fylkene som har areal innenfor nitratdirektivets utbredelsesområde (nitratfølsomt område), det vil si Statsforvalteren i Oslo og Viken og Statsforvalteren i Innlandet. I tillegg er det valgt ut, og intervjuet, representanter fra to kommuner innenfor det sårbare området. Begge disse kommunene har mange husdyr, hvorav én kommune har høy husdyrtetthet og én kommune har lav husdyrtetthet. Svarene fra kommunene er antatt å gi et generelt og representativt bilde av hvordan to noe ulike kommuner følger opp nitratdirektivet jf. § 24 i gjødselvarselsforskriften. De to kommunene er bevisst ikke identifisert.

I intervjuene ble det spurt om hvilke krav som følger av nitratdirektivet og kunnskap om kravet, forvaltningens rutiner for oppfølging av kravet og eventuelle konsekvenser for gårdbruker (vedlegg 2).

3.1 Kunnskap om krav i nitratdirektivet

Samtlige representanter kjente til nitratdirektivet gjennom kravet hjemlet i gjødselvarselsforskriften, men de kjente ikke til innhold i direktivet utover dette. Alle hadde kjennskap til øvre grense på tillatt tilførsel av husdyrgjødsel på 17 kg N per dekar jordbruksareal i sårbare områder. Det var en generell oppfatning at forvaltningen hadde bevissthet om dette kravet.

Samtlige hadde tanker om avrenning av nitrogen fra jordbruket. Majoriteten av kommunene innenfor direktivets sårbare område ligger i Innlandet fylke, og det er også her flest kommuner med høy husdyrtetthet. I Innlandet var det høy bevissthet rundt kravet, men også om effekten av høye nitrogentilførsler fra jordbruket.

I kommunen med lav husdyrtetthet i Viken, var det større oppmerksomhet på fosfortilførsler. Denne kommunes representanter mente det var mulig å holde seg innenfor grensen på 17 kg N per dekar pga. de store arealene tilgjengelig for spredning. Det ble også nevnt at et evt. overskudd av gjødsel enten ble spredd hos andre, eller levert til produsent av pelleterte gjødselprodukter.

3.2 Oppfølging fra ansvarlig myndighet

Alle bruk som driver med planteproduksjon og som søker om produksjonstilskudd kommer innunder kravene om gjødslingsplan. Av disse er det en god del foretak som også søker tilskudd gjennom Regionalt miljøprogram (RMP). Kommunene har kontrollansvar etter begge disse ordningene. Det er et krav om at 10 % av produksjonstilskudds-søknadene og 5 % av RMP-søknadene skal kontrolleres hvert år.

Undersøkelsen viser at det kan være noe ulik praksis i denne oppfølgingen. Kommunen i Innlandet var tydelig på at landbrukskontoret i kommunen følger opp nitratdirektivet med stikkprøvekontroll for ca. 8 % av gårdbrukernes gjødslingsplaner hvert år. Generelt sett er det få gjødslingsplaner som overskrider kravet på maks. 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel. Dersom det oppdages tilfeller som overskrider øvre tillatte grense på 17 kg N per dekar, vil landbrukskontorene i kommunene korrigere gjødslingsplanen. Det er ingen oppfølging ut over dette fra landbrukskontorene. Statsforvalteren sørger for opplysning til kommunene om den eksisterende grensen og gjennomfører også tidvis forvaltningskontroller med kommunene.

I Vikens områder, der det er lavere husdyrtetthet, var det mindre fokus på kravet om maks. 17 kg N per dekar tilført med husdyrgjødsel. Det skyldes erfaring med at gjødslingsplanene i liten/ingen grad overskrider denne grensen. Det ble allikevel ikke nevnt noe om at gjødslingsplanene ikke ble kontrollert. Statsforvalteren her uttaler også at det i hovedsak er uproblematisk å holde seg innenfor kravet i majoriteten av områdene i fylket, også i områdene som er utenfor direktivets virkeområde.

Samtlige informerer om at selv om de kan ettergå planlagt gjødsling i gjødslingsplanene så finnes ingen/begrenset mulighet for å følge opp hvorvidt planen blir fulgt av gårdbruker i praksis. Det foreligger ingen direkte krav om innrapportering av faktisk gjødsling. Ifølge kommunens representant i Innlandet vil/bør eventuelle korrigeringer i forhold til planlagt gjødsling legges inn i skiftenoteringsskjema eller i andre notater som en del av gjødslingsplanen hos den enkelte bonde. Men det er ingen registrering av dette hos forvaltningen. Representanten forteller videre at gårdbrukerne har blitt flinkere til å notere og dokumentere underveis, og at de fleste nok gjør det nå. Videre sier representanten at noen justeringer av gjødsling i forhold til plan gjennom vekstsesongen ofte er agronomisk fornuftig, da det jo ikke alltid er slik at vekstsesongen blir som man har tenkt når gjødslingsplanen utarbeides.

3.3 Konsekvenser for gårdbruker

Samtlige mente at kravet om maks. tilført 17 kg N per dekar har liten direkte innvirkning på den daglige driften, ettersom det for det meste allerede reguleres gjennom krav til spredeareal med utgangspunkt i gjødselens fosforinnhold.

3.4 Forbehold

Det ble valgt ut to kommuner med ulik husdyrtetthet, basert på en forventning om at husdyrtettheten ville være en viktig faktor for hvorvidt kommunene oppfattet kravet om maks. tilført N på 17 kg per dekar som problematisk, eller ei. De utvalgte kommunene representerer ikke forvaltning og praksis i alle kommunene innenfor nitratdirektivets virkeområde, men vi antar at de gir et innblikk i gjeldende praksis. Ved å også intervju statsforvalteren ble det tydelig at det var noe ulik praksis/tilnærming på fylkesnivå, noe som til dels også gjenspeilet seg i representative kommuner. Det er derfor vanskelig, basert på denne begrensede spørreundersøkelsen, å si noe om kommunenes oppfølging av nitratdirektivet er et resultat av fokuset fra statsforvalteren eller et resultat av tilgjengelig spredeareal for husdyrgjødsel. Det er mindre husdyrgjødsel per tilgjengelig areal for spredning i Vikens del av virkeområdet for nitratdirektivet enn i Innlandets del. Men i begge fylker er det gårdsbruk som produserer mer husdyrgjødsel enn det de har anledning til å spre på tilgjengelig areal ifølge nitratdirektivet.

3.5 Øvrige kommentarer

Begge representanter fra statsforvalteren stiller spørsmål ved at nåværende gjødselvarselskrift kun regulerer spredning av husdyrgjødsel. Det etterspørres et økt helhetlig grep om nitrogengjødsling som inkluderer bruk av mineralgjødsel og ulike veksters gjødslingsbehov. Enkelte av de intervjuede fra både kommune og statsforvalter presiserer at metode og tidspunkt for gjødsling og generell god agromoni, kan ha vel så stor effekt på både plantenes utnyttelse av næringsstoffer omsatt til avling, samt tap av næringsstoffer med følgende effekt på vannmiljø, som mengde tilført husdyrgjødsel per dekar. I tillegg kom det frem at kravet om maks. 17 kg N per dekar er en vanskelig tilnærming i praksis. Gjødslingen baseres på en gjødslingsplan med utgangspunkt i gårdsbrukets tilgjengelige kvantum husdyrgjødsel og fastsatte tabellverdier for næringsinnhold i gjødsla basert på dyreslag, men det faktiske nitrogeninnholdet i gjødsla varierer mye, også innad i samme dyreslag.

I områdene med høy husdyrtetthet i Innlandet ble det presisert at gårdbrukerne har blitt mer presise og restriktive i bruk av husdyrgjødsel, og at dette antagelig skyldes økte priser på mineralgjødsel. Altså at husdyrgjødselen de senere årene har blitt mer verdifull, og derfor også forvaltes bedre av den enkelte gårdbruker. I begge kommunene vi snakket med ble det trukket frem at det var oppmerksomhet rundt produksjon av organisk handelsgjødsel basert på sirkulære kilder. Hvor stor andel av overskuddet i husdyrgjødsel som går til kommersiell gjødselproduksjon er ikke denne undersøkelsen designet for å avdekke, men det er per i dag i hovedsak fjørfé-gjødsel som brukes til

produksjon av organisk handelsgjødsel. Derfor er det lite trolig at overskuddet av storfégjødsel leveres til kommersiell gjødselproduksjon.

Regionalt miljøprogram (RMP) ble nevnt flere ganger, og informantene fortalte at utbetaling av tilskudd til fangvekster økte i samtlige regioner. Viktighet av regionale miljøprogram med søkelys på næringsstoffer ble også trukket frem.

3.6 Oppsummering

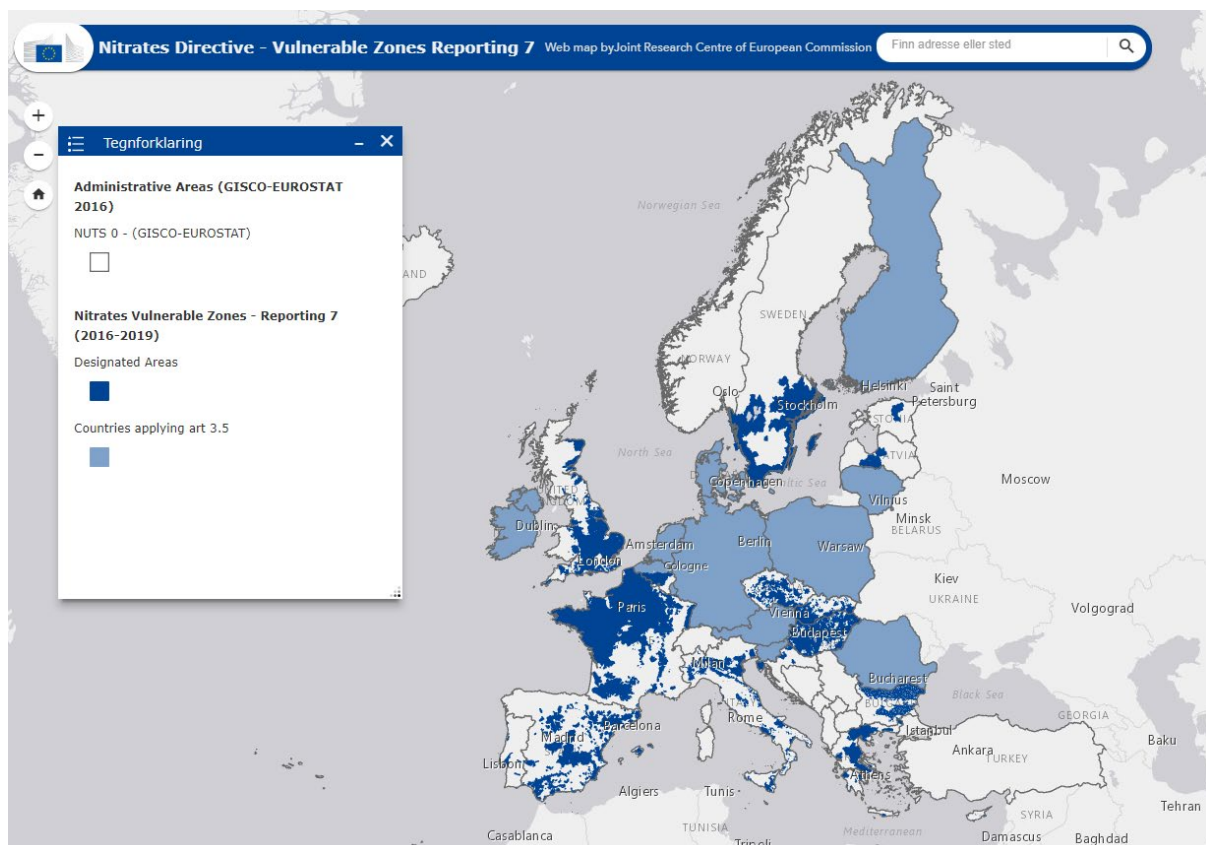
Både kommunene og statsforvalteren kjenner til kravet i nitratdirektivet, men uttaler at det er vanskelig å følge opp om kravet overholdes av gårdbrukerne i praksis. Kommunene opplyser om tilfeller der overskudd av husdyrgjødsel inngår i kommersiell gjødselproduksjon, men omfanget er ikke kjent og det er lite sannsynlig at det gjelder storfégjødsel siden det stort sett er fjørfégjødsel som brukes slik. Samtlige representanter fra de to kommunene og to statsforvaltere mener at nitratdirektivet i liten/ingen grad direkte påvirker gårdbrukerne i den daglige driften i områdene. Det er en generell oppfatning at dagens gjødslingsplanlegging og påfølgende praksis i hovedsak reguleres igjennom gjødselvereforskriften som stiller krav til spredeareal i forhold til fosfor. Det er ikke kartlagt hvordan den overskytende gjødsel blir brukt.

4 Erfaringer fra andre land

Nitratdirektivets begrensning på 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel blir i Norge forstått som en begrensning for en driftsenhet. Det vil si at grensen kan overskrides på enkeltskifter så lenge gjennomsnittet på gården er under 17 kg N per dekar (Sikkeland, 2020). Dessuten kan det ved beregning av spredeareal og antall gjødseldyrenheter gjøres fradrag for normale tap av ammoniakk i husdyrrom og gjødsellager.

Utbredelse av nitratdirektivets virkeområde i EUs medlemsland er vist i figur 4.1. For medlemslandene i EU gjelder grensen for tilført mengde nitrogen med husdyrgjødsel i nitratdirektivet enten på gårdsnivå eller per skifte.

For 28 medlemsland gjelder grensen på gårdsnivå. Grensen er ofte 17 kg N per dekar, men det er flere land som har avvikende grenser på grunn av spesielle vekster, jord, og vanning (fra 0-25 kg N per dekar; BE, GR, LU, NL, ES, UK). For eksempel har England en grense på 25 kg N per dekar dersom gårdsbruket har mer enn 80 % gras og husdyrgjødsel tilføres ved beiting (Tzilivakis, 2022a). Derimot reduseres grensen til 8,5 og 0 kg N per dekar for protein og rene belgvekster i Luxembourg. I Bretagne i Frankrike, er grensen uavhengig av størrelsen på gården og er satt til 20 000 kg nitrogen per gårdsbruk. Intensjonen med grensen for tilført mengde nitrogen i husdyrgjødsel på gårdsnivå er å redusere mengde nitrogen fra mineral- og husdyrgjødsel som lagres i jorda. Dette vil redusere risiko for nitratutvasking på kort og lang sikt.



Figur 4.1. Utbredelse av nitratdirektivet i EUs medlemsland.

For 7 medlemsland gjelder grensen på skiftenivå (BE, FI, IT, ES, UK). Grensen varierer mellom 5 og 25 kg N per dekar, men er oftest satt til 17 kg N per dekar. Dette sikrer at det ikke tilføres ekstreme mengde på enkelte skifter samtidig som en oppfyller kravet i gjennomsnitt for alle skifter.

Fire medlemsland har innført grenser for totalnitrogen tilført med husdyrgjødsel på gårdsnivå for særlige områder. Grensene varierer mellom 17 og 25 kg N per dekar. Grense for totalnitrogen per skifte er introdusert i 25 medlemsland. Denne grensen er satt spesifikt for hver vekst, men også delvis avhengig av f.eks. avling, jordtype og om det er vanning.

Tabell 4.1 viser til viktige punkt i regelverket for husdyrgjødsel for ulike land i nordlige deler av Europa. Alle landene har et tak på hvor mye husdyrgjødsel som kan spres på jordbruksarealene, og taket er gjerne i form av en grense for maksimal tilførsel av fosfor (P) eller nitrogen (N) per år, eller begge deler.

Følgelig gjelder i Norge det generelle spredearealkravet på minimum fire dekar for en gjødseldyrenhet (ca. 14 kg fosfor) også i områder som er definert som sårbare etter EUs nitratdirektiv og hvor det maksimalt kan tilføres 17 kg N per dekar fra husdyrgjødsel.

Nabolandet Sverige har den strengeste reguleringen av fosfor (P) av landene som er undersøkt med maksimalt 2,2 kg P per dekar. Også her gjelder EUs nitratdirektiv når det kommer til nitrogen fra husdyrgjødsel med maksimalt 17 kg per dekar i sårbare områder.

Flere av landene har vekstspesifikk N-gjødsling, noe som kan innskrenke lovlig gjødsling med nitrogen ytterligere og kan gjøre at maksimalnivået blir mindre enn 17 kg N per dekar.

To av landene som er undersøkt, Danmark og Nederland, har fått unntak fra nitratdirektivet til EU. Danmark har fått øke taket til 23 kg N per dekar for gårder som driver med storfe, har lang vekstsesong og har vekster med høyt næringsopptak (EUR-Lex, 2020a). Nederland har fått dispensasjon for opptil 25 kg N per dekar for gårder med en viss jordtype og 80 prosent gressareal. Begge dispensasjonene er gitt fra EU med klare krav, f.eks. i Nederland skal ikke produksjonen av husdyrgjødsel være høyere enn nivået i 2002 (EUR-Lex, 2020b).

Tabell 4.1. Utdrag fra regelverket for husdyrgjødsel for ulike land i Europa.

Land	Fosfor (kg/dekar/år)	Nitrogen (kg/dekar/år)	Vekstspesifikk N-gjødsling
Norge	3,5	171	Nei
Sverige	2,2	171	Ja1
Finland	-2	17	Ja
Danmark	3,0-3,53	17/234	Ja
Storbritannia	-2	171	-
Nederland	2,2-5,25	17/23/256	Ja
Tyskland	-7	178	Ja
Polen	-2	17	Ja
Litauen	-2	17	Nei
Latvia	-2	171	Ja1
Estland	2,5	171	Ja
Russland	2,59	179	Ja

¹ Gjelder i sårbare områder definert av EUs nitratdirektiv. ² Ingen begrensninger for husdyrgjødsel. ³ Avhengig av dyreslag og område i Danmark. (EUR-Lex, 2020a). ⁴ 23 kg N/dekar på visse gårder med storfe, lang vekstsesong og vekster med høyt næringsopptak. ⁵ Maksimalt overskudd er 0,9 kg P/dekar. Et evt. overskudd må kompenseres med et underskudd i det påfølgende året (Fien Amery, 2014). ⁶ 23/25 kg N/dekar avhengig av jordtype og på gårder med minst 80 % gressareal. (EUR-Lex, 2020b). ⁷ Ikke noe direkte tak. Gårder over 150 dekar kan ikke ha et overskudd på mer enn 2 kg P/dekar over et seksårs gjennomsnitt (Fra 2024: 1 kg P/dekar). ⁸ Gårder over 150 dekar kan ikke ha et overskudd på mer enn 5 kg N/dekar over et treårs gjennomsnitt. ⁹ Gjelder kun områdene vest i Russland med avrenning til Østersjøen.

I tillegg til de obligatoriske handlingsplanene, blir landene bedt om å forutsi vannkvalitet under særlige vilkår for å sikre en positiv utvikling. Det blir også tatt hensyn til klimaendringer og økt sannsynlighet for ekstremere som også øker risikoen for næringsstoffavrenning.

Handlingsplanene og oppfølging av nitratdirektivet varierer mellom land, og her er beskrevet gjennomføring og erfaringer med nitratdirektivet i Sverige, Danmark og Tyskland.

4.1 Sverige

4.1.1 Handlingsplan

I Sverige er det satt minimumskrav for alle jordbruksarealer, såkalt grunnleggende vilkår. I tillegg må flere andre eller strengere tiltak settes inn i særlig nitratfølsomme områder. Disse tiltakene omfatter:

- Et minimum-areal (50 eller 60 % avhengig av region) med jorddekke høst og vinter (inkluderer stubb etter korn og oljevekster)
- Lagring av gjødsel. Husdyrgjødsellager for 6 – 10 mnd. avhengig av dyreslag og antall husdyr (Jordbruksverket, 2022). Dokumentasjon av mengde husdyrgjødsel som kommer til eller sendes bort fra gården.
- Gjødsling. Maksimalt 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel er tillatt på spredearealet. Det er dessuten grenser for tilførsel av nitrogen med mineralgjødsel om høsten. Det kan maksimalt tilføres 6 kg nitrogen per dekar til høstoljevekster og maksimalt 3 kg nitrogen per dekar til andre høstsådde vekster.
- Gjødselplan må ta hensyn til tidligere vekster, jordtype, forventet avling, nitrogeninnhold i husdyrgjødsel og tilført mineralgjødsel. Det finnes et program for dette.
- Det kan ikke gjødsles nærmere enn 2 meter fra åpent vann, ikke tilføres gjødsel på vannmettet, frossen og snødekt jord eller på skifter med mer enn 10 % helling nær åpent vann. Dessuten kan det ikke tilføres gjødsel i perioden 1.11 – 28. 2.
- Husdyrgjødsel og urea på barmark skal nedmoldes innen 4 timer. Bløtgjødsel skal fortynnes før det tilføres til planter i vekst, mens fastgjødsel må bli nedmoldet til minst 10 cm innen 4 – 12 timer avhengig av region.
- Dokumentasjon. For hvert skifte må areal, jordtype, vekst, såtid, forventet avling, mengde husdyrgjødsel, tidspunkt for tilført husdyrgjødsel, husdyrgjødseltype, innhold av nitrogen (total og plantetilgjengelig) i husdyrgjødsel, mineralgjødsel-N, gjødseltype og tidspunkt for tilførsel dokumenteres og dokumentasjonen oppbevares.

4.1.2 Gjennomføring i Sverige

Nitratdirektivet er gjennomført gjennom Jordbruksverkets regelverk (SJVFS 2004:62), som fastsetter at husdyrgjødsel ikke kan tilsettes i større mengder enn det som tilsvarer 17 kg totalt nitrogen per dekar innenfor det nitratsårbare området. Dette er miljøregelverk og følges opp av kommunene, som i de fleste tilfeller er tilsynsmyndighet for miljøreglene.

Når det gjelder de grunnleggende vilkårene for å hindre utvasking av næringsstoffer fra jordbruksarealer, må gårdbrukeren følge reglene for jordbruksareal innenfor nitratfølsomme områder.

Alt nitrogen i mineralgjødsel anses som lett tilgjengelig, men for organisk gjødsel inkludert husdyrgjødsel anses bare ammoniumnitrogen som lett tilgjengelig. Man kan estimere mengden nitrogen i gjødsel ved hjelp av standardverdier eller ved en gjødselanalyse av ammoniumnitrogeninnholdet i gjødsel eller urin.

Dersom tilsynsmyndigheten under tilsyn oppdager at virksomheten ikke oppfyller kravene i forskriften, er det mulig å anmelde mistanke om miljøkriminalitet, og da kan bonden ilegges bøter. I praksis vil det trolig aldri gå direkte til en slik anmeldelse. Tilsynsmyndigheten pålegger vanligvis først bonden å fremlegge opplysninger som kan være nødvendige og iverksette tiltak for å sikre at reglene oppfylles. I tillegg kan tilsynsmyndigheten samtidig med pålegget ilegge bot («straff» dersom virksomheten unnlater å foreta seg noe).

Kontrollen med at det ikke brukes mer enn 17 kg totalt nitrogen per dekar, krever at virksomheten rapporterer mye informasjon. Derfor er pålegg den mest logiske måten å følge opp på, da det kan være vanskelig å fastslå direkte at kravet ikke er fulgt. Det samme gjelder restriksjonene på nitrogen i mineralgjødsel.

De grunnleggende vilkårene for å kunne motta miljøkompensasjon kontrolleres av Länsstyrelserne. I praksis blir alle kravene basert på nitratdirektivet, også de såkalte «grunnleggende vilkårene». Den kontrollen er strengere, men også der er inspektøren avhengig av å innhente informasjon fra bedriften for å avgjøre om kravene følges eller ikke. Hvis du bryter med de grunnleggende vilkårene, kan det føre til reduksjon i støtte.

Vurderingen av om aktiviteten oppfyller kravene, gjøres på stedet under tilsyn (eller kontroll av de grunnleggende vilkårene), basert på de opplysningene bonden selv har. Det er ikke noen kontroll basert på informasjon gitt i andre sammenhenger.

4.2 Danmark

4.2.1 Handlingsplan

Den overordnede gjennomføringen av nitratdirektivet i dansk rett ble første gang beskrevet i 2012 i ett dokument ("Handlingsprogram for nitrater 2008-2015"). Den danske implementeringen av nitratdirektivet ble oppdatert i juni 2017, som beskrevet i kapittel 3 i dokumentet «Oversikt over dansk regulering av næringsstoffer i landbruket og det danske nitrathandlingsprogrammet» (<https://fvm.dk/landbrug/nitratdirektivet/nitrathandlingsprogrammet>) og omfatter:

- En generell regulering, for eksempel gjennom gjødslingsstandarder redusert til 10 % under det økonomiske optimale, harmoniseringskrav for bruk av husdyrgjødsel, krav til areal med fangvekster, forbedret føreffektivitet og krav til to meter dyrkingsfrie striper langs svært målrettede og naturlige bekker og innsjøer større enn 100 m²
- Nasjonale handlingsplaner rettet mot forbedringer av overflatevannkvaliteten og særlig sårbare habitater (deler av VMPII-III), herunder opprettelse av våtmarker, og etablering av vernesoner rundt bestemte habitater og skogplanting.

Målrettet innsats for å beskytte grunnvann til drikkevannsformål (jf. lov 1. juli 1998 nr. 479 om vern av drikkevannsressurser og vannforsyning). «Målrettet kvælstofregulering» er en del av den danske implementering av vanndirektivet og inngår ikke direkte i det danske nitrathandlingsprogram. Det bidrar dermed ikke direkte til implementering av nitratdirektivet. Overordnet vil planen likevel bidra positivt til å sikre en reduksjon i nitratutvasking fra jordbruket, herunder også til grunnvann. I Danmark er det satt minimumskrav for alle jordbruksarealer. I tillegg må flere andre eller strengere tiltak settes inn i særlig nitratfølsomme områder. Disse tiltakene omfatter blant annet:

- Grense for nitrogen fra husdyrgjødsel per gårdsbruk som enten er 17 eller 23 kg N per dekar, avhengig av om det er unntak fra direktivet eller ikke.
- Grense for totalt nitrogen som varierer mellom 0 og 46 kg N per dekar, avhengig av avling og jordtype, og justert etter forventet avkastning. Disse grensene oppdateres hvert år og må tas hensyn til av bøndene. For eksempel varierer grensene for vårhavre mellom 11,4 kg N per dekar på sandblandet leirjord til 13,8 kg N per dekar på sandjord, men kan justeres med 1,5 kg N per dekar for hver 100 kg i avling i forskjell fra forventet og standardutbytte.

4.2.2 Gjennomføring i Danmark

Danmark har søkt om og fått dispensasjon fra grensen på 17 kg N per dekar. Det er i stedet satt nye maksimale grenser for tilført mengde nitrogen til hver enkelt vekst (Ministeriet for fødevarer, landbrug

og fiskeri, 2022). Hver gårdbruker i Danmark skal rapportere til myndighetene hvor mye nitrogen som er tilført de ulike vekster. Total mengde nitrogen som er kjøpt inn og produsert av husdyrene blir registrert. Dersom grensen for nitrogentilførsel til en vekst er overskredet vil gårdsbruket få fradrag i EU-tilskuddet, evt. vil det bli utskrevet en bot.

Nitratdirektivets grense for anvendelse av organisk gjødsel på 17 kg N per dekar må som hovedregel overholdes på alle driftsenheter i landbruket som gjennomsnitt for gårdens dyrkede areal. I tillegg er det også krav til hvor mye totalt nitrogen som kan tilføres, som avhenger av en gjødslingsnorm beregnet på grunnlag av det som dyrkes (hver avling har en nitrogennorm). I tillegg er det satt grenser for hvor mye fosfor som kan tilføres til hver vekst. Dette fosfortaket avhenger av type gjødsel, inkludert husdyrgjødsel. Kravet om fosfortak bidrar til å holde den gjennomsnittlige tilførselen av nitrogen fra husdyrgjødsel nede. For å kunne kontrollere at disse kravene overholdes, må alle driftsenheter over en viss størrelse sende inn årlig gjødselregnskap til Landbruksstyrelsen. I tillegg gjennomføres det stikkprøver av visse krav som kun kan kontrolleres i felt, for eksempel etablering av fangvekster. Dersom et gårdsbruk ikke oppfyller kravene til gjødseltildeling, fangvekster mv., kan dette trekkes fra EU-støtten (grunnbetaling). I prinsippet kan de også få en bot etter straffebestemmelsene i gjødslingsforskriften, men da må forholdet politianmeldes.

Lenke til lov om bruk av kunstgjødsel i landbruket og om tiltak for reduksjon av næringsstoffer (gjødselpålegg) <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2023/1053>

I tillegg til de ovennevnte reglene, som gjelder for alle gårdsbruk, har Danmark i flere år søkt om og fått unntak fra 17 kg N per dekar, men bare for storfébruk som har vekselbruk med mye grovfôr og gras. Disse storfebrukene kan etter søknad gis tillatelse til å tildele inntil 23 kg N per dekar i husdyrgjødsel. Det inngår en rekke vilkår/betingelser ved innhenting av tillatelse, og disse kontrolleres på samme måte som nevnt ovenfor via innsendt gjødselregnskap samt stikkprøver i felt.

4.3 Tyskland

4.3.1 Handlingsplan

I Tyskland er det satt minimums krav for alle jordbruksarealer. I tillegg må flere andre eller strengere tiltak settes inn i områder som er særlig sårbare for nitrat. Disse tiltakene omfatter mellom annet, tiltak vedrørende lagring av gjødsel, dokumentasjon av mengde, tidspunkt og metode for gjødsling og arealet som gjødsles (<https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/032173/index.php>). Spesifikke gjødslingsplaner for hver vekst må lages innen en bestemt dato basert på forventet avling basert på fjorårets avling og plantetilgjengelig nitrogen i jorda. Forut for gjødslingsplanen må jorda analyseres for mineralsk nitrogen for minst et skifte per vekst. Det er ikke tilstrekkelig å bruke standardverdier. Disse strengere tiltakene kan variere mellom regioner. For eksempel med hensyn til gjødslingsregelverket for Bayern (<https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/207027/index.php>) er det en grense på 17 kg N per dekar for hvert enkelt skifte i stedet for i gjennomsnitt for gården. Nitrogengjødslingen må reduseres med 20 % i forhold til anbefalt gjødsling for skifter på gården som ligger i nitratsårbare områder. Dessuten må husdyrgjødselen analyseres årlig for totalt og tilgjengelig nitrogen- og fosforinnhold. I gjødslingsplanen må det tas hensyn til analysene.

4.3.2 Gjennomføring i Tyskland

I Tyskland er nitratdirektivet gjennomført i gjødsselforskriften (https://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/index.html). Siden 2020 er gjødsselforskriften integrert i minimums kravene, og overtredelser av gjødsselforskriften påvirker derfor utbetaling av tilskudd. Overholdelse av grensen på maksimum 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel (og alle andre forskrifter) kontrolleres av regionale landbruksmyndigheter. I henhold til EU-lovgivningen kontrolleres 1 % av tilskuddssøknadene for korrekt implementering av minimumskravene. I tillegg utføres kontroller når overtredelser er indikert

av andre myndigheter eller tredjeparter. Ved overtredelser reduseres subsidiene med 3 % generelt, men kan justeres til mellom 1 % og 15 % avhengig av om overtredelsen var forsettlig og/eller gjentatt eller ikke. Overtredelser for de siste tre årene kan sanksjoneres. I tillegg må det også betales bøter når grensen på 17 kg N per dekar overskrides. Disse bøtene kan være opptil 50 000 €.

5 Dagens bruk av husdyrgjødsel

5.1 Nitrogen tilgjengelig i husdyrgjødsel

Nitratdirektivet definerer en grense for mengden av nitrogen (17 kg N per dekar) som kan tilføres med husdyrgjødsel per arealenhet per år. Data fra "Søknad om produksjonstilskudd" er brukt til å identifisere tilgangen på husdyrgjødsel basert på husdyrtallet og det totale spredearealet per eiendom. Spredeareal er beregnet ved å summere fulldyrket areal, overflatedyrket areal og 2/3 av arealer med innmarksbeite. Gjødselvereforskriften §24- *Spesielle krav til bruk av husdyrgjødsel* setter betingelser for spredeareal for husdyrgjødsel med utgangspunkt i gjødselens innhold av fosfor. Det skal være minimum 4 dekar jordbruksareal per gjødseldyrenhet (GDE; tilsvarende 14 kg fosfor), altså 3,5 kg fosfor per dekar. Vi har tatt utgangspunkt i at dette spredearealkravet overholdes for hver enkelt eiendom. Dersom spredearealet på eiendommen er for lite (mindre enn 4 dekar per GDE) har vi antatt at eiendommen har tilgang på et større spredeareal, f.eks. gjennom en avtale med naboer. Som nevnt i innledningen kan det fratrekkes et normalt tap av ammoniakk fra husdyrgjødselen i husdyrrom og lager, før den tilgjengelige nitrogenmengden per eiendom beregnes. Det er tatt høyde for dette ved å trekke fra gjennomsnittlige ammoniakktap (se metodebeskrivelse i vedlegg 3). Etter dette har vi identifisert eiendommer som har tilgjengelig husdyrgjødsel tilsvarende mer enn 17 kg N per dekar spredeareal.

I Oslofjordens nedbørfelt er det totalt 7 723 aktive landbrukseiendommer som har husdyr, hvorav 4 551 (58,9%) ligger innenfor området som under nitratdirektivet er definert som sårbart område. Det er 3 172 (41,1%) eiendommer med husdyr i den delen av Oslofjordens nedbørfelt som ikke er dekket av nitratdirektivet (fortrinnsvis Vestfold og Telemark og Buskerud).

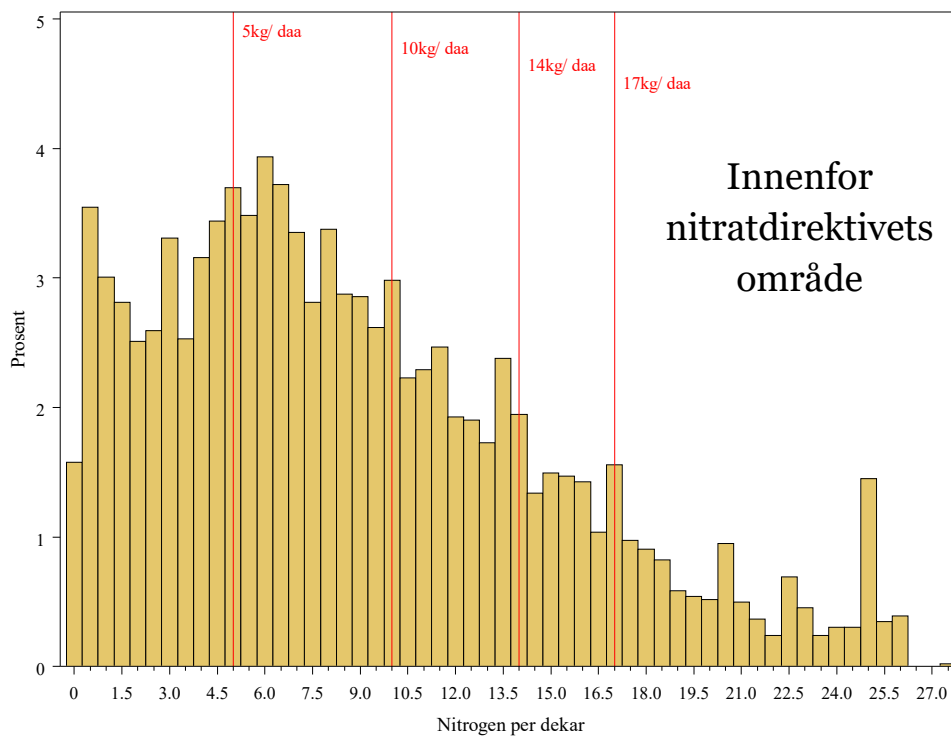
Dataanalysen viser at gjennomsnittlig tilgjengelig mengde nitrogen i husdyrgjødsel på husdyrgårder innenfor området definert som sårbart ifølge nitratdirektivet er 8,7 kg N/dekar, mens det tilsvarende er 7,5 kg N/dekar i Oslofjordens nedbørfelt utenfor nitratdirektivets virkeområde (tabell 5.1). Det kan dermed antas at det gjødsles med mer nitrogen i husdyrgjødsel per dekar på husdyrgårdene i områdene der nitratdirektivet gjelder enn der det ikke gjelder, noe som henger sammen med at det er høyere husdyrtetthet i dagens sårbare område.

I Oslofjordens nedbørfelt er det dessuten flere bruk (472, 10,6%) innenfor nitratdirektivets virkeområde som har mer husdyrgjødsel enn svarende til 17 kg N/dekar enn utenfor (215, 6,8%). Den forskjellen henger sammen med den geografiske fordelingen av ulike dyreslag med flere storfe enn svin og fjørfé i området innenfor nitratdirektivets område. Det er forholdsvis mer nitrogen enn fosfor i husdyrgjødsel fra storfe og slaktegris enn fra svin og fjørfé (tabell 5.2). Når spredearealkravet oppfylles for fosfor, vil det dermed være lite sannsynlig med >17 kg N/dekar i husdyrgjødsel fra svin og fjørfé.

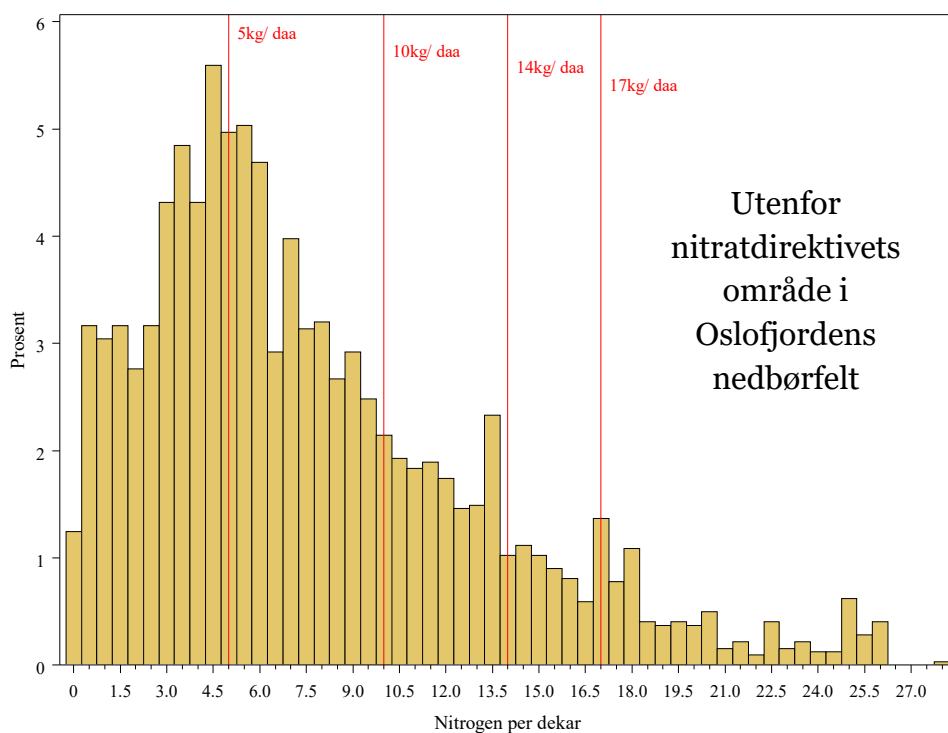
Tabell 5.1. Antall gårdsbruk, gjennomsnittlig tilførsel av nitrogen i husdyrgjødsel, antall bruk og % bruk som har mer enn 17 kg N/dekar i husdyrgjødsel. Tall basert på søknad om produksjonstilskudd. Tap av ammoniakk ved spredning er fratrukket.

	Innenfor nitratdirektivet	Utenfor nitratdirektivet
Antall bruk	4 551	3 172
Gjennomsnitt (kg N/dekar)	8,7	7,5
Antall bruk > 17 kg N/dekar	472	215
% av bruk med > 17 kg N/dekar	10,6	6,8

De fleste eiendommene i denne analysen har mellom 5 og 10 kg N/dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel (figur 5.1 og 5.2), men analysen viser at det er enkelte bruk med tilgang på rundt 25 kg nitrogen per dekar per år i husdyrgjødsel.



Figur 5.1. Fordeling av antall bruk på ulike nivåer av tilgang på nitrogen (kg N/dekar) i husdyrgjødsel innenfor området som er definert som sårbart for nitrogen.



Figur 5.2. Fordeling av antall bruk på ulike nivåer av tilgang på nitrogen (kg N/dekar) i husdyrgjødsel utenfor området som er definert som sårbart for nitrogen.

Det sårbare området definert i nitratdirektivet omfatter jordbruksarealer både i Innlandet og Viken fylker. Det er større husdyrtetthet i Innlandet enn i den delen av Viken som nå er Akershus og Østfold. Våre dataanalyser for det sårbare området viser at det er 10 % av husdyrbrukene i Innlandet som

overskrider grensen på 17 kg N/dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel, mens det i Viken (innenfor nitratdirektivets sårbare område) tilsvarende er 7 % som overskrider grensen (tabell 5.1).

Kommunene innenfor det sårbare området som har **størst nitrogentilførsel fra husdyrgjødsel per dekar spredeareal** på husdyrbrukene er Gausdal, Gjøvik, Ringebu, Ringsaker og Østre Toten. I Oslofjordens nedbørfelt, utenfor det sårbare området er det kommunene Gran, Nordre Land, Sandefjord, Tønsberg, og Øystre Slidre som totalt har mest tilgjengelig nitrogen fra husdyrgjødsel per dekar spredeareal. I disse kommunene er husdyrbrukene intensive med stor produksjon på relativt lite areal.

Effekten på vannkvaliteten må vurderes ut fra mengden produsert husdyrgjødsel i forhold til totalt jordbruksareal. Om vi regner med **hele jordbruksarealet i kommunene** er det per dekar jordbruksareal Dovre, Lesja, Lom, Nordre Land og Skjåk, som har størst nitrogentilførsel fra husdyrgjødsel innenfor området for nitratdirektivet. Utenfor det sårbare området er det kommunene Hemsedal, Porsgrunn, Vang, Vestre Toten og Østre Slidre, som har mest tilgjengelig nitrogen fra husdyrgjødsel per dekar jordbruksareal. Flere av kommunene med mange husdyr i forhold til jordbruksareal ligger langt fra Oslofjorden.

Betydningen av nitrogen i husdyrgjødsel for vannkvaliteten avhenger av om plantene har behov for det tilførte nitrogenet og av om reduksjon i nitrogen i husdyrgjødsel blir erstattet av nitrogen i mineralgjødning. Nitrogen i husdyrgjødsel kan deles i tre fraksjoner når det gjelder betydning for vannkvalitet.

En del av nitrogenet i husdyrgjødsel tapes til luft i forbindelse med spredning og vil derfor ikke bidra til økt nitrogenutvasking. Tapet til luft er større ved spredning på eng (minimum 50 % av ammoniumdelen tapes) enn når gjødsla nedmoldes straks (10 % av ammoniumdelen tapes ved nedmolding innen en time) etter spredning på åpenåker. Ved nedmolding tre timer etter spredning øker tapet til 27 % av tilført ammonium (www.nibio.no/gjodslingshandbok). Ifølge Gjødningundersøkelsen i 2018 ble om lag 40 % av husdyrgjødselen nedmoldet innen en time, mens 60 % ble nedmoldet etter en time i regionene som dekkes av nitratdirektivet (Kolle og Oguz-Alper, 2020) og har dermed et større tap til luft enn 10 %.

Den resterende delen av ammoniumet i tillegg til en mindre andel av det organiske nitrogenet er tilgjengelig for planteopptak i vekstsesongen og vil dermed kunne erstatte mineralgjødning. Dersom det tilføres mindre husdyrgjødsel enn det som skal til for å dekke plantenes nitrogenbehov, vil det bli supplert med mineralgjødning. Summen av mineral- og husdyrgjødsel i f.eks. en kommune vil da være uavhengig av om husdyrgjødselen fordeles på et større areal eller kun spres på eiendommer med tilgang på mye gjødning. Jevn fordeling av husdyrgjødselen vil derfor ikke ha effekt på nitrogenutvasking. Kun dersom den tilførte mengden plantetilgjengelig nitrogen i husdyrgjødsel overstiger plantenes behov vil det føre til økt utvasking. Spørsmålet er da om det er eiendommer som har mer tilgjengelig nitrogen i husdyrgjødsel enn det som skal til for å dekke gjødslingsbehovet. Eiendommer med de største nitrogenmengdene i husdyrgjødsel har rundt 25 kg N per dekar etter ammoniakktag fra husdyrrom og lager (figur 5.1 og 5.2). Ammoniumdelen utgjør om lag 60 %, dvs. i størrelsesorden 15 kg N/dekar, resten er organisk nitrogen. Herfra skal trekkes minimum 50 % tap til luft ved spredning på eng. Dette gir langt under anbefalt gjødsling til eng (nibio.no/gjodslingshandbok), selv ved inkludering av en andel av det organiske nitrogenet som mineraliseres i vekstsesongen. I eng vil det dermed bli supplert med mineralgjødning (unntatt i økologisk produksjon) og økt krav til spredeareal vil ikke føre til reduserte nitrogentilførsel totalt (i sum for mineral- og husdyrgjødsel) og ikke redusert nitrogenutvasking.

For vårkorn kan tilgjengelig mengde husdyrgjødsel på 25 kg N per dekar være i overkant av anbefalt gjødsling (11-12 kg N/dekar) dersom husdyrgjødselen nedmoldes straks etter spredning og ammoniakktag til luft er lavt (10 %). Da er nemlig ammonium 60 %, altså 15 kg N per dekar minus minimum 10 % ammoniakktag (=13,5 kg N/dekar). Med et antatt bidrag fra organisk nitrogen i

gjødsla som brytes ned i perioden med planteopptak, blir total tilførsel av plantetilgjengelig nitrogen 14,5 kg N per dekar (13,5 kg N/dekar fra ammonium + 1 kg N/dekar fra organisk nitrogen), hvis husdyrgjødselen fordeles jevnt på hele gårdens areal. Nitrogentapet til luft vil imidlertid være større enn 10 % på 60 % av eiendommene, fordi nedmoldingen kun foretas innen 1 time etter spredning for ca. 40 % av husdyrgjødsla (Kolle og Oguz-Alper, 2020). Om de venter tre timer med nedmoldingen vil det ikke være noe overskudd av nitrogen i forhold til kornets behov. Det er også slik at brukene med den største tilgangen på husdyrgjødsel har størst areal med eng og et mindre areal med korn (tabell 1). En stor del av husdyrgjødselen vil derfor bli spredd på eng på de eiendommene som har mest husdyrgjødsel og der er ammoniakktapet opp mot 50 % (www.nibio.no/gjodslingshandbok). For bruk med mindre enn om lag 21 kg N per dekar fra husdyrgjødsel vil den plantetilgjengelige nitrogenmengden ikke overstige behovet til vårkorn. Ca. 5 % av husdyrbrukene innenfor nitratdirektivets område har mer enn 20 kg N/dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel. Dersom disse brukene sprer husdyrgjødsel til korn er det en teoretisk mulighet for at de tilfører opp til 3 kg mer nitrogen med husdyrgjødsel enn plantenes behov og at dette kan bidra til å øke nitrogenutvaskingen sammenlignet med om husdyrgjødselen var spredd på et større areal iflg. grensen i nitratdirektivet. I praksis vil, som nevnt, overskuddet på kornarealer være mindre enn dette fordi det ikke nedmoldes så rask, og fordi husdyrgjødsel på bruk med mye storfegjødsel for det meste spres på eng.

Det organiske nitrogenet i husdyrgjødsel har betydning for nitrogentapet til vann. Den utgjør om lag 40 % av totalnitrogen i husdyrgjødsel og vil over tid frigis til jordvæsken ved mineralisering. Korn har en kort periode for næringsopptak, og en regner med en mineralisering og opptak i vekstperioden på om lag bare 10 % av det organiske nitrogenet (nibio.no/gjodslingshandbok). Vekster med en lenger periode for næringsopptak vil utnytte en større andel av det organiske nitrogenet. Den delen som mineraliseres utenom vekstsesongen kan bidra til økt utvasking. Men den mineraliseringen som skjer utenom vekstsesongen er uavhengig av om husdyrgjødselen spres på et stort eller lite areal. Mineraliseringen vil gå sin gang og frigjøre nitrogen som kan vaskes ut dersom det ikke er planteopptak.

Oppsummert, vil spredning av husdyrgjødsel i de mengdene som er tilgjengelige på husdyrbruk med tilstrekkelig spredeareal for fosfor, sjeldent overstige plantenes behov. På disse arealene vil det bli supplert med mineralgjødsla selv med husdyrgjødsel i mengder utover grensen i nitratdirektivet, og spredning av husdyrgjødselen på eget areal vil ikke bidra til økt nitrogenutvasking sammenlignet med om den samme husdyrgjødselmengden blir spredd på et større areal hos naboen.

5.2 Nitrogen/fosfor-forhold i husdyrgjødsel

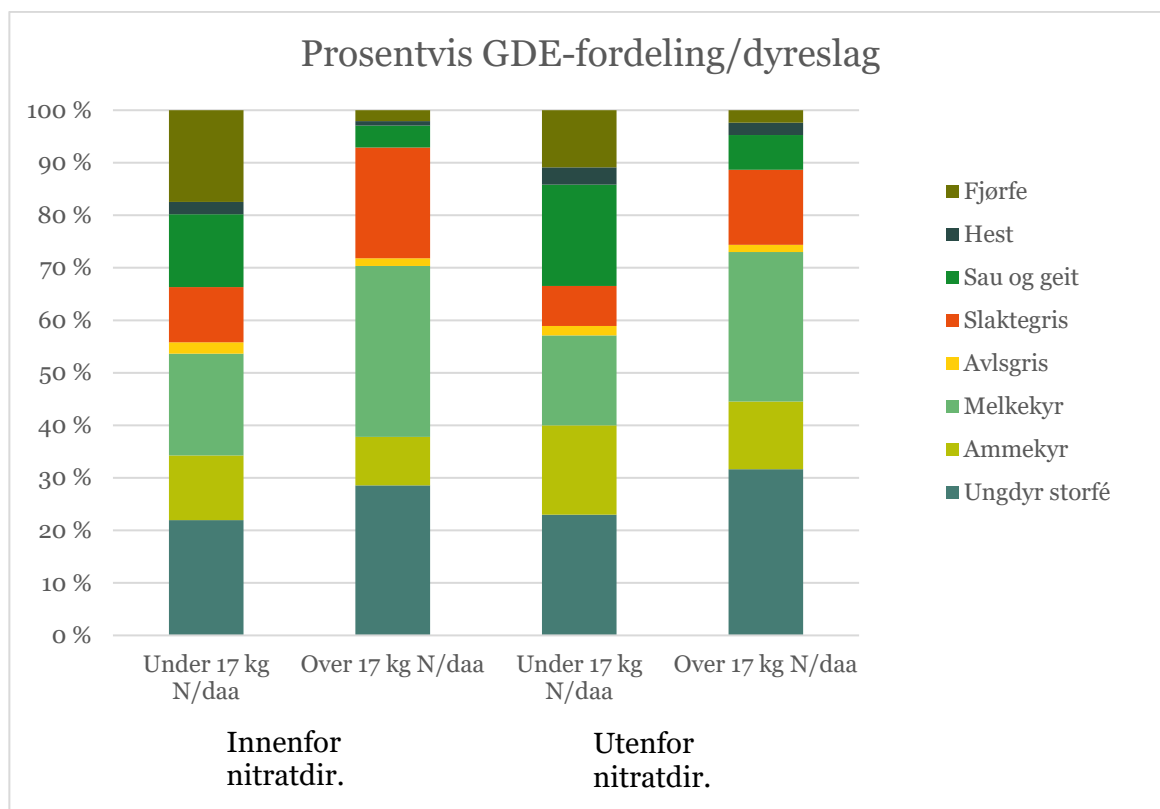
Forholdet mellom nitrogen og fosfor varierer i ulike gjødselslag (tabell 5.2). Det er regnet med gjennomsnittlige konsentrasjoner av næringsstoffer i husdyrgjødsel, men i virkeligheten vil det være stor variasjon. Basert på nitrogen- og fosforinnhold i husdyrgjødsel i tabell 5.2 og under forutsetning av at det maksimalt gjødsles med 3,5 kg fosfor per dekar (spredearealkravet) i husdyrgjødsel vil gjødsling med husdyrgjødsel fra sau, verpehøner, slaktekylling, kalkun og avlssvin normalt ikke kunne gi nitrogengjødsling på over 17 kg N per dekar. Disse gjødselslagene inneholder særlig mye fosfor, og dermed reguleres nitrogentilførselene av kravet til spredeareal (Forskrift om organisk gjødsla §24) med hensyn til fosfor. Det er dermed særlig ku (melkeku, ammeku og andre storfé), geit og slaktegris som ved normalt innhold av nitrogen i gjødsla er årsak til høy nitrogengjødsling når fosformengden er opp mot spredearealkravet.

Tabell 5.2. Fosfor og nitrogen produsert per dyr (kg/husdyr) med fratrekk for ammoniakk i husdyrrom og lager, nitrogen/fosfor-forhold og nitrogen gjødsling (kg/dekar) ved maksimum 3,5 kg fosfor/dekar (Nesheim og Sikkeland 2013; Karlengen m.fl. 2012). Dyreslag delt mellom de som har over og under 17 kg N med 3,5 kg P.

Husdyr	Fosfor (kg)	Nitrogen (kg)	Nitrogen med fratrekk for ammoniakktap (kg)	Nitrogen/fosfor-forhold etter tap i husdyrrom og lager	Nitrogengjødsling ved maks. 3,5 kg P/dekar
Mer enn 17 kg N/dekar spredeareal ved maksimum 3,5 kg fosfor/dekar i husdyrgjødsel					
Øvrig storfe	5,005	44,2	37	7,4	26
Ammekyr	7,811	66,34	57	7,3	26
Melkekyr	16,8	138,88	118	7,1	25
Geit	2	15,5	13	6,5	23
Slaktegris	0,449	3,213	3	5,9	21
Hest	8	50	42	5,2	18
Mindre enn 17 kg N/dekar spredeareal ved maksimum 3,5 kg fosfor/dekar i husdyrgjødsel					
Sau	2	11,6	10	4,9	17
Avlssvin	4,456	24,174	20	4,5	16
Verpehøne	0,157	0,67	1	3,8	13
Kalkun	0,106	0,452	0	3,6	13
Slaktekylling	0,006	0,006	0	0,9	3
Hjort	0	12	12	-	-

Analysen av data fra «Søknad om produksjonstilskudd» viser at eiendommer med mange dyr har større tilgang på nitrogen per dekar spredeareal i husdyrgjødsel enn de eiendommene med færre dyr. Det er altså de største husdyrbrukene (fortrinnsvis gårdsbruk med storfé og slaktegris) som i høyest grad har > 17 kg N per dekar. Utenfor nitratdirektivets virkeområde er tilgjengelig spredeareal også positivt korrelert med tilgjengelig nitrogen per dekar i husdyrgjødsel ($p=0,01$). Det vil si at jo større spredearealet er på et gårdsbruk, des mer nitrogen er tilgjengelig i husdyrgjødsel regnet per dekar.

Ifølge analysen er det, blant eiendommene som overskrider grensen på 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel, en betydelig større andel slaktegris, melkekyr og andre storfé enn for eiendommene med mindre enn 17 kg N per dekar (figur 5.3).



Figur 5.3. Prosentvis fordeling av gjødelsdyrenheter (GDE) på dyreslag innenfor og utenfor nitratdirektivets område og for eiendommer med mer og mindre enn 17 kg N/dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel etter fratrekk for ammoniakktap og basert på at hver eiendom har tilstrekkelig spredeareal for fosfor.

Totalt er det ca. 3000 tonn nitrogen tilgjengelig i husdyrgjødsel innenfor dagens sårbare område definert under nitratdirektivet. De 472 eiendommene i dette området som har mer enn 17 kg N per dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel har til sammen ca. 521 tonn nitrogen for mye dersom de skal overholde grensen på 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel.

Dersom nitratdirektivet etterlevs innenfor dagens sårbare område, vil det bli behov for å utvide spredearealet for husdyrgjødsel med 31 000 dekar (tabell 6.1).

Nitratdirektivets krav om økt spredeareal vil føre til at både husdyrgjødsel og mineralgjødsel blir mer jevnt fordelt på arealene, men risiko for utvasking endres ikke. I stedet for at det på en eiendom gjødsles bare med husdyrgjødsel og på en annen eiendom bare med mineralgjødsel vil det med et utvidet spredeareal bli tilført like mye husdyrgjødsel og mineralgjødsel på de to eiendommene.

Utvidelse av spredearealet (jvf. nitratdirektivets krav om 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel) vil kun ha betydning for total tilførte mengder og risiko for avrenning av nitrogen på eiendommer hvor gjødslingsbehovet overskrides. Det gjelder særlig der gjødslingsbehovet er lavt (kornproduksjon) og nitrogentap til luft er lavt (nedmolding innen en time). Det gjelder eiendommer med mer enn 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel, åpenåker og rask nedmolding. Eiendommene som overskrider nitratdirektivets krav er eiendommer med storfé, geit og slaktesvin (tabell 5.2). Eiendommer med mange storfé og geit har imidlertid stor andel eng og beite, og mindre åpenåkerareal og mye av husdyrgjødselen spres på overflaten med store tap av nitrogen til luft. For slike gårdsbruk vil nitratdirektivet ikke føre til redusert gjødsling med nitrogen, siden nitrogenbehovet ikke er oppfylt med bare husdyrgjødsel. Nitratdirektivet vil derfor heller ikke føre til redusert risiko for utvasking. For husdyrgjødsel fra slaktesvin vil nitrogentilførsel med dagens spredearealkrav for fosfor gi opptil 21 kg N per dekar (tabell 5.2). Med et gjødslingsbehov på 11 kg N per dekar til vårkorn vil kun eiendommer med mer enn 21 kg N per dekar (55 % plantetilgjengelighet) i husdyrgjødsel kunne overskride plantenes behov. Med dagens spredearealkrav betyr det at det heller ikke for slaktesvin er et

overskudd av nitrogen for kornproduksjon. Nitratdirektivet har derfor liten effekt på nitratutvasking så lenge mineralgjødning erstatter nitrogen i husdyrgjødsel.

5.3 Dagens gjødslingsnorm

Omtrent halvparten av nitrogenet som tilføres med husdyrgjødsel blir ikke tilgjengelig for plantene i løpet av vekstsesongen for korn. Det må derfor tilføres mer nitrogen med husdyrgjødsel enn mineralgjødning for å dekke gjødslingsbehovet.

For gras er vekstsesongen lengere og en større andel av nitrogen fra husdyrgjødsel vil kunne utnyttes. Forskjellen i tilført mengde totalnitrogen med husdyrgjødsel og mineralgjødning er derfor mindre for gjødsling til gras der det spres med samme metode.

Den delen av nitrogenet i husdyrgjødsel som blir frigjort ved mineralisering utenom vekstsesongen vil bli tilgjengelig for utvasking. I motsetning til husdyrgjødsel, er alt nitrogen i mineralgjødning plantetilgjengelig, og det som tilføres kan bli tatt opp i plantene i løpet av vekstsesongen. Dermed er det mindre sannsynlig å få utvasking av nitrogen fra mineralgjødning enn fra husdyrgjødsel, forutsatt at det gjødsles etter plantenes behov. Nitrogen fra mineralgjødning vil også bidra til utvasking dersom det tilføres i overskudd i forhold til planteopptak.

Siden ikke alt nitrogenet i husdyrgjødsel er plantetilgjengelig, er nitrogenbehovet ved bruk av husdyrgjødsel større enn ved bruk av mineralgjødning. F.eks. er kun 55 % av nitrogen i bløtgjødsel av storfe plantetilgjengelig (Gjødslingshåndbok, NIBIO) og det bør dermed tilføres betydelig større totalmengder av nitrogen med husdyrgjødsel til eng enn med mineralgjødning for å dekke plantenes behov.

På eiendommer med storfe og melkekyr dyrkes ofte gras til fôr. Avlinger i gras måles i føreheter melk (FEm), som er et mål på nettoenergiinnhold i fôr. Anbefalt nitrogengjødsling til gras ved forventet avling på 400 FEm per dekar og normal drift med to høstinger er 15 kg N per dekar (tabell 5.3). Dersom forventet avling er 550 FEm er nitrogenbehovet 18 kg per dekar. Ved intensiv drift og flere høstinger er anbefalt nitrogengjødsling fra 19 til 26 kg N per dekar. Dersom anbefalt gjødsling er større enn den plantetilgjengelige delen av 17 kg N per dekar, vil det være behov for å tilføre nitrogen med mineralgjødning i tillegg til husdyrgjødsel.

Den delen av nitrogenet i husdyrgjødsel som ikke er umiddelbart tilgjengelig for plantene kan likevel ha en betydning følgende år. I Gjødslingshåndboka (NIBIO) regner en med ett års ettervirkning. Det vil altså være økt frigjøring av nitrogen det første året etter tilført mengde husdyrgjødsel, noe som også vil gi økt risiko for nitrogenutvasking.

Overskudd av nitrogen i jorda og dermed risiko for utvasking av nitrogen avhenger av hvor mye nitrogen som tas opp i plantene og hvor mye som høstes. Størrelsen på avlingen og type avling har betydning for risiko for utvasking, men den inngår ikke i vurdering av grensen for tilført nitrogen med husdyrgjødsel i nitratdirektivet.

Ifølge Statistisk sentralbyrå varierer avlingene i eng til slått i gjennomsnitt mellom litt under 700 og rundt 800 kg ts per dekar i Viken og Innlandet (SSB, 2023). Det betyr at det gjennomsnittlige gjødslingsbehov for nitrogen til eng er mer enn 19 kg N per dekar (tabell 5.3 og 5.4). For eng, der nitrogentilførsel med husdyrgjødsel begrenses til 17 kg per dekar vil det dermed være behov for å tilføre nitrogen med mineralgjødning i tillegg til husdyrgjødsel.

Tabell 5.3. Gjødslingsnorm, normavling (i fôreheter melk og i tørrstoff) og endring i gjødsling ved avvik fra normavling ved 2 slåtter og 2 gjødslinger (Gjødslingshåndboka, NIBIO).

	Avling		Gjødsling
	FEm*/dekar	Kg tørrstoff (ts)/dekar	kg N/dekar
Eng, intensiv drift			
Ei høsting	400	471	11
to høstinger	600	706	19
tre høstinger	700	824	24
fire høstinger	700	824	26
Eng normal drift			
Ei høsting	300	353	8
to høstinger	500	588	15
tre høstinger	550	647	18

*Fôreheter melk

Tabell 5.4. Gjennomsnittsavlinger (kg ts/dekar) i eng i Oslo/Viken, Innlandet og Vestfold og Telemark 2021 og 2022 (SSB, 2023).

	Eng avling per dekar (kg ts/dekar)	
	2021	2022
Oslo og Viken	674	718
Innlandet	754	793
Vestfold og Telemark	475	519

Til bygg og havre er gjødslingsnormen 11,1 kg N per dekar til en avling på 500 kg per dekar og normen økes med 1,6 kg N per 100 kg ekstra kornavling (Gjødslingshåndboka, NIBIO). Ifølge SSB varierer gjennomsnittsavlingene i bygg mellom 400 og 540 kg per dekar i 2020 og 2021 i Viken, Innlandet, og Vestfold og Telemark. En avling på f.eks. 540 kg per dekar har et nitrogenbehov på ca. 12 kg N per dekar i plantetilgjengelig form. Med en plantetilgjengelighet på 55 %, er det behov for 22 kg totalnitrogen per dekar tilført med husdyrgjødsel for å oppfylle nitrogenbehovet til en avling på 540 kg bygg per dekar. Tilførsel av 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel med en plantetilgjengelighet på 55 % svarer til en gjødslingsverdi på 9,3 kg N per dekar. Det er derfor behov for mer nitrogen tilført med mineralgjødsling for å dekke plantenes behov.

Forslag til ny gjødselforskrift vil gi en endring i spredearealkravet svarende til en fosforgjødsling på mellom 2,1 og 3 kg P per dekar (Landbruksdirektoratet, 2024). Oppfyllelse av dette spredearealkravet vil redusere antall gårdsbruk som har mer enn 17 kg N per dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel betydelig.

6 Reduksjon i nitrogengjødsling og tilførsler ved utvidelse av det sårbare området

6.1 Begrenset gjødsling med nitrogen i husdyrgjødsel

Totalt er det ca. 1200 tonn nitrogen tilgjengelig i husdyrgjødsel i Oslofjordens nedbørfelt utenfor dagens sårbare område definert under nitratdirektivet. I dette området er det 215 eiendommer som har mer enn 17 kg N per dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel (tabell 5.1). Til sammen har disse eiendommene ca. 208 tonn nitrogen for mye dersom de skal overholde grensen på 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel.

Ifølge vår analyse er det ingen kommuner i Oslofjordens nedbørfelt som har for lite tilgjengelig spredeareal. Det forutsetter at avstanden gjør det mulig å transportere husdyrgjødsel innenfor kommunegrensen. Der det er ledig jordbruksareal som kan benyttes til spredning av den overskytende husdyrgjødsel vil husdyrgjødselen i stedet bli spredd mer jevnt på jordbruksarealene. Men siden plantenes nitrogenbehov ikke er oppfylt vil det bli supplert med nitrogen i mineralgjødsel og gjennomføring av nitratdirektivet vil ikke føre til reduksjon i tilført mengde mineral- og husdyrgjødsel for området som helhet.

Tabell 6.1. Nitrogen tilgjengelig fra husdyrgjødsel (tonn; kg/dekar) og spredeareal (dekar) totalt for gårdsbruk med husdyr i Oslofjordens nedbørfelt samlet samt innenfor og utenfor det sårbare området for nitratdirektivet. Tilgjengelige nitrogenmengder er vist totalt for alle husdyrbruk og for gårdsbruk med >17 kg N/dekar. For husdyrbruk med >17 kg N/dekar er det beregnet overskytende mengde tilgjengelig nitrogen (tonn) dersom grensen på 17 kg N/dekar skal overholdes.

		Nitrogen fra husdyrgjødsel	Nitrogen	Spredeareal	Totalnitrogen hvis 17 kg N/dekar	Overskytende nitrogen
		tonn N	kg/dekar	dekar	tonn N	tonn N
Innenfor	Alle gårdsbruk	13 841	8,4	1 650 659		
	Gårdsbruk >17 kg	2 997	20,6	145 644	2 476	521
Utenfor	Alle gårdsbruk	6 895	7,7	901 181		
	Gårdsbruk >17 kg	1 164	20,7	56 212	956	208
Samlet	Alle gårdsbruk	20 736	8,1	2 551 840		
	Gårdsbruk >17 kg	4 161	20,6	201 856	3 432	729

Den dårligste utnyttelsen av nitrogen i husdyrgjødsel får en hvis gjødselen pløyes ned om høsten. Da kan det mineralske nitrogenet i gjødselen vaskes ut før ny plantevekst eller planteopptak starter om våren. Regelverket krever 8 måneders lagerkapasitet for gårdens husdyrgjødsel. Med bare kornproduksjon hvor husdyrgjødsel må spres om våren, betyr dette at noe av gjødselen må spres om høsten på grunn av for liten lagerkapasitet for et driftssystem med bare vårgjødsling.

Planteopptak og avlingen har også betydning for risiko for utvasking. Store avlinger bruker opp og fjerner større mengder nitrogen enn små avlinger. Dermed reduseres risiko for utvasking mer med store avlinger enn med små avlinger, uavhengig av nitratdirektivets krav om maksimal nitrogengjødsling. Planter med lang vekstsesong vil også gi redusert risiko for nitrogenutvasking sammenlignet med planter med kort vekstsesong.

6.2 Betydning for tilførsler til Oslofjorden

En utvidelse av det nitratfølsomme området fra dagens avgrensning, som hovedsakelig omfatter vassdrag på østsiden av Oslofjorden, til å gjelde hele nedbørfeltet til Ytre Oslofjord vil ikke automatisk føre til mindre nitrogentilførsel fra land.

Forbedring i vannkvaliteten avhenger blant annet av at nitrogenoverskuddet i jordbruket reduseres, det vil si at en tilpasser gjødslingen til den avlingen som faktisk kan oppnås, og det gjelder i sum for nitrogen tilført med mineral- og husdyrgjødsel. Nitrogenbalansen blir ofte brukt som en indikator på risiko for nitrogenutvasking. I husdyrgjødsel er nitrogenet mindre plantetilgjengelig enn i mineralgjødsel, og husdyrgjødsel vil derfor ofte føre til en høyere nitrogenbalanse enn ved bruk av mineralgjødsel. Noe av nitrogenet i husdyrgjødselen frigjøres utenom vekstsesongen. Derfor vil det ha betydning om det totalt tilføres mindre nitrogen i husdyrgjødsel til området. Gjennomføring av nitratdirektivet vil føre til at husdyrgjødselen fordeles mere jevnt på et større spredareal, men det vil ikke føre til at det blir mindre husdyrgjødsel tilgjengelig for spredning i totalt for området. Det organiske nitrogenet som ikke frigjøres i vekstsesongen, kan frigjøres og bidra til nitrogenutvasking utenom vekstsesongen. Om det spres på eget eller på naboens jorde vil det bidra til like mye utvasking (se forklaring i kapittel 5).

6.3 Andre vannmiljøtiltak for reduserte nitrogentap fra jordbruksarealer

Tiltak for mer effektiv utnyttelse av nitrogenkilder i jordbruket og reduserte nitrogentilførsler til Oslofjorden ble presentert i en rapport om nitrogenforvaltning våren 2023 (Bechmann m. fl. 2023). I den rapporten fremgår det at optimalisert bruk av mineral- og husdyrgjødsel vil føre til reduserte utslipp til luft og vann samtidig som avlingsnivået opprettholdes.

En viktig faktor for bedre utnyttelse av nitrogen i husdyrgjødsel er å **øke lagerkapasiteten** slik at husdyrgjødsel blir spredd på tidspunkter med planteopptak. Iflg. Gjødselundersøkelsen er det 5 % av husdyrgjødselmengden i Innlandet som spres om høsten (Kolle og Oguz-Alper, 2020). Delt gjødsling er et tiltak som kan gjennomføres uten store kostnader og med positive effekter på utslipp til luft og vann og økt innhold av nitrogen i avlingen. Ved delt gjødsling er nitrogentilførselen fleksibel i tid slik at den totale mengden gjødsel kan tildeles i forhold til forventet avling under gjeldende værforhold det enkelte året, noe som fører til at det blir mindre overskuddsgjødsling. Presisjonsjordbruk kan også bidra til en finjustering av gjødslingsmengder i forhold til behovet på de enkelte arealene. En kan forvente økt omfang av presisjonsgjødsling i takt med teknologiutviklingen. En viktig forutsetning for høy effektivitet i nitrogenbruken er gårdbrukerens kunnskap om stedsspesifikk avling. I henhold til dette kan det totale nitrogenbehovet vurderes ut fra gjødslingshåndboken.

Rapporten viser til at det er flere muligheter for å **øke nitrogeneffektiviteten** og redusere risikoen for nitrogentap fra jordbruksarealer. Nitrogeneffektiviteten kan økes ved å **optimalisere spredetidspunkt** for husdyrgjødsel i forhold til plantenes behov (Bechmann m.fl. 2023). Spredning i vekstsesongen, og aller helst om våren, gir bedre utnyttelse av nitrogenet fremfor spredning på høsten. Optimalisering av spredetidspunkt for husdyrgjødsel stiller krav til at lagerkapasiteten for husdyrgjødsel er tilstrekkelig, men vil bidra til reduserte tap til både luft og vann.

Fangvekster er det mest effektive og velkjente tiltaket for å redusere nitrogentap fra korn- og åkerarealer. Flere studier har vist en signifikant reduksjon av nitrogentap til vann ved dyrking av fangvekster. Den gjennomsnittlige reduksjonen i avling ved undersådde fangvekster er liten, og det er mange positive virkninger. Den viktigste er opptak av nitrogen og evnen til å holde på nitrogenet utenom vekstsesongen. Fangvekster kan også bidra til karbonbinding, bedre jordhelse, ha potensial til å redusere ugrasforekomsten og forskjønne kulturlandskapet når alle kornåkrene er høstet. Fangvekstblandinger kan dessuten ha positive effekt på biologisk mangfold. Mange ulike arter, både

ettårige og flerårige, brukes etter hvert som fangvekster, sådd om våren eller senere i sesongen. Ikke alle varianter er imidlertid like godt undersøkt med hensyn til nitrogeneffektivitet.

Et annet tiltak for økt nitrogeneffektivitet på jordbruksarealene er å **unngå å pløye om høsten**. Dette vil redusere frigjøringen fra jorda om høsten og redusere risiko for utvasking gjennom vinteren. Tiltaket har i tillegg god effekt på jord- og fosfortap.

Tiltak for å sikre optimale forhold for rotutvikling og dermed plantevekst vil gi bedre utnyttelse av tilført gjødsel og redusere tapene. Det omfatter **drenering, vanning, kalking og minst mulig jordpakking**. Kalking og forebygging av jordpakking har flere positive effekter blant annet for vannkvalitet og utslipp av lystgass. Drenering og riktig dosert vanning har også positiv effekt på nitrogeneffektiviteten, men drenering kan også gi økte nitrogentap til vann fordi nitrogenoverskuddet vaskes ut i stedet for å tapes til luft ved denitrifisering.

Til tross for mange muligheter for å redusere nitrogentap fra jordbruket, kan nitrogentap til vann ikke forhindres fullt ut, blant annet fordi mineralsk nitrogen (nitrat) ikke bindes til jorda og fordi nitrogen frigjøres fra jordas moldinnhold så lenge temperatur- og fuktighetsforhold er gunstige. Ved nedbørsoverskudd vil nitrat fra gjødsel og nitrat frigitt fra jord vaskes ut. Derfor er **rensetiltak** mellom jordbruksarealer og bekker eller i bekker også av betydning. Kantsoner og fangdammer er de tiltakene som er mest kjent og undersøkt i Norge til nå og har vist god effekt på tap av partikler og fosfor. Tiltakene er imidlertid mindre effektive når det gjelder reduksjon av nitrogenavrenning. Kantsoner virker på overflateavrenning, men ikke på grøfteavrenning. Den største andelen nitrogen går tapt med grøfteavrenning og blir dermed ikke tatt opp i vegetasjonen i kantsonen. Ulike fangdammer ble vist å redusere nitrogenkonsentrasjonen med mellom 2 og 17 %. Kontrollert drenering, rensing av grøfteavrenning og restaurering av våtmarker og flomsletter viser høyere renseseffekt for nitrogen der de er prøvd ut. Områder som egner seg for kontrollert drenering er imidlertid svært begrenset i Norge, da arealet bør ha en helning på mindre enn 0,5 %. I Danmark ble det vist at rensing av grøfteavrenning hadde potensial til å redusere nitrogentap til vann med 45 %. I Norge har et tiltak for rensing med filtermaterialer vært utprøvd for avrenning fra veibygging. Det er behov for videreutvikling og studier av anvendeligheten av slike tiltak for grøfteavrenning fra jordbruksområder. Det pågår en studie av effekter av restaurering av våtmarker og flomsletter for blant annet nitrogenrensing i Norge, men resultatene foreligger ennå ikke. I tillegg til det moderate til høye potensialet ved de nevnte tiltakene for å fjerne nitrogen fra avrenning, har en del av tiltakene uttalte positive effekter på naturmangfold og kulturlandskap.

Det er her beskrevet en rekke tiltak for å redusere nitrogentap fra jordbruksarealer, for mer utfyllende gjennomgang henvises til Bechmann m. fl. (2023).

7 Konsekvenser for jordbruket av utvidelse av sårbart område

En utvidelse av det sårbare område definert i nitratdirektivet til å gjelde hele nedbørfeltet til Oslofjorden (indre og ytre Oslofjord) vil, ifølge analyse av data fra "Søknad om produksjonstilskudd", påvirke 215 eiendommer som har mer enn 17 kg nitrogen per dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel (tabell 5.1). Om nitratdirektivets grense for nitrogentilførsel i husdyrgjødsel skal etterleves, må disse 215 eiendommene øke spredearealet eller der det er mulig, levere gjødsel til andre formål (biogass, gjødselprodukter m.m.).

Ifølge vår analyse er det ingen kommuner som totalt har for lite tilgjengelig spredeareal, og alle har slik sett en mulighet til å frakte husdyrgjødsel til andre spredearealer i kommunen. Det er derfor forutsatt at husdyrgjødsel kan transporteres til spredeareal innenfor en kommune. Avstanden til spredearealet er avgjørende for kostnadene ved utvidelse av spredearealet på gårdsbrukene som har for mye nitrogen i husdyrgjødsel etter nitratdirektivets krav. Det er antatt at gårdsbrukeren selv må betale for borttransport av husdyrgjødsel til spredearealet. Om en antar at transporten koster 6 kr per tonn husdyrgjødsel per km og at den gjennomsnittlige avstanden tilsvarer radius i kommunen, vil det koste opp til om lag kr. 44 000,- per år i 2022-kroner for gårdsbruk med de største nitrogenoverskudd å transportere gjødsel til det utvidede spredeareal (tabell 7.1).

Tabell 7.1. Antall bruk, nitrogenoverskudd (kg) og overskudd av husdyrgjødsel (tonn) i gjennomsnitt per bruk. Gjennomsnittlig fraktkostnad for husdyrgjødsel (1000 kr) per bruk. Intervall for tapt dekningsbidrag som følge av reduksjon i husdyrtall per gjennomsnittsbruk (1000 kr). Det er valgt ut de 15 kommunene med største nitrogenoverskudd (gårdsbruk med >17 kg N/dekar fra husdyrgjødsel).

Fylke/ Kommune	Antall bruk	Nitrogen- overskudd	Gjødsel- overskudd	Transportkostnad for overskuddsgjødsel	Tapt dekningsbidrag minimum - maksimum
Innlandet		Kg/bruk	Tonn/bruk		1000 kr
Gran	12	2663	533	44	327 - 497
Nord-Aurdal	7	849	170	15	104 - 159
Nordre Land	13	671	134	12	82 - 125
Vestre Slidre	9	749	150	10	92 - 140
Øystre Slidre	16	628	8	0,7	77 - 117
Vestfold					
Holmestrand	5	1411	282	18	173 - 263
Larvik	10	908	182	16	112 - 169
Sandefjord	14	1030	206	13	126 - 192
Skien	7	1188	238	20	146 - 221
Tønsberg	11	2832	566	31	348 - 528
Buskerud					
Gol	4	2613	523	36	321 - 487
Hemsedal	3	2643	529	44	325 - 493
Lier	4	1185	237	12	145 - 221
Lunner	5	874	175	9	107 - 163
Modum	9	511	102	7	63 - 95

Kostnadene ved utvidelse av spredearealet for de brukene som har for mye nitrogen i husdyrgjødsel avhenger av verdien av husdyrgjødsel for den som er mottaker, som igjen avhenger av prisen på nitrogen fra andre kilder, blant annet prisen på mineralgjødsel. Prisen på mineralgjødsel har variert mye de siste årene. Dersom prisen på mineralgjødsel er høy, vil verdien av nitrogenen i husdyrgjødsel være større, noe som motiverer til bedre utnyttelse av husdyrgjødsel. Med økende gjødselverdi vil

kostnadene ved økt spredearealet reduseres, enten som følge av at husdyrgjødsel hentes gratis av andre gårdbrukere eller at det kan bli snakk om betaling for leveranse av husdyrgjødsel. Samtidig vil utgifter til innkjøp av mineralgjødsel til erstatning for husdyrgjødsel øke.

For gårdsbruk som har en husdyrtetthet opp mot spredearealkravet vil det bli tilført mye fosfor (opp mot 3,5 kg/dekar) hvert år og for store deler av jordbruksarealene i Oslofjordens nedbørfelt vil dette være mer fosfor enn det som fjernes med avlingene. Overskuddet fører til at jordas fosforstatus øker år for år. Undersøkelser har vist at jordas fosforstatus øker i flere områder i Innlandet, Buskerud og Vestfold (Bechmann m.fl. 2022; Krzeminska m.fl. 2023). Økt fosforstatus i jorda gir økt risiko for utvasking og avrenning av fosfor med negative konsekvenser for vannkvaliteten, særlig i ferskvann. Begrensninger i fosfortilførsel med husdyrgjødsel er i hovedsak regulert i gjødselvarselsforskriften.

Det er planer om en ny gjødselbrukforskrift med strengere restriksjoner på hvor mye fosfor som kan spres per dekar (LMD, 2024). I dag gir spredearealkravet maksimum 3,5 kg fosfor per dekar. I Oslofjordens nedbørfelt er det i ny gjødselbrukforskrift foreslått en fosforgrense på 2,8 kg fosfor per dekar ved ikrafttredelse, 2,5 kg fosfor per dekar etter 4 år og 2,3 kg fosfor per dekar etter 8 år. Med fosforgrense på 2,8 kg fosfor per dekar vil det fortsatt være overskudd av nitrogen for en del gårdsbruk. Med fosforgrense på 2,5 kg fosfor per dekar kan det bli tilført 18 kg nitrogen per dekar for storfe dersom husdyrtetthet er opp mot kravet, mens ved fosforgrensen på 2,3 kg fosfor per dekar vil nitrogengrensen på 17 kg nitrogen per dekar fra husdyrgjødsel ikke bli overskredet. Ny gjødselbrukforskrift vil derfor bety at nitratdirektivet får mindre betydning for den maksimale nitrogenmengden som tilføres i jordbruket med husdyrgjødsel.

Etterlevelse av nitratdirektivets krav vil kreve oppfølging fra forvaltningen på samme måte som gjødselbrukforskriften. Gjødselbrukforskriften og nitratdirektivet gjelder produksjon av husdyrgjødsel per spredeareal for hvert gårdsbruk inkludert spredeareal som er tilgjengelig via skriftlig avtale.

8 Nytten av redusert nitrogengjødsling i Oslofjordens nedbørfelt

Som omtalt i kapittel 2.3 har store deler av Oslofjorden høye konsentrasjoner av nitrogen i vannmassene, og i flere deler av fjorden klassifiseres tilstanden som «moderat» eller «dårlig» med hensyn til nitratnivå på sommeren (Staalstrøm et al. 2022). Dette betyr at det er viktig å se på mulige tiltak for å redusere tilførslene av nitrogen fra hele nedbørfeltet som drenerer til Ytre Oslofjord. Redusert nitrogengjødsling i jordbruket vil potensielt resultere i redusert tilførsel av nitrat til fjorden og vil dermed også være et aktuelt tiltak som kan bidra til bedret vannkvalitet (Staalstrøm et al. 2022). Det er flere aspekter ved Oslofjordens bruksverdi, og ikke-bruksverdi, som påvirkes direkte av fjordens vannkvalitet (kapittel 8.1). Chen et al. (2019) har i sin vurdering av Oslofjordens nytteverdi utredet flere tema, deriblant bruksverdier som faller inn under fellesbetegnelsen *økosystemtjenester*. Flere av disse økosystemtjenestene er betydelig forringet som følge av for høye tilførsler av næringssalter, deriblant nitrogen. Tiltak som reduserer avrenning fra jordbruket i fjordens nedbørfelt ansees derfor som svært nyttige (Solvoll, 2022). Utover den direkte nytteverdien for Oslofjorden, antas det også at tiltakene vil ha store synergieffekter i form av bedret vannkvalitet i innsjøer og elver (kapittel 8.2) og andre synergier som bl.a. reduserte utslipp av klimagasser (kapittel 8.3).

8.1 Nytten av bedre vannkvalitet i Oslofjorden

8.1.1 Kunnskaps- og opplevelsestjenester

Siktedyp er en parameter som er direkte relatert til vannkvaliteten og er av Chen et al. (2019) nevnt som en aktuell målbar parameter for verdien av fjorden for fritidsaktiviteter, deriblant bading. Siktedypet påvirkes i stor grad av mengden planteplankton i vannet, men også av organisk materiale (humusstoffer) som tilføres via elvene. I og med at veksten av planteplankton i Ytre Oslofjord i hovedsak er nitrogenbegrenset, vil reduksjon av nitrogentilførslene fra nedbørfeltet gi redusert konsentrasjon av planteplankton og derved også økt siktedyp (gitt at tilførslene av organisk stoff fra elvene holdes konstant). Et annet tema som løftes av Chen et al. (2019) er økt badeopplevelse på strender med stedeget, naturlig habitat. Det er ikke utenkelig at en bedret næringsstofftilstand i fjorden kan ha en positiv påvirkning også i strandområdene, f.eks. gjennom redusert mengde påvekststalger, men dette er ikke ytterligere omtalt av Chen et al. (2019).

Chen et al. (2019) påpeker også at Oslofjorden er å anse som en viktig fjord for fritidsfiske. På grunn av kritisk lave bestandsnivåer ble det etter 15. juni 2019 innført forbud mot fiske av kysttorsk (både kommersielt og fritid) i Oslofjorden. Utover dette er hummerfisket strengt regulert. Det er vanskelig å fastslå i hvilken grad reguleringene (dvs. sannsynlighet for fangst) har påvirket verdien av fritidsfisket, da fritidsfisket også kan ha andre viktige motiver enn fangsten i seg selv. Det ikke utenkelig at fjordens fiskebestander, og dermed også verdien av fritidsfisket, vil styrkes av bedret økologisk tilstand som følge av redusert tilførsel av næringssalter.

8.1.2 Forsynende tjenester

Det kommersielle fisket i Oslofjorden er og har vært begrenset, men det nevnes i Chen et al. (2019) at det har pågått noe fiske etter skalldyr (i hovedsak reker), torskefisk og flatfisk. Fjordens økologiske tilstand preger fiskebestandene og har resultert i ytterligere innskrenking av det kommersielle fisket som følge av forbud mot torskefiske etter 15. juni 2019, samt et stramt regulert hummerfiske. Dette medfører en lav verdi av dagens fiske, lavere enn i tidligere tider (dersom en ser bort fra rekreasjonsverdi). Det antas at verdien i form av styrkede fiskebestander potensielt kan øke ved bedret økologisk tilstand i Oslofjorden.

8.1.3 Regulerende tjenester

Chen et al. (2019) har utredet verdien av den regulerende økosystemtjenesten «karbonopptak og -lagring» i tang og sjøgress, omtalt som *blå skog*. Slik *blå skog* finnes i Oslofjorden i form av stortareskog (*Laminaria hyperborea*), på fjellbunn i kystområder med høy eksponering for bølger, og sukkertare (*Saccharina latissima*) i mindre bølgeutsatte områder. En annen utbredt art i Norge på mindre bølgeutsatte områder med sand og bløtbunn er Ålegras (*Zostera marina*).

I Skagerrak er det estimert at 80 % av sukkertareskogen har forsvunnet, og den er på bakgrunn av dette regnet som en truet naturtype. Bortfallet antas å skyldes inntreden av hurtigvoksende, kortlevde, opportunistiske alger. Dog bemerker Chen et al. (2019) at nyere forskning (Christie et al. 2019) viser at tare- og algesammensetningen på enkelte lokaliteter viser tendens til å variere over tid. Overvåking av ålegrasenger på Hvaler indikerer et tap tilsvarende 50 % over 20 år (Naustvoll et. al. 2008, Nasjonalt program årsrapport, 2007). Tilsvarende tap er observert på den svenske Skagerrakkysten, samt i Danmark. En gjengående forklarende årsak er overgjødning, noe som implisitt betyr at overgjødning av sjøvannet reduserer karbonopptaket og -lagringen i de *blå skogene*.

8.1.4 Ikke-bruksverdi

Utover den faktiske anvendelsen og bruksverdien, beskriver Chen et al. (2019) også Oslofjordens bevarings- og eksistensverdi. Dette omfatter et eksistensielt og etisk syn på bevaring av arter og økosystemer (at også de som ikke bruker fjorden likevel har nytte og glede av at miljøtilstanden forbedres). Som nevnt under overstående avsnitt er fjordens økologiske tilstand blant annet betinget av næringsstoffstatus, som implisitt påvirker Oslofjordens verdi for biologisk mangfold.

8.2 Nytten av bedre vannkvalitet i ferskvann

Menon Economics gjennomførte i 2022 en samfunnsøkonomisk vurdering av nytten ved å oppnå vannmiljømålene i ferskvannsforekomster som den gang ikke nådde vanddirektivets mål om god økologisk tilstand på grunn av avrenning av næringsstoffer fra jordbruket og avløpssektoren (Magnussen og Navrud 2022). For å vurdere nytten av vannmiljøforbedringer studerte forfatterne hvilke økosystemtjenester som kunne bli påvirket og hvor mye- og hva forbedringen kunne bety for den samlede samfunnsnyten, dvs. både bruksverdier og ikke-bruksverdier av endringen. Samfunnsøkonomisk nytte i form av befolkningens velferdsgevinst av bedre økosystemtjenester ble prissatt gjennom befolkningens betalingsvillighet for å oppnå vannmiljømålene.

Det ble ikke gjennomført egne verdsettingsundersøkelser for denne rapporten, men benyttet en etablert metode for nytteoverføring («benefit transfer») fra to tidligere norske verdsettingsstudier: (1) lokalt i Østfold (Haldenvassdraget og Vansjø i Morsavassdraget) og (2) for hele det såkalte Nordsjøplanområdet som strekker seg fra svenskegrensen til Lindesnes. Årlig samfunnsøkonomisk nytte av å oppnå målsettingen om god økologisk tilstand ble i henhold til metodikken beregnet ved å summere betalingsvillighet per husholdning over totalt antall berørte husholdninger. «Berørte» husholdninger var de husholdningene som ville kunne oppleve en velferdsgevinst ved bedre økosystemtjenester som følge av bedre vannkvalitet.

Ved å koble tall fra Vann-nett med innbyggertall i kommunene som de ulike vannforekomster ligger i, fant forfatterne at ca. 0,5 millioner husholdninger bor i en kommune som har én eller flere innsjøer som er i «svært dårlig» tilstand. Omtrent 0,7 millioner husholdninger bor i kommuner som har minst én innsjøforekomst som har «dårlig» eller «svært dårlig tilstand», mens hele 1,7 millioner husholdninger bor i kommuner som har minst én innsjøforekomst som er i «moderat» eller dårligere tilstand, dvs. som ikke oppfyller målet i vannforskriften om at en minst skal oppnå «god økologisk tilstand».

Resultatene av analysen til Magnussen og Navrud (2022) viste en samlet betalingsvillighet for å oppnå «god økologisk tilstand» på i størrelsesorden 2-7 milliarder kroner per år for de vannforekomstene (innsjøer) som i dag har «moderat» eller dårligere tilstand og befinner seg i områder som er sterkt jordbrukspåvirket. Samlet sett over en 40 års tidsperiode, gir dette en nåverdi av de prissatte nyttevirkningene på i størrelsesorden 40-140 milliarder. I tillegg kommer nytten av en rekke ikke-prissatte virkninger.

8.3 Synergier av reduserte nitrogentilførseler

8.3.1 Utslipp til vassdrag og luft

Balansert nitrogen gjødsling (mineral- og husdyrgjødsel) basert på plantenes næringsstoffopptak, samt en forbedret utnyttelse av husdyrgjødsel på det aktuelle arealet bidrar til redusert risiko for nitrogen på avveie. En bedret utnyttelse av husdyrgjødsel med mindre tap til luft avhenger av spredemetode og lagerkapasitet for gjødsel og vil bidra til at den totale mengden gjødsel inklusive mineralgjødsel kan reduseres. Spredning av husdyrgjødsel om våren og i vekstsesongen vil føre til redusert tilførsel av nitrat til vassdrag og reduserte utslipp til luft (ammoniakk og lystgass) sammenlignet med spredning sist på sesongen og om høsten.

En positiv sideeffekt av optimalisert utnyttelse av husdyrgjødsel er redusert behov for mineralgjødsel. Dette vil ha direkte og indirekte effekter som kan gi reduserte utslipp til luft som følge av redusert produksjonsbehov innenfor gjødselindustrien (utslipp av ammoniakk og lystgass) og bruk på jordbruksarealene (utslipp av lystgass).

8.3.2 Matproduksjon

Matproduksjonen påvirkes av totale mengder tilført nitrogen. Tilførsel av husdyrgjødsel etter krav til spredeareal vil i hovedsak bli supplert med nitrogen fra mineralgjødsel opp til anbefalt gjødsling. Dersom total mengde nitrogen tilført blir redusert kan det føre til redusert matproduksjon. I tillegg er det et produksjonsmål å få et høyt proteininnhold i hvete og gras, og redusert nitrogentilførsel totalt vil gi redusert proteininnhold. Imidlertid gjelder nitratdirektivets grense på 17 kg N per dekar kun for husdyrgjødsel og vil derfor ikke påvirke avlingen der det tilføres mineralgjødsel i tillegg. I økologisk jordbruk hvor det ikke suppleres med mineralgjødsel vil nitrogentilførselen imidlertid bli redusert og nitratdirektivet kan få konsekvenser for matproduksjonen på gårdsbruk med stor husdyrtetthet.

8.3.3 Energi- og ressursutnyttelse

En bedre utnyttelse av nitrogenet i husdyrgjødsel vil som nevnt redusere behovet for supplement i form av mineralgjødsel. Dette vil ha en direkte positiv effekt med hensyn til utnyttelsen av eksisterende ressurser, samt en indirekte effekt i form av redusert produksjonsbehov som igjen vil gi redusert energiforbruk. Spredning av husdyrgjødsel om våren og i vekstsesongen vil gi bedre utnyttelse, og redusert behov for mineralgjødsel. Nitratdirektivets grense på 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel vil imidlertid ikke føre til redusert behov for mineralgjødsel der plantenes nitrogenbehov ikke overskrides.

9 Konklusjon

Undersøkelser viser at det er negative miljøeffekter i en rekke områder av Oslofjorden knyttet til svært høy tilførsel av nitrogen. Tilførsler av nitrogen kommer fra ulike kilder i nedbørfeltet og det inkluderer blant annet jordbruket som sammen med avløp er de største menneskeskapte kildene til nitrogen. Nedbørfeltet til Oslofjorden kan derfor identifiseres som sårbart område for nitrat ifølge nitratdirektivet og nitratdirektivet bør derfor gjelde for hele Oslofjordens nedbørfelt.

Nitratdirektivet i EU inneholder en grense for nitrogentilførsel med husdyrgjødsel på 17 kg N per dekar samt et krav om gjennomføring av tiltak for reduserte nitrogentilførsler til vann i sårbare områder der det er behov. Norge har kun tilsluttet seg kravet om maksimalt 17 kg N per dekar med husdyrgjødsel.

Utvidelse av det sårbare området og etterlevelse av nitratdirektivets krav om gjødsling med < 17 kg N per dekar med husdyrgjødsel til å gjelde hele Oslofjordens nedbørfelt er vurdert i denne rapporten.

Intervju med representanter for forvaltningen vedrørende gjennomføring av nitratdirektivet viser at det er kunnskap om grensen for nitrogen tilført med husdyrgjødsel, men det er begrensede muligheter for å følge opp at kravet etterleves.

En dataanalyse basert på data fra Søknad om produksjonstilskudd viser at en slik grense for tilført husdyrgjødsel i hovedsak blir etterlevd som følge av spredearealkravet for fosfor i gjødselvarforskriften. Kravet i den gjeldende gjødselvarforskriften tilsvarer at det kan tilføres maksimum 3,5 kg fosfor per dekar med husdyrgjødsel som gjennomsnitt for gårdens areal, og med et N/P-forhold på under 5, som for sau, avlssvin og fjørfé, vil grensen på 17 kg N per dekar ikke bli overskredet. Eiendommer med husdyrgjødsel som har et høyt N/P-forhold (slaktegris, geit, ammeku, melkeku og andre storfé) kan med gjeldende spredearealkrav for fosfor ha mer tilgjengelig nitrogen enn tilsvarende 17 kg N per dekar.

Dataanalysen viser at 472 gårdsbruk har mer enn 17 kg N per dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel i området innenfor dagens sårbare område ifølge nitratdirektivet. Den samlede nitrogenmengden i husdyrgjødsel som overstiger 17 kg N per dekar på disse gårdsbrukene er 521 tonn nitrogen. Utenfor dagens sårbare område ifølge nitratdirektivet viser dataanalysen at det er 215 gårdsbruk som har mer enn 17 kg N per dekar tilgjengelig i husdyrgjødsel. Den samlede nitrogenmengden i husdyrgjødsel som overstiger 17 kg N per dekar på disse gårdsbrukene er 208 tonn nitrogen. Videre viser analysen at alle kommuner i Oslofjordens nedbørfelt har tilstrekkelig spredeareal til å oppfylle nitratdirektivets øvre grense for nitrogentilførsel med husdyrgjødsel.

En av utfordringene med husdyrgjødsel er at innholdet av organisk nitrogen mineraliseres i en stor del av året, også i perioder som kan være uten plantevekst som tar opp mineralisert nitrogen. I de periodene vil det være risiko for utvasking av nitrogen, men den vil være uavhengig av hvor husdyrgjødselen spres. Spredning av husdyrgjødsel sist på vekstsesongen vil føre til at en større andel mineraliseres utenom vekstsesongen og risiko for nitrogentap til vann blir større. Spredning av husdyrgjødsel om våren eller tidlig i vekstsesongen vil bidra til økt nitrogeneffektivitet og redusert risiko for utvasking sammenlignet med spredning om høsten. Muligheten for spredning om våren avhenger av lagerkapasiteten, og er uavhengig av om husdyrgjødsel spres på egen eller naboens eiendom. Med kun 8 måneders lagerkapasitet må husdyrgjødsel uansett spres sent i sesongen for å ha nok lager fram til neste vår.

Utvidelse av det sårbare området og etterlevelse av nitratdirektivets grense på 17 kg N per dekar med husdyrgjødsel vil kun ha minimal effekt på nitrogenutvaskingen. Effekten av nitratdirektivets krav om maksimum 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel på nitrogentap til vann avhenger av om plantenes gjødslingsbehov blir oppfylt. Nitratdirektivet stiller kun krav til nitrogen tilført med husdyrgjødsel. Det er ikke tilsvarende krav til tilført mengde nitrogen med mineralgjødsel eller annen organisk gjødsel.

Effekten av nitratdirektivet avhenger av om plantenes gjødslingsbehov overskrides. På grunn av nitrogentap til luft ved spredning og lav plantetilgjengelighet av nitrogen i husdyrgjødsel, dekker gjødsling med 17 kg N per dekar i husdyrgjødsel ikke gjødslingsbehovet for plantene. Derfor vil nitratdirektivets grense for tilført nitrogen med husdyrgjødsel vanligvis resultere i at nitrogen i husdyrgjødsel blir erstattet med mineralgjødsel. På enkelte gårdsbruk er det registrert tilgjengelig mengde nitrogen i husdyrgjødsel på rundt 25 kg N per dekar. Selv med slike tilførsler av nitrogen (17-25 kg N/dekar) i husdyrgjødsel vil den anbefalte nitrogenmengden sjeldent overskrides og det vil bli supplert med mineralgjødsel. For eiendommer med mye husdyrgjødsel fra storfé, kan det teoretisk bli et overskudd av nitrogen på åpenåker med rask nedmolding (innen 1 time), og nitratdirektivet vil kunne der føre til redusert nitrogenoverskudd og redusert nitrogenutvasking. Men dette vil ha liten betydning totalt sett, siden det er lite sannsynlig at eiendommer med mange storfé sprer husdyrgjødsel bare på åpenåker. I hovedsak vil husdyrgjødsel på disse brukene spres på eng og beite med stort nitrogenbehov og hvor det dessuten blir større ammoniakktap til luft, fordi gjødsla blir liggende på overflaten. For eiendommer med mange slaktegris kan det maksimalt tilføres 21 kg nitrogen per dekar basert på spredearealkravet for fosfor. Med 55 % plantetilgjengelighet vil denne mengden husdyrgjødsel omtrent akkurat dekke plantenes behov ved korndyrking. Det blir dermed ikke nitrogenoverskudd i forhold til gjødslingsbehovet verken for storfé og eng eller for slaktegris og korn.

Tilleggsgjødslingen med mineralgjødsel for et område vil ikke bli endret ved fordeling av husdyrgjødsel på et større areal og husdyrgjødselmengden i området er også fortsatt den samme. Med samme mengde totalt tilført nitrogen vil også risiko for nitrogenutvasking være den samme. Implementering av nitratdirektivet vil dermed føre til at tilgjengelig husdyrgjødsel fordeles på et større areal, og for gården som transporterer bort husdyrgjødsel vil den plantetilgjengelige nitrogenandelen bli erstattet med nitrogen i mineralgjødsel for å dekke plantenes nitrogenbehov. Gården som tilsvarende tar imot husdyrgjødsel, vil kunne redusere tilført mengde mineralgjødsel tilsvarende. Den totale nitrogenmengden for området tilført med mineral- og husdyrgjødsel vil ikke bli endret og dermed endres ikke nitrogenutvasking heller. Tiltak som reduserer total tilført nitrogenmengde eller øker planteopptaket av nitrogen vil bidra til redusert nitrogenoverskudd og dermed redusere nitrogenutvasking.

Der det er mulig og økonomisk lønnsomt å levere husdyrgjødsel til andre formål (f.eks. produksjon av andre gjødselprodukter) vil det kunne føre til redusert mengde totalnitrogen tilført i jordbruket, forutsatt at gjødselproduktene transporteres ut av regionen. Dette er foreløpig mest aktuelt for fjørfé og i mindre grad aktuelt for husdyrgjødsel som er i overskudd etter nitratdirektivets krav. Dersom det blir mulig å levere storfé gjødsel til andre formål og eksportere produktet ut av regionen vil det kunne føre til redusert nitrogentilførsel og redusert nitrogenutvasking.

Nitratdirektivet omfatter mer enn grensen på 17 kg nitrogen per dekar tilført med husdyrgjødsel. Andre land som har iverksatt nitratdirektivet, har i tillegg utviklet handlingsplaner for reduserte utslipp av nitrogen til vann. Først med slike handlingsplaner kan nitratdirektivet få en betydelig effekt på nitrogenutvasking fra jordbruksarealene.

Litteraturreferanser

Engesmo A, Gran S, Kaste Ø, Staalstrøm A. 2023. Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Årsrapport 2022. NIVA-rapport 7885-2023. 42s. + vedlegg.

Felles datakatalog. 2021. Produksjons- og avløsertilskudd til jordbruksforetak – søknadsomgang 2021. Hentet fra: <https://data.norge.no/datasets/b48aff87-1b54-3c80-abb8-704a2764fe63>

Forskrift om husdyrgjødsel. 1997. Forskrift om husdyrgjødsel. (FOR-1997-07-17-900). Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/1997-07-17-900>

Halland, A., Bjugan, M., Dombu, S. V., Haukås, T., Bonesmo, H., 2022. Foretaksøkonomiske konsekvenser av forslag til endringer i gjødselregelverk. NIBIO Rapport vol. 8 nr. 47. 2022. Hentet fra: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2985227/NIBIO_RAPPORT_2022_8_47.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hovland, I., 2022. Handbok for driftsplanlegging 2022/2023. NIBIO Bok 8 (3) 2022. Hentet fra: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/3048393/NIBIO_BOK_2022_8_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jordbruksverket, 2022. Gødsel och miljö 2022 Vägledningsmaterial för – lagring och spridning av gødsel – høst- och vinterbevuxen mark. <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.1c27146717f4a95f8781bbb/1646226318640/ovr206v4.pdf>

Karlengen, I. J., Svihus, B., Kjos, N. P. & Harstad, O. M. 2012. Husdyrgjødsel; oppdatering av mengder gødsel og utskillelse av nitrogen, fosfor og kalium. Sluttrapport. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB. 106 sider.

Kaste Ø, Gundersen CB, Sample J, Hjermand DØ, Skancke LB, Allan I, Jenssen MTS, Bæk K, Poste A. 2022. The Norwegian river monitoring programme 2021 – water quality status and trends. Norwegian Environment Agency, report M-2323/2022, NIVA report 7760, 45 pp.

Klima- og miljødepartementet. 2021. Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv. Publikasjonskode: T-1571 B ISBN Print 978-82-457-0521-8 ISBN PDF 978-82-457-0522-5

Kolle, S.O. og Oguz-Alper, M. 2020. Bruk av gjødselressurser i jordbruket 2018. SSB-rapport 2020/9.

Landbruksdirektoratet, 2024. Forslag til nytt gjødselregelverk. [Forslag til nytt gjødselregelverk - Landbruksdirektoratet.](#)

Magnussen K, Navrud S. 2022. Nytt av bedre vannmiljø ved redusert eutrofiering. MENON-publikasjon nr. 47/2022.

Miljødirektoratet 2019. Forslag til helhetlig plan for Oslofjorden. Rapport M-1550|2019.

Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri, 2022. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning_om_goedskning_og_harmoniregler_2022_2023.pdf

Nesheim, L. og Sikkeland, E.H. 2013. Mengd utskilt husdyrgjødsel - nye standardtall. Bioforsk rapport 8(109)

Sample JE. 2023. Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2021 – tabeller, figurer og kart. Miljødirektoratet rapport M-2438|2022, NIVA-rapport 7808, 99 sider.

Selvik JR, Tjomsland T, Eggestad HO. 2007. Teoretiske tilførselsberegninger av nitrat+nitritt og fosfor til norske kystområder i 2006. NIVA-rapport 5512, TA-2347/2007.

Sikkeland, E. (2020, desember 04). Økologisk landbruk. Hentet fra Fagbladet Økologisk landbruk: <https://okologisklandbruk.nlr.no/nyhetsarkiv/2020/17-kg-n/>

Solvoll, K. 2022. Gjennomføring av helhetlig tiltaksplan for Oslofjorden. Rapport for året 2021-2022. Rapport fra Miljødirektoratet M-2320

Staalstrøm A, Walday M, Vogelsang C, Frigstad H, Borgersen G, Albretsen J, Naustvoll LJ. 2022. Utredning av behovet for å redusere tilførselene av nitrogen til Ytre Oslofjord. Miljødirektoratet, rapport M-2065|2021, NIVA-rapport 7723-2022.

SSB, 2023. Statistisk sentralbyrå. www.ssb.no.

Tjomsland T, Selvik J, Brænden R. 2010. Teotil - Model for calculation of source dependent loads in river basins. NIVA-rapport 5914-2010.

Vedlegg 1. Karakterisering av nitrogentilstand i innsjøer og elver

Vedlegg 1a: Vassdragsområder som drenerer til Ytre Oslofjord

Vassdragsområde	Navn	Landareal (km ²)
001	Haldenvassdraget	2495
002	Glommavassdraget	42446
003	Mossevassdraget	854
004	Hølenelva	204
005	Nesodden	280
006	Nordmarksvassdraget	392
007	Lysakerelva	202
008	Sandvikselva	279
009	Årosvassdraget	215
010	Hurumlandet øst og sør	114
011	Lierelva	360
012	Drammensvassdraget	17180
013	Sandevassdraget	365
014	Aulivassdraget	595
015	Numedalslågen	6275
016	Skien vassdraget	11279
017	Kragerø vassdraget	1580

Vedlegg 1b: Utvalgsriterier for data fra Vannmiljø

Det ble eksportert total nitrogen (Tot-N) data fra Vannmiljø for perioden 2018-2022 for alle innsjø- og elvestasjoner innenfor vassdragsområdene som drenerer til Ytre Oslofjord (jf. tabellen over).

Før det ble beregnet middelkonsentrasjoner av Tot-N, ble følgende stasjoner eller observasjoner filtrert bort fra det endelige datasettet:

- Overvåkingsprogrammer knyttet til: Vassdragsinngrep, landdeponi, gruver, avløp, flyplasser, industri, jernbane, vegtrafikk og myndighetspålagt forurensingsovervåking
- Tot-N verdier < 20 µg/l (pga. mistanke om benevningsfeil, mg/l istedenfor µg/l)
- Tot-N verdier > 10000 µg/l (antatt små vannforekomster påvirket av lokale utslipp)
- Innsjødyb > 10 meter
- Stasjoner med <5 observasjoner i løpet av 2018-2022

Vedlegg 1c: Referanser til større overvåkingsprogrammer som vi har hentet data fra

- Greipssland I, Bøe F, Turtumøygard S. 2018. Overvåking av vannkvalitet i Haldenvassdraget 2017/2018. NIBIO, rapport nr. 4/113/2018.
- Hindar A, Garmo ØA, Austnes K, Sample JE. 2020. Nasjonal innsjøundersøkelse 2019. NIVA-rapport 7530, 86 s.
- Haande S, Schartau AK, Dahl-Hansen G, Demars B, Dokk JG, Eikland KA, Gjelland KØ, Hammenstig D, Havn TB, Jensen TC, Lie EF, Lungrin E, Mjelde M, Persson J, Saksgård R, Solberg I, Skjelbred B, Solhaug Jenssen MT, Walseng B. 2022. ØKOSTOR 2021: Basisovervåking av store innsjøer. Utprøving av metodikk for overvåking og klassifisering av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Miljødirektoratet, rapport M-2333|2022, NIVA-rapport 7781-2022.
- Kaste Ø, Gundersen CB, Sample J, Hjermann DØ, Skancke LB, Allan I, Jenssen MTS, Bæk K, Poste A. 2022. The Norwegian river monitoring programme 2021 – water quality status and trends. Norwegian Environment Agency, report M-2323/2022, NIVA report 7760, 45 pp.
- Lyche Solheim A, Haande S, Dillinger B, Persson J, Skjelbred B, Mjelde M. 2022. Eutrofiering av norske innsjøer. Tilstand og trender. NIVA-rapport 7744-2022.
- Sample JE. 2023. Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2021 – tabeller, figurer og kart. Miljødirektoratet rapport M-2438|2022, NIVA-rapport 7808, 99 s.
- Sandin L, Thrane JE, Persson J, Røst Kile M, Bækkelie KA, Myrvold KM, Garmo ØA, Grung M, Calidonio JLG, de Wit H og Moe TF. 2021. Overvåking av referanseelver - Utprøving av klassifiseringssystemet for basisovervåking i referansevassdrag. Miljødirektoratet, rapport M-2069|2021, NIVA-rapport 7640-2021.
- Schartau AK, Birkeland IB, Bodin CL, Garmo Ø, Lie EF, Saksgård R, Skancke LB, Velle G, Walseng B. 2020. Forsuringstilstand og trender i norske innsjøer og elver med biologisk overvåking. Miljødirektoratet, rapport M-1823|2020.
- Schartau AK, Skjelbred B, Bækkelie KAE, Demars B, Dokk JG, Jensen TC, Jenssen MTS, Lungrin E, Mjelde M, Saksgård R, Velle G, Walseng B. 2021. ØKOFERSK – delprogram ØST: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2020. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand. Miljødirektoratet, rapport M-2055|2021.
- Skarbøvik E, Haande S, Bechmann M, Skjelbred B, Isidorova A. 2022. Vannovervåking i Morsa 2021. Innsjøer, elver og bekker, november 2020 - oktober 2021. NIBIO, rapport nr. 8/49/2022.
- Thrane JE, Økelsrud A, Skjelbred B, Kemp JL, Håll J. 2023. Tiltaksorientert overvåking i vannområde Mjøsa. Årsrapport fra 2022. NIVA-rapport 7857-2023
- Vogt RD, Skancke LB. 2022. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Vannkjemiske effekter 2021. Miljødirektoratet, rapport M-2347|2022, NIVA-rapport 7778, 98 s.
- Walday MG, Engesmo A, Fagerli CW, Gitmark JK, Gran-Stadniczeňko S, Kaste Ø, Kile MR, Moy SR, Borgersen G, Brkljacic MS, Staalstrøm A. 2022. Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023 - Årsrapport 2021. NIVA-rapport 7820, 68 s.

Vedlegg 2. Metode for intervjuer

Følgende spørsmål er vurdert av representanter for landbruksforvaltningen:

- *Hva er dagens krav og hvor gjelder de?*
- *Hva har konsekvensene for jordbruket vært, og hvilke erfaringer er gjort?*
- *Hvordan har kommunene kontrollert etterlevelsen?*

Følgende spørsmål ble stilt:

1. Krav og kunnskap om krav
 - a. Har du kjennskap til nitratdirektivet? Om ja, forklar.
 - b. Kjenner kommunen til kravene i nitratdirektivet? Om ja, beskriv.

Om ja på a og b (i), Om nei (ii)
 - i. Hvordan har kommunen tolket kravene i nitratdirektivet.
 - ii. Har dere i kommunen noen andre tanker om avrenning av nitrogen fra jordbruksdrift
2. Oppfølging fra ansvarlig myndighet
 - a. Har dere systemer for å følge opp hvorvidt det tilføres mer husdyrgjødsel enn 17 kg nitrogen pr. dekar?
 - i. Til SF: Har dere systemer for å følge opp om hvorvidt kommunene har oversikt over om det tilføres mer husdyrgjødsel enn 17 kg nitrogen pr. dekar?
 - b. Kjenner du til om det er gjennomført ytterligere innskrenking av tilført husdyrgjødsel utover de tillatte 17 kg totalnitrogen pr. dekar, for å hensynta sårbare områder.
 - i. Hvis ja, forklar
3. Konsekvenser for gårdbruker
 - a. Har nitratdirektivet, etter din oppfatning, påvirket jordbruksdriften i regionen?
 - i. Om ja, på hvilken måte
 - ii. Om nei, hvorfor ikke
 - b. Har du andre erfaringer med nitratdirektivet?

Vedlegg 3. Beregnings metode analyse av dagens gjødslingspraksis

Data er hentet fra søknader om produksjonstilskudd i 2021. Datasettet finnes i Felles datakatalog og eies av Landbruksdirektoratet (Felles datakatalog, 2021). Alle jordbruksbedrifter i produksjonstilskuddsdatasettet er påført fylke og kommune. Landbrukseiendommene i nedbørfeltet er utskilt i lister for innenfor og utenfor nitratdirektivets omfangsområde. Spredareal er beregnet ved å summere fulldyrket areal, overflatedyrket areal og 2/3 av arealer til innmarksbeite. Tilgang på husdyrgjødsel er beregnet ved å ta et gjennomsnitt av to årlige tellinger av antall husdyr per bruk, per type husdyr. Gjennomsnittstallet per husdyr er multiplisert med satser for fosfor og nitrogen.

Videre er det beregnet totale mengder tilgang på husdyrgjødsel, nitrogen og fosfor, samt tilgang på næringsstoffer per dekar spredareal.

Det er forventet at brukene etterlever kravene til spredemengde i henhold til gjødselvereforskriften, som er maksimalt tilført 3,5 kg fosfor per dekar spredareal. For de brukene som har overskytende fosfor-tilgang er det derfor antatt at det eksisterer avtaler der husdyrgjødsel tilsvarende fosfor utover de tillatte 3,5 kg spredes på andre arealer, og en påfølgende oppjustering av totalt spredareal. Samdrifter i datasettet kan være en mulig kilde til avvikende resultater. Det er kjørt en overordnet analyse ved å utelukke bruk som inneholder «DA» og «Samdrift», men dette er ikke garantert å få fanget opp alle samdrifter. Denne kjøringen ga ikke store utslag i resultatene. Dette hensynet er ivarettatt ved å utelukke bruk som ikke har spredareal eller husdyr fra kjøringene.

Videre er det beregnet et ammoniakktap til husdyrrom og lager, tapsfaktoren er illustrert i vedleggstabell 3.1.

Vedleggstabell 3.1: Ammoniakktap til husdyrrom og lager per husdyr (%)

Husdyr	Ammoniakktap
Øvrig storfe	15,7%
Melkekyr	14,7%
Ammekyr	14,0%
Hest	16,6%
Sau	16,2%
Geit	16,4%
Hjort	0,0%
Verpehøne	10,5%
Slaktekylling	11,3%
Kalkun	15,8%
Avlsgris	17,3%
Slaktegris	17,3%

Etter fratrekk av tap gjennom ammoniakktap er gjenværende tilgang på nitrogen fordelt på justert spredareal, som er beregnet tilført nitrogen per gårdsbruk.

For å illustrere fordelingen av husdyrslag for grupperingene innenfor nitratdirektivet, og i nedbørfeltet til Oslofjorden utenfor nitratdirektivet, er de to gruppene fordelt i undergrupper som hver omfatter de brukene som har mindre enn 17 kg N/dekar tilgjengelig fra husdyrgjødsel, og de som har mer. Antall husdyr er omregnet til gjødseldyrenheter, ved satser fra forskrift om husdyrgjødsel (1997, § 5), som vist i vedleggstabell 3.2.

Vedleggstabell 3.2: Gjennomsnittlig antall gjødseldyrenheter per husdyrslag.

	GDE_an_st orfe	GDE_am mekyr	GDE_me lkekyr	GDE_av lsgris	GDE_sla ktegris	GDE_geit	GDE_hest	GDE_k alkun	GDE_slakt ekylling	GDE_ver pehone	GDE_sau
Innenfor under	7,22	4,04	6,37	0,71	3,46	0,18	0,77	0,38	3,16	2,2	4,38
Innenfor over	19,29	6,24	21,99	0,98	14,25	0,92	0,57	0,23	0,38	0,80	1,90
Utenfor under	5,17	3,83	3,85	0,41	1,71	0,36	0,74	0,36	0,76	1,33	3,98
Utenfor over	17,76	7,23	15,99	0,76	8,02	1,84	1,33	0,00	0,00	1,33	1,87

Videre er det undersøkt hvilke kommuner som har flest bruk med over 17 kg nitrogen/dekar, ved å hente ut data over antall bruk per kommune og vurdere gjennomsnittlig tilgang på nitrogen fra husdyrgjødsel per dekar spredeareal.

Totalt overskytende nitrogen både innenfor og utenfor nitratdirektivet er funnet ved differansen mellom beregnet mengde nitrogen fra husdyrgjødsel, og totalt tilført nitrogen om gruppene over grensen hadde vært begrenset til 17 kg N/dekar. Resultatene fra denne beregningen er oppgitt i vedleggstabell 3.3.

Vedleggstabell 3.3: Beregnet overskytende nitrogen fra husdyrgjødsel i gruppene med bruk over 17 kg N/dekar

	Sum spredeareal	Totalt N fra husdyrgjødsel	N dersom grense på 17 kg/dekar på hele spredearealet	Overskytende N
Innenfor nitratdirektivet	145 643,72	2 996 917,1	2 475 943,24	520 973,86
Utenfor nitratdirektivet	56 212,19	1 163 883,67	955 607,23	208 276,44

Kostnadseffekten av en maksimal tilførsel av nitrogen på 17 kg N/daa for brukene i nedbørfeltet til Oslofjorden som per i dag ikke er omfattet av nitratdirektivet er beregnet.

Det er beregnet kostnad ved to løsninger; å oppfylle kravet til nitrogentilførsel gjennom å transportere bort gjødseloverskudd, og å oppfylle kravet til nitrogentilførsel ved å redusere husdyrbesetning. Det er forutsatt at det eksisterer tilgjengelig spredeareal i kommunen slik at brukene med mer enn 17 kg nitrogen per dekar spredeareal kan transportere sitt gjødseloverskudd til andre spredearealer.

Brukene i utvalget er hentet ut fra produksjonstilskuddsregisteret per kommune, og de med beregnet tilgang på over 17 kg N/daa er skilt ut.

Nitrogenoverskudd på disse brukene er beregnet ved å fratrekke total tillatt nitrogentilførsel fra mengde nitrogen tilført fra husdyrgjødsel. Det forutsettes et nitrogeninnhold på 0,5% i husdyrgjødsel, og totalt gjødseloverskudd er funnet ved å multiplisere nitrogenoverskudd med 200. Gjødseloverskudd er fordelt per bruk, og reduksjon i husdyrbesetning innenfor hver husdyrproduksjon er beregnet ved å dele nitrogenoverskuddet på satsene for nitrogentilførsel per husdyr (tabell 5.2).

Størrelse per kommune er hentet fra befolkningsstatistikken i statistikkbanken til SSB, og estimert fraktdistanse for husdyrgjødsel er estimert til halvparten av kommunens diameter.

$$\text{Fraktdistanse} = (\sqrt{\text{Kommunestørrelse}})/2$$

Kostnaden for å transportere gjødseloverskuddet er estimert til kr 6/tonn/km. Dette estimatet er basert på forventet fraktkostnad fra *Foretaksøkonomiske konsekvenser av forslag til endringer i gjødselregelverk* (Halland et al., 2022) og noe oppjustert grunnet de siste års prisvekst.

Transportkostnad er så beregnet ved:

$$\text{Gjødseloverskudd per bruk} \times \text{estimert fraktdistanse} \times \text{estimert fraktkostnad}$$

Tapt dekningsbidrag ved redusert husdyrbesetninger er beregnet ved å multiplisere opp antall dyr redusert per produksjonsform med gjennomsnittlig dekningsbidrag per husdyr, hentet fra Handbok for driftsplanlegging 2022/2023 (Hovland, 2022). Intervallene for tapt dekningsbidrag er presentert i denne rapporten, der et bruk med utelukkende melkekyr er forventet å ha størst inntektstap.

Vedlegg 4. Nitratdirektivets handlingsplaner

Oversikt over registrerte tiltak i nitratdirektivets handlingsplaner (Tzilivakis, 2020).

Table 3.2: ND measures

Category	Sub-category	Measure	
Planning	Risk assessment	1. Risk map	
		2. Field risk assessment	
	Cropping and grazing	3. Prohibited or required cropping*	
		74. Prohibited and permitted grazing	
		19. Grazing closed periods	
	Nutrient balancing	4. Farm nutrient balance*	
		5. Field nutrient balance*	
	Fertiliser planning	61. Fertilisation plan for nitrogen*	
		62. Fertilisation plan for phosphorus*	
		6. Soil sampling	
		65. Foliar analysis	
		71. Analysis of the nutrient content of organic manures	
		57. Irrigation water analysis	
	Record keeping	47. Education and training	
17. Farm records*			
Fertiliser storage	Manure storage - permanent	18. Field records*	
		72. Processing of livestock manures	
		20. Manure, slurry and effluent storage period and capacity*	
		66. Maximum duration of manure storage in permanent stores*	
		73. Export of manure from the farm	
		51. Distance between permanent manure stores and surface water*	
		54. Distance between permanent manure stores and groundwater sources*	
		76. Distance between permanent manure stores and other features	
		45. Design and construction of storage for manure, slurry and dirty water*	
		46. Design and construction of farmyard buildings and infrastructure	
		Manure storage - temporary field	22. Conditions for field manure heaps*
			59. Minimum storage time before storage in temporary heap
	50. Temporary manure heap closed periods		
	40. Duration of temporary manure heaps*		
	7. Minimum time before a site can be used again for a temporary manure heap		
	41. Covering temporary manure heaps*		
	43. Distance between temporary manure heaps and surface water*		
	42. Distance between temporary manure heaps and groundwater sources*		
	Inorganic fertiliser storage	44. Distance between temporary manure heaps and exposed cavernous or karstified limestone features*	
		69. Distance between temporary manure heaps and other features	
		52. Distance between inorganic fertiliser stores and surface water	
	Application	Conditions	53. Distance between an inorganic fertiliser stores and groundwater sources
			49. Design and construction of stores for inorganic fertilisers
70. Requirements for fertiliser containers			
23. Climate and soil conditions that prohibit the use of fertilisers*			
82. Prohibition of fertilisers on sloping land*			

Category	Sub-category	Measure
		83. Prohibition of fertilisers where groundwater is close to surface
		84. Land uses which prohibit fertiliser use*
	Nutrient or quantity limits	24. Farm limit for nitrogen from organic manures*
		75. Farm limit for total nitrogen
		81. Whole farm application limit for nitrogen from organic manures, regardless of farm size
		77. Farm limit for phosphorus from organic manures
		78. Farm limit for total phosphorus
		25. Field limit for nitrogen from organic manures*
		26. Field limit for total nitrogen*
		27. Field limit for total phosphorus
		28. Field limit for single applications
		29. Field limit for amounts of organic fertilisers
	Timing	30. Closed periods when the application of fertilisers is prohibited*
		67. Duration between fertiliser applications
		31. Field limit on application amounts at specific times*
	Location	32. Distance between the application of inorganic fertilisers and surface water*
		33. Distance between the application of inorganic fertilisers and groundwater sources*
		55. Distance between the application of inorganic fertilisers and exposed cavernous or karstified limestone features*
		34. Distance between the application of organic fertilisers and surface water*
		35. Distance between the application of organic fertilisers and groundwater sources*
		36. Distance between the application of organic fertilisers and exposed cavernous or karstified limestone features*
		80. Distance between the application of organic fertilisers and other features
		63. Groundwater monitoring requirements
Fertilisers and application equipment and techniques	64. Fertilisers and substances that are prohibited	
	37. Prohibited and permitted application techniques*	
	38. Restrictions on incorporating organic manure*	
	56. Irrigation technique	
Land management	Land cover and management	39. Ground cover and land management*
		85. Restrictions on cultivation and tillage activities
		60. Conditions that prohibit livestock grazing and feeding activities
		86. Distance between livestock rearing areas and water
		79. Maximum concentrations of nutrients in the soil

* Considered core measures

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter.