



Foto: Jan-Erik Thrane

Eutrofiering av Mjøsa – kartlegging av årsaksforhold og kilder til fosfor i delnedbørfelt:

Moelva og Tingnes-Brøttum

Moelva og bekkene i området Tingnes-Brøttum har vært betydelig påvirket av både avløp, husdyrhold og arealavrenning fra jordbruket. Over tid har vannkvaliteten blitt bedre og de nyeste undersøkelserne viser stort sett god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering i Moelva. I området Tingnes-Brøttum er mange av bekkene trolig ikke i god økologisk tilstand. Beregninger for 2016 viser at hovedkildene til de menneskeskapte tilførselene av fosfor til vann er jordbruk og avløp. Avløp er den største kilden til biotilgjengelig fosfor. Fortsatt oppryffing i spredt avløp er derfor det viktigste tiltaket for å bedre vannkvaliteten. Over de siste 20 årene har det dessuten skjedd endringer i jordbruket som kan ha påvirket vannkvaliteten i elva og bekkene, og tilførselene til Mjøsa. Husdyrtettheten og fosforstatus i jorda har økt, og på kornarealene har det vært en svak nedgang i overvintring i stubb. Dette medfører økt risiko for fosforavrenning. Redusert fosforgjødsling, grasdekte vannveier i forsenkninger, og 'ingen jordarbeiding om høsten' vil derfor være viktige tiltak for å redusere fosfortilførselene til Mjøsa fra jordbruksarealene. Miljøovervåkingen av Mjøsa, samt algeoppblomstringen i 2019, indikerer at innsjøen ikke tåler særlig større næringsstoffbelastning. Opprettholdelse av god vannkvalitet i Mjøsa er avhengig av målrettede tiltak i de ulike elvene som har utløp i Mjøsa. Dette faktaarket omhandler årsaksforhold, kilder og tiltak for redusert fosforavrenning fra nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum.

ØKOLOGISK TILSTAND OG VANNKVALITET I MOELVA OG TILLØPSBEKKER TIL MJØSA MELLOM TINGNES OG BRØTTUM

Moelva renner ut i Mjøsa ved Moelv og har sitt utspring fra innsjøen Næra i Ringsaker. Med et nedbørfeltareal på 191 km² er Moelva det største østlige tilløpsvassdraget til Mjøsa mellom Tingnes og Lillehammer. I samme område renner en rekke mindre bekker vestover mot Mjøsa gjennom jordbruksområder. Disse bekkene er samlet i en felles vannforekomst som heter «Østlige tilløpsvassdrag Mjøsa (Tingnes-Brøttum)».

Bunndyr og påvekstlger ble undersøkt på tre stasjoner i Moelva i 2020. Påvekstalgene viste god tilstand med hensyn til eutrofiering i øvre og midtre deler, men var nær grensen mellom god og moderat tilstand ved nederste stasjon nær utløpet i Mjøsa. Nederste stasjon viste moderat tilstand i 2017 og 2011¹, som indikerer en noe forhøyet næringsstoffbelastning i nedre del. I 2020 ble det funnet mikroskopiske mengder «lammehaler» i midtre og nedre del, som er tegn på noe tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff (organisk belastning). Bunndyrene indikerte allikevel svært god tilstand med hensyn til organisk belastning på alle tre stasjoner i 2020 (tabell 1). I perioden 2018-2019 ble det også gjort undersø-

kelsler av biologiske kvalitetselementer i noen av tilløpsbekkene til Moelva, både i øvre og nedre del av elva². Resultatene herfra viste god eller svært god tilstand med hensyn til eutrofiering og/eller organisk belastning (tabell 1). Samlet sett indikerer undersøkelsene noe påvirkning fra næringsstoffer og/eller organisk belastning i nedre del, men dette avtar trolig oppover i vassdraget.

I innsjøen Næra (som Moelva renner ut fra) viser undersøkelser fra perioden 2016-2018 god tilstand med hensyn til eutrofiering³. Miljøtilstanden vurderes derimot som ustabil, og det er risiko for algeoppblomstringer og redusert økologisk tilstand dersom tilførslene av fosfor til innsjøen øker. I flere av tilløpsbekkene til Næra er tilstanden moderat eller dårlig. Fosfortilførslene påvirker ventelig konsentrasjonen i Næra og dermed også Moelva.

For bekkene mellom Tingnes og Brøttum er det vanskelig å stadfeste økologisk tilstand, ettersom det kun finnes enkeltmålinger av næringsstoffer og ingen undersøkelser av biologiske kvalitetselementer fra nyere tid. Overvåking i 2005, 2007 og 2012 vurderte flere av bekkene (Krokvikbekken, Steinsbekken, Smestadbekken, Smedstuabekken, Windjuslettbekken og Evjua) som moderat påvirket av næringsstoffer og/

Tabell 1. Vurdering av økologisk tilstand mht. eutrofiering i ulike vannforekomster i Moelv-vassdraget og småbekker mellom Tingnes og Brøttum. Kun vannforekomster med relevante og nyere data (fortrinnsvis fra siste 5 år) er inkludert. Vannforekomstene er sortert fra nederst til øverst i nedbørfeltet. Samlet økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering bestemmes av det biologiske kvalitetselementet med dårligst tilstand. For påvekstlger har vi benyttet eutrofieringsindeksen PIT og for bunndyr ASPT-indeksen for organisk belastning. Konsentrasjonen av totalnitrogen er klassifisert, men ikke tatt med i vurdering av samlet økologisk tilstand siden vannforekomstene ikke anses å være nitrogenbegrenset. SD = svært dårlig; D = dårlig; M = moderat; G = god og SG = svært god tilstand.

Vannforekomst	Vannforekomst ID	Påvekstlger	Bunndyr	Totalfosfor	Totalnitrogen	Samlet økologisk tilstand	Kommentar & kilde til data
Moelva nedstrøms Strand Unikorn	002-2590-R	M [†]	SG [†]	SG*	G*	M	[†] Gjennomsnitt av NIVAs undersøkelser i 2017 og 2020. *Vann-nett.
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del	002-3432-R	SG [†]	-	SG*	-	SG	[†] NIVA 2018. *Vann-nett
Moelva inntak Moelv kraftverk - dam nedstrøms utløp Moelv kraftverk	002-5001-R	G	SG	-	-	G	NIVA 2020
Moelva øvre del	002-1002-R	G	SG	-	-	G	NIVA 2020
Tilløpsvassdrag Moelva øvre del	002-4816-R	G	SG	-	-	G	Norconsult 2019
Næra	002-196-L	-	-	G	M	G	Samlet sett god tilstand mht. eutrofiering ³
Østlige tilløpsvassdrag Mjøsa (Tingnes - Brøttum)	002-3433-R	-	-	M*	SD*	M*	*Vann-nett. Samlet økologisk tilstand usikker pga lite data

eller organisk stoff⁴. Enkeltmålinger av næringsstoffer fra 2006-2013 indikerer høye konsentrasjoner av nitrogen (2000-6000 µg nitrogen per liter), som er tydelige tegn på forurensing fra jordbruk eller avløp. Vannprøvene indikerte ikke spesielt høye nivåer av totalfosfor, med unntak av Windjuslettbekken og Krokvikbekken, men tilstanden er usikker på grunn av lite data.

Nedbørfeltene som går under samlebetegnelsen Moelv-Tingnes-Brøttum, er til sammen 285 km². Fulldyrka jordbruksareal utgjør 23 % av totalarealet, beite og overflatedyrka areal 4 %, skog, åpen fastmark og myr 65 %, vannflater 4 % og samferdsel og bebyggelse 4 %. Det er ca. 2040 husstander med privat avløpsløsning i nedbørfeltet.

KILDER TIL FOSFOR

Ifølge et kilderegnskap fra 2016 i figur 1A tilføres området Moelv-Tingnes-Brøttum om lag 5,2 tonn totalfosfor i et gjennomsnittså. Arealavrenning fra jordbruket er den største (2,5 tonn/år) kilden til totalfosfor i nedbørfeltet. Samlet tilførsel fra spredt avløp er 1,3 tonn totalfosfor/år. Tilførselene av biotilgjengelig fosfor er totalt på 1,8 tonn og det er avløp som bidrar med den største delen av det biotilgjengelige fosforet (figur 1B). Av de ca. 2040 husstander med spredt avløp i nedbørfeltet har ca. 1343 (66 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstiller kravet om 90 % rensing av fosfor.

Skog og utmark utgjør et stort areal i nedbørfeltet og bidrar derfor med noe totalfosfor (1,1 tonn/år), selv om avrenningen av fosfor per arealenhet fra denne type arealer er liten. Fosfor i avrenning fra skog og

utmark har lav biotilgjengelighet, og skogen bidrar derfor med lite biotilgjengelig fosfor i det totale kilderegnskapet (figur 1A).

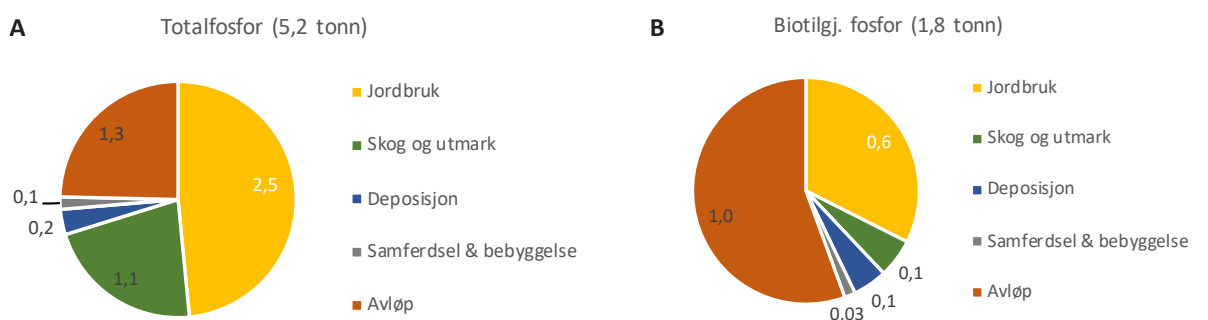
TRENDER I JORDBRUKSDRIFT

Over de siste 20 årene har jordbruksdriften i nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum endret seg. Det har vært en økende trend i antall husdyr og en økning i jordas fosforstatus, noe som kan bidra til økte fosfortilførsler til elva over tid. Samtidig har det blitt litt mer eng på bekostning av åpen åker, noe som virker motsatt og fører til reduksjon i fosforavrenningen som følger med erosjon.

Husdyrgjødsel

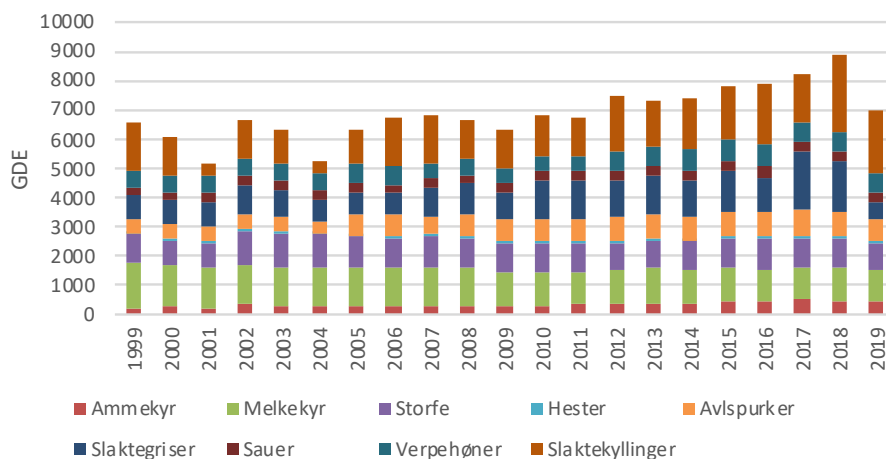
Der det spres mye husdyrgjødsel kan det være ekstra risiko for avrenning av løst fosfat ved avrenning rett etter spredning, ved lekkasje fra gjødsellager, og som følge av høye fosfortall i jorda. I perioden fra 1999 til og med 2018 har det vært en økning i husdyrtetthet på rundt 33 % (beregnet som gjødseldyrenheter, GDE) (figur 2). Det er særlig antall slaktegriser og slaktekyllinger som har økt. I 2019 er det registrert færre slaktegriser enn tidligere. Økningen i husdyrtall på ca. 2000 GDE frem til 2018 svarer i fosformengde til 28 tonn fosfor, det vil si at det totalt er ca 124 tonn fosfor tilgjengelig i husdyrgjødsel. Den totale mengde husdyrgjødsel svarer til 1,6 kg fosfor/dekar jordbruksareal årlig, basert på dyretall som er hjemmehørende på eiendommer i nedbørfeltet. Til sammenligning tilsvarer kravet om spredeareal i forskrift om organisk gjødsel en tillatt spredning av maksimalt 3,5 kg fosfor/dekar.

Det er ikke tilgjengelig informasjon om endringer i bruken av mineralgjødsel i nedbørfeltet til Moelv-Tingnes-Brøttum.

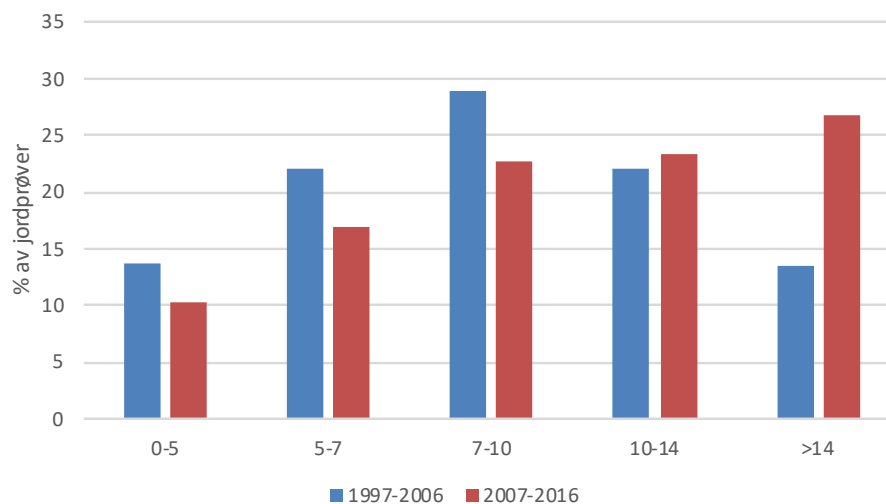


Figur 1. Kildefordeling av totalfosfor (A) og biotilgjengelig fosfor (B) (tonn) i nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum basert på tidligere beregninger for 2016⁴.

Gjødseldyrenheter per dyreslag



Figur 2. Trend i antall gjødseldyrenheter (en gjødseldyrenhet svarer til 14 kg fosfor i husdyrgjødsel) i perioden 1999-2019 på gårdsbruk i nedbørfeltet til Moelv og området Tingnes-Brøttum fordelt på dyreslag (Kilde: Statistisk sentralbyrå).



Figur 3. Fordeling av fosforstatus (mg P-AL/100g) i dyrka mark i to perioder (1997-2006 og 2007-2016) basert på jordprøver fra gårdsbruk i nedbørfeltet til Moelv og området Tingnes-Brøttum (Jorddata-banken, NIBIO).

Fosforstatus i jord

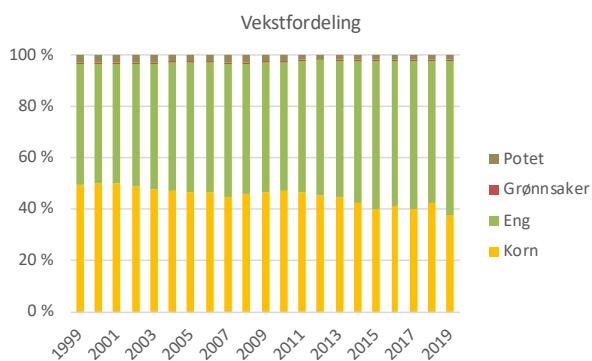
Jordas fosforstatus har betydning for avrenningen dels fordi partiklene som eroderes inneholder mer fosfor og dels fordi mer løst fosfat vaskes ut fra jorda når innholdet øker. Biotilgjengeligheten av fosfor i avrenningen øker med økende fosforstatus. Anbefalt fosforstatus for korn- og grasdyrking er 5-7 mg P-AL/100g. Når fosforstatus er over 14 anbefales det å ikke gjødsle med fosfor. Fosforstatus i dyrket mark i nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum har i gjennomsnitt økt fra 8,6 mg P-AL/100 g til 13,9 mg P-AL/100 g (60 %) fra perioden 1997-2006 til perioden 2007-2016. Det var en stor økning i antall jordprøver med fosfortall (P-AL) over 10 mellom de to periodene (figur 3). Fosfortallet øker når det tilføres mer fosfor med gjødsel, både husdyrgjødsel og mineralgjødsel, sammenlignet med det som tas ut i avling. For jordprøver fra jordbruksarealene i nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum ligger fosfortallet over P-AL 14 i 27 % av prøvene. Økning i husdyrtall og dermed husdyrgjødselmengden kan være forklaringen på at fosfortallene har økt.

Vekstfordeling

I nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum ble det i 2019 i hovedsak dyrket gras (60 %) og korn (37 %) (figur 4). De siste 20 årene har det blitt mer eng og mindre korn på arealene, noe som bidrar til redusert erosjon og dermed redusert avrenning av fosfor. På ca. 2,5 % av arealet dyrkes det i 2019 grønnsaker og potet. Ved dyrking av potet og rotgrønnsaker ligger jorda åpen store deler av året noe som medfører risiko for erosjon. Det har vært en liten nedgang i det samlede arealet med grønnsaker og potet.

PROBLEMOMRÅDER I JORDBRUKET

En forutsetning for effekt av vannmiljøtiltak er at tiltakene målrettes mot aktuelle kilder og risikofaktorer på hvert gårdsbruk. For jordbruksarealer betyr høy erosjonsrisiko i kombinasjon med høyt fosforinnhold i jord at det er høy risiko for fosforavrenning. Elva kan imidlertid også få vesentlige tilførsler av fosfor fra arealer med lavere erosjonsrisiko dersom det i sum er mye jordbruksareal som bidrar. Transportveier i jordbrukslandskapet og avstand til elva har betydning



Figur 4. Trend i vekstfordeling på jordbruksareal på gårdsbruk i nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum for perioden 1999-2019 (Kilde: Statistisk sentralbyrå).

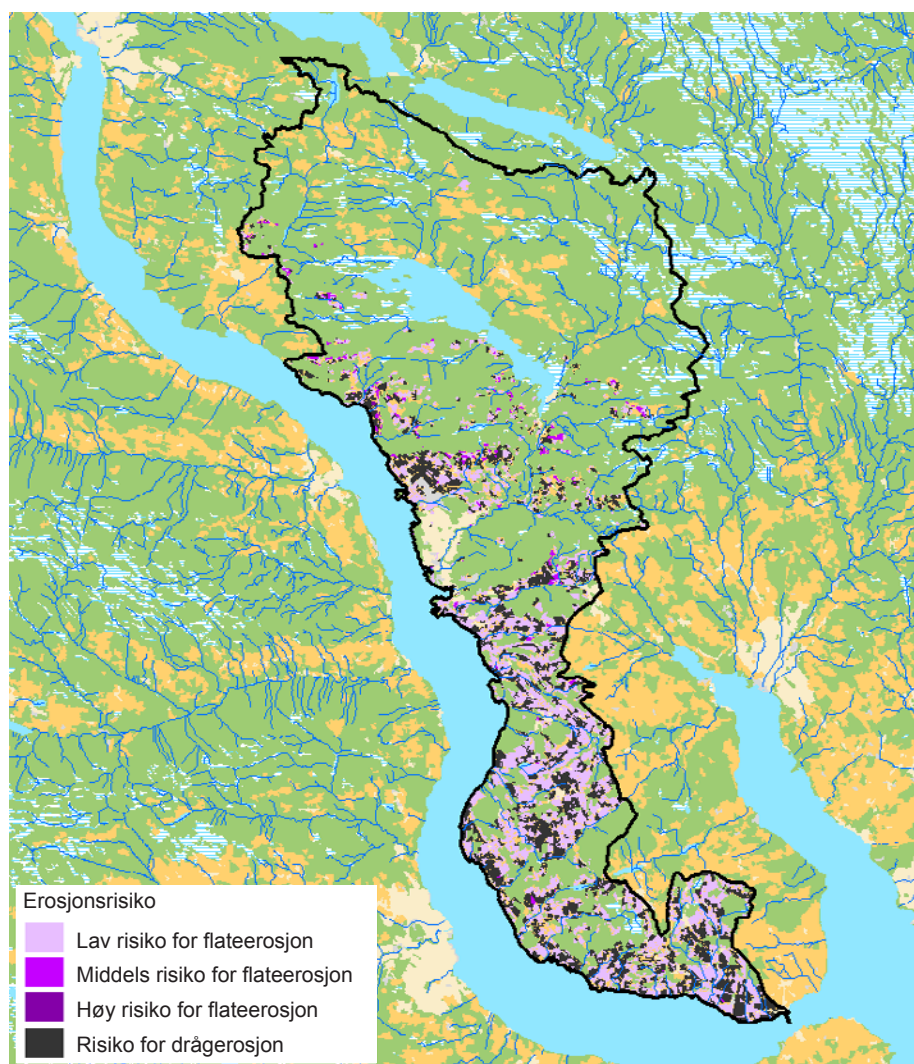
for tilbakeholdelse av næringsstoffer og den aktuelle påvirkningen avrenning vil ha på vannkvaliteten.

Erosjon

Erosjon på jordbruksarealene i nedbørfeltet til Moelva og området Tingnes-Brøttum består av flateerosjon (1,2 tonn fosfor) og erosjon i vannførende dråg (1,2 tonn fosfor). Mesteparten av jordbruksarealet i

nedbørfeltene har lav risiko for flateerosjon⁵, og noe areal har middels risiko for flateerosjon (figur 5). Årsaken til lav risiko for flateerosjon er kombinasjonen av relativt tørt innlandsklima og stor utbredelse av jordsmonn med egenskaper som beskytter mot erosjon (grusholdig, moldholdig til moldrik lettleire er mest utbredt). Jordtap gjennom drenggrøftene inngår i vurderingen av risiko for flateerosjon. Det er risiko for drågerosjon på mye av jordbruksarealet, i alle deler av nedbørfeltet. En stor del av jordbruksarealet nord og øst for innsjøen Næra ikke er jordsmonnskartlagt, og erosjonsrisiko er derfor ikke kjent på disse arealene.

I nedbørfeltet til Moelva er det stort sett gras i form av eng og beite på jordbruksarealet. Trolig bidrar derfor dette arealet med lite partikkelbundet fosfor til Mjøsa. Området Tingnes-Brøttum har en større andel areal med åpen åker kulturer. Radkulturer, særlig rotvekster, kan være 'hot spots' for fosforavrenning på grunn av en kombinasjon av høy erosjonsrisiko og høy fosforstatus i jorda.



Figur 5. Kart over nedbørfeltet til Moelva og nedbørfeltene Tingnes-Brøttum. Erosjonsrisikokart for jordsmonnskartlagt jordbruksareal, som gjelder når alt er høstpløyd (kilden.nibio.no, NIBIO).

Tabell 2. Antall gjødseldyrenheter (GDE) og GDE per dekar totalt jordbruksareal i nedbørfeltene til utvalgte vannforekomster.

Delnedbørfelt	GDE	GDE per daa totalt jordbruksareal
Tilløpsvassdrag Næra	2122	0,12
Østlige tilløpsvassdrag Mjøsa (Tingnes - Brøttum)	6688	0,10
Moelva med sidebekker	*	*

*Det mangler data for Moelva med sidebekker.

Husdyrtetthet

Det er husdyrproduksjon fordelt over hele Moelv-Tingnes-Brøttum. Antall gjødseldyrenheter fordelt på totalt jordbruksareal er drøyt 0,1 GDE/daa, og litt høyere i tilløpsvassdragene til Næra enn i de østlige tilløpsvassdragene til Mjøsa mellom Tingnes og Brøttum. Spreddearealkravet tilsvarer maksimalt 0,25 GDE/dekar og ingen av delfeltene har husdyrtetthet som overstiger kravet til spreddeareal.

ANDRE KILDER TIL NÆRINGSSTOFFER

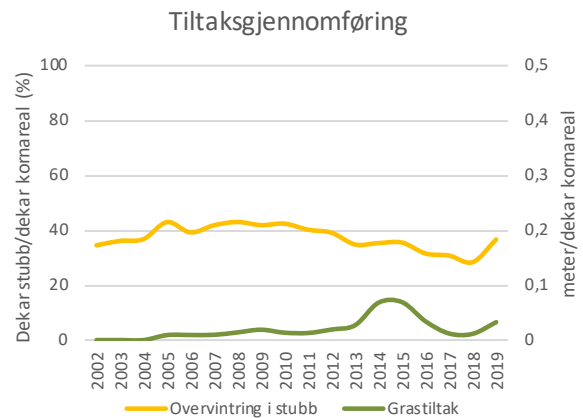
Bekke- og elveerosjon kan forekomme, men omfanget er ikke kjent. Andre arealer kan i flomsituasjoner bli oversvømt. Både erosjon i skrenter mot elva og oversvømmelser kan gi erosjon og tilførsel av næringsstoffer til vassdraget. I skogsdriften er det ikke kjennskap til hendelser som kan ha ført til redusert vannkvalitet, men generelt vil hogst føre til økte konsentrasjoner av nitrogen på grunn av mineralisering av organisk stoff og manglende vegetasjon til å ta opp næringsstoffer.

TILTAKSGJENNOMFØRING I JORDBRUKET

Kornarealet utgjør rundt 40 % av jordbruksarealet i nedbørfeltet til Moelva og Tingnes-Brøttum i 2019. Rundt 60 % av dette arealet blir høstpløyd, og 40 % ligger i stubb⁶. De siste åtte årene har det vært en nedadgående trend i stubbarealet med et lite oppsving i 2019. Dessuten er det få meter med grasdekt vannvei og kantsone i området (figur 6).

AKTUELLE TILTAK OG EFFEKTER PÅ FOSFORTILFØRSLER TIL ELVA

En stor utfordring for vannkvaliteten i Moelva og utslipp fra Tingnes-Brøttum-området til Mjøsa er utslipp fra spredt avløp. Opprydding i avløpsanleggene bør derfor prioriteres. I tillegg har det vært en økning i husdyrtettheten og det har blitt meget høye fosfortall i jordbruksjorda. Redusert gjødsling med fosfor på jordbruksarealer med høy fosforstatus, er sammen med overvintring i stubb og grasdekte



Figur 6. Trender i overvintring i stubb, grasdekte vannveier og grasdekte kantsoner i nedbørfeltet til Moelv og området Tingnes-Brøttum (Kilde: Regionale miljøprogram, RMP). Data for grasdekte kantsoner før 2009 er ikke tilgjengelige.

vannveier på kornarealer, viktige tiltak for å bedre vannkvaliteten i elva, og redusere tilførsler til Mjøsa.

Kommunalt og spredt avløp

Det er ca. 2040 husstander med spredt avløp i nedbørfeltet og herav har ca. 1343 (66 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstiller kravet i forurensningsforskriften om 90 % rensing av fosfor. En opprydding i spredt avløp vil potensielt kunne redusere tilførslene til Moelv-Tingnes-Brøttum med ca 1 tonn fosfor/år. Også tiltak innen kommunalt avløp (lekkasjer/overløp) vil bidra til å redusere tilførslene av fosfor til Moelv-Tingnes-Brøttum.

Jordbruksarealer

Tiltakseffekten for jordbruksarealer er beregnet i forhold til jordbruksdriften i 2016 og viser effekten av tiltakene gjennomført hver for seg (tabell 3). Gjennomført i kombinasjon vil effekten av enkelttiltak være litt lavere enn sumeffekten av enkelttiltak^{5,6}. Jordbrukstiltakene vil i tillegg til reduserte fosfortilførsler også gi reduserte tilførsler av partikler fra jordbruksarealer, noe som blant annet vil føre til bedre tilstand for bunndyr.

Overvintring i stubb. Overvintring i stubb (ingen jordarbeiding om høsten) på kornarealer, eller gras på arealer utsatt for erosjon, er viktige tiltak. Det bidrar til å redusere erosjon både på flater og i forsenkninnger. Med utgangspunkt omfanget av overvintring i stubb i 2016 (37 % av kornarealet) vil overvintring i stubb på alt kornareal (100 %) gi en reduksjon i fosfortap på 280 kg fosfor⁴. Overvintring i stubb gir også redusert tap av nitrogen fra kornarealene.

Grasdekte vannveier og kantsoner. Grasdekte vannveier er et målrettet tiltak for å redusere erosjon i

vannførende dråg og forsenkninger, og grasdekte kantsoner reduserer erosjon på arealer nær bekken eller elva. Etablering av grasdekte vannveier i nedbørfeltet til Moelva og Tingnes-Brøttum er beregnet til å gi en reduksjon i fosfortap på 710 kg fosfor, og tilsvarende er det for grasdekte kantsoner beregnet en reduksjon på 80 kg fosfor hvis de anlegges langs alle bekker og elver⁴.

Fangdammer. Etablering av fangdammer, der forholdene ligger til rette for det, vil kunne holde tilbake jord og næringsstoffer og redusere den negative effekten av fosfor nedstrøms fangdammen. Norske studier viser at renseseffekten av fangdammer er målt til 20-45 % for fosfor med størst effekt på partikkelbundet fosfor.

Redusert fosforgjødsling. Når husdyrtettheten og fosforstatus i jorda øker, øker risikoen for fosforavrenning. Gjødsling med fosfor i mineralgjødsel bør tilpasses mengden av fosfor i husdyrgjødsel som tilføres, og fosforfri mineralgjødsel brukes der jordas fosforstatus er høy. Det reduserer risikoen for fosforavrenning. Effekten av å redusere jordas fosforstatus på alt areal i Moelvas nedbørfelt og området Tingnes-Brøttum til middels nivå (P-AL 7) eller lavere er beregnet til 260 kg fosfor reduksjon⁴ i tap av partikkelbundet fosfor og vil i tillegg gi reduksjon i tap av løst fosfat. Balansert gjødsling med nitrogen tilpasset plantenes opptak av nitrogen, vil også bidra til redusert avrenning av nitrogen.

Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Spredning av husdyrgjødsel om våren eller i vekstsesongen fører til

Tabell 3. Tiltak for reduserte fosfortilførsler og estimerte effekter⁴.

Tiltak i nedbørfeltet til Moelv-Tingnes-Brøttum	Reduksjon i fosfortilførsler* kg fosfor/år
Opprydding i spredt avløp	1000
Kommunalt avløp – drift/overløp	Ikke estimert
Overvintring i stubb	280
Grasdekte vannveier	710
Grasdekte kantsoner	80
Fangdammer	Ikke estimert
Reduksjon i jordas fosforstatus (effekt på løst fosfat ikke estimert)	>260
Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel	Ikke estimert
Reduksjon i punktkilder	Ikke estimert

*Tiltakseffekter for jordbruksarealer er beregnet for 2016 med Agricat2-modellen⁴

bedre utnyttelse av næringsstoffene og mindre risiko for avrenning av fosfor og nitrogen. Husdyrtettheten (0,1 GDE/dekar) tilsier at det er tilstrekkelig areal i området i forhold til spredearealkravet (maks. 0,25 GDE/dekar). Om husdyrgjødsel prioriteres på arealene med lavest fosforstatus, og med god avstand til åpent vann vil det redusere risikoen for utslipp til elva. For beiter bør det være god avstand fra fôringsplass til åpent vann. Redusert risiko for avrenning av husdyrgjødsel vil bidra til å redusere tap av fosfor og nitrogen, samt redusere belastningen med bakterier og organisk stoff i elva.

Jordbrukets punktkilder

Lagring og håndtering av gjødsel, silo og vaskevann uten lekkasjer er viktige tiltak i områder med mange husdyr.

ANDRE EFFEKTER AV TILTAK

Tiltak innenfor avløp og avrenning fra husdyrgjødsel vil, i tillegg til effekten på eutrofiering i Mjøsa, også gi redusert organisk belastning, og dermed bedre oksygenforhold for bunndyr og fisk i elva. Det vil også redusere bakterieforurensingen. Redusert erosjon og avrenning av partikler vil også kunne bedre leveforholdene for bunndyr og fisk, som f.eks. er avhengige av at substratet ikke tilslammes.

REFERANSER

- Lyche Solheim m.fl. 2018. NIVA-rapport 7273
- Håll m.fl. 2019. NIVA-rapport 7394
- Håll, J. & Skjelbred, B. NIVA-rapport 7427
- Kjellberg, G. 2006. NIVA-rapport 5194; Løvik, J.E. & Romstad, R. 2008. NIVA-rapport 5574; Løvik, J.E. & Brettum, P. 2013. NIVA-rapport 6522.
- Kværnø m.fl. 2019. NIBIO-rapport 5/173
- Kværnø m.fl. 2020. NIBIOpop 6/38
- Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket: www.nibio.no/tiltak
- Gjødslingshåndboka: nibio.no/gjodslingshandbok

Dette faktaarket er et av ni faktaark utarbeidet på oppdrag for Miljødirektoratet og Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver. De ni faktaarkene er beskrevet samlet i NIBIO rapport 7/58.

FORFATTERE:

Marianne Bechmann (NIBIO), Jan-Erik Thrane (NIVA), Sigrun Kværnø (NIBIO) og Stein Turtumøygard (NIBIO).