

Økologisk tilstand i Dyståa, Nes kommune



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Økologisk tilstand i Dyståa, Nes kommune	Løpenr. (for bestilling)	Dato 15.9.2011
	Prosjektnr. Undernr. O-11191	Sider Pris 21
Forfatter(e) Markus Lindholm	Fagområde Vannforvaltning	Distribusjon fri
	Geografisk område Akershus	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Nes kommune, Akershus	Oppdragsreferanse Leiv Knutson
---	-----------------------------------

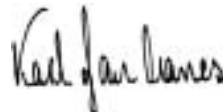
<p>Sammendrag</p> <p>Det er foretatt en vurdering av økologisk tilstand i Dyståa i kommunene Nes og Sør-Odal i Akershus, basert på tidsserier av kjemiske nøkkelparametre, og nye data om bunndyrsamfunnene og vannvegetasjonen i vassdraget. Etter Vanndirektivets kriterier må vassdraget defineres som to ulike vannforekomster, med noe ulike miljømål. Våre feltundersøkelser omhandler kun den nedre delen av vassdraget. Vannkjemi og innhold av tarmbakterier tilsier at denne delen av vassdraget tilføres næringssalter fra kloakk og spredt avløp. Målinger av fosfor og nitrogen over flere år viser at kjemisk tilstand er dårlig. De biologiske undersøkelsene viser at den økologiske tilstanden er på grensen mellom dårlig og svært dårlig, og at den nedre delen av vassdraget ikke vil nå miljømålet innen 2021 dersom det ikke gjennomføres tiltak.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. EUs vanndirektiv 2. Økologisk tilstand 3. Biologisk overvåking 4. Fysisk-kjemisk overvåking 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Water framework directive 2. Ecological status 3. Biological monitoring 4. Physical-chemical monitoring
--	--



Markus Lindholm

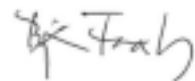
Prosjektleder



Karl Jan Aanes

Forskningsleder

978-82-577-5946-9



Bjørn Faafeng

Seniorrådgiver

Økologisk tilstand i Dyståa, Nes kommune

Forord

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har vært ansvarlig for et treårig overvåkingsprosjekt av vannkvaliteten i vassdragene på Romerike, inklusive Nes kommune. I den sammenheng har kommunen bedt om en separat utredning av Dyståa, med fokus på tilførsler av næringssalter og vurdering av økologisk tilstand etter Vanddirektivets kriterier. Vi har foretatt denne vurderingen, basert på egne innhentede data og på opplysninger fra kommunene Nes og Sør-Odal. Leiv Knutson i Nes kommune har vært ansvarlig kontakt til NIVA, mens Ingeborg Hønsen Aasvangen har vært kontakt i Sør-Odal kommune. Biologiske prøver er innhentet av Marit Mjelde og undertegnede. Biologiske analyser er utført på NIVA av Tor Erik Eriksen (bunndyr) og Marit Mjelde (vannplanter). Vannkjemiske data baserer seg på opplysninger gitt av Nes kommune, og på nye data innhentet av NIVA/Bioforsk.

Alle bidragsyttere takkes for godt samarbeid.

Oslo, 15.september 2011

Markus Lindholm

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Bakgrunn	7
1.1 EUs Vanndirektiv og Dyståa	9
1.2 Dyståas naturtilstand og elvetype	10
1.3 Biologiske indikatorer og metodikk	10
2. Vannkjemi – resultater fra tidligere overvåking	12
2.1 Forenklet fosforregnskap for Dyståa	15
3. Biologisk overvåking og økologisk tilstand	17
4. Konklusjon	20
5. Litteratur	21
Vedlegg A.	21

Sammendrag

Det er foretatt en vurdering av økologisk tilstand i Dyståa i Nes, Akershus, basert på tidsserier av kjemiske nøkkelparametre og nye data på bunndyr og vannvegetasjon. Etter Vanddirektivets kriterier må vassdraget defineres som to ulike vannforekomster, med noe ulike miljømål.

Vannkjemi og innhold av tarmbakterier tilsier at det i den nedre delen av vassdraget tilføres næringssalter fra kloakk og spredt avløp. Målinger av totalt fosfor og totalt nitrogen for flere år gjør at økologisk tilstand med hensyn på kjemiske støtteparametre i nedre del av vassdraget er dårlig.

Basert på avrenningsmodellen TEOTIL2 og opplysninger fra kommunene er det satt opp et forenklet kilderegnskap for fosforavrenning til vassdraget. Av de 51 µg totalt fosfor som pr liter tilføres Glomma fra Dyståa, stammer 17 µg (33 %) fra naturlige kilder i nedbørsfeltet (berggrunn, løsmasser og atmosfære), og 13 µg (25 %) stammer fra ulike kilder knyttet til jordbruk. Resten, 21 µg (42 %) stammer etter alt å dømme fra spredte avløp.

De biologiske undersøkelsene viser at den økologiske tilstanden i den nedre delen av vassdraget, som utgjør en egen vannforekomst, er på grensen mellom dårlig og svært dårlig, og denne delen vil dermed ikke nå miljømålet innen 2021 dersom det ikke gjennomføres tiltak.

Summary

Title: Ecological status of the river Dyståa, Nes

Year: 2011

Authors: Markus Lindholm (NIVA)

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-5946-9

Ecological state of the river Dyståa in Nes Municipality, SE Norway, has been classified in accordance to the Water Framework Directive. The river is influenced by human activities in several respects. The lower part of the river is significantly eutrophicated due to sewage and agricultural activities. Ecological status of the river is identified using bottom fauna and aquatic vegetation as quality elements, with water chemistry as supporting parameters. Due to these variables the ecological status in the lower part of the watercourse is described as bad, and will not reach the environmental target in 2021 unless measures is done.

1. Bakgrunn

Dyståa, eller Dysta, drenerer et 39,43 km² stort nedbørsfelt i grenseområdet mellom kommunene Sør-Odal og Nes i Akershus. Kildeområdet ligger 3-400 moh i åsene langs Blakkfjellet, Høgåsen og Ertsrudsberget, nord for Glomma. Berggrunnen domineres av næringsfattig grunnfjellsgneis, og vegetasjonen består av storvokst barskog med innslag av lauvskog. Enkelte fuktige myrdrag har vært grøftet for å bedre boniteten. Det finnes bare et par mindre tjern i nedbørsfeltet. I øvre deler ligger Dysttjernet, som er demmet opp og er drikkevannsreservoar for Nes, og Fløyta, som også er demmet opp og knyttet til Kvernbekken, som slutter seg til Dyståa fra vest ved Dyste gård. Den gamle marine istidsgrensen ligger på 160 m, og under dette nivået er store områder dominert av leire, med godt jordsmonn og intensivt jordbruk. Langs hele denne delen av åa, som omfatter en strekning på ca 6 km, er Dyståa langsomtflytende og menadrerer rolig gjennom et flatt landskap av åkerdrift og jordbruk (**Figur 1**). Der riksveien krysser åa ved Togstad er det et lite strykparti som gir bra forhold for en variert bunndyrfauna. På dette stedet har NIVA tatt prøver av bunndyr og begroingsalger, som også er lagt til grunn for vurderingene i denne rapporten. 2 km nedenfor Dyste kommer Sengebekken fra vest. Nedstrøms denne kommer også Gullbekken fra vest, som også drenerer to små tjern – Bårhaugstjenn og Gulltjenn. Indeksen for påvirkning av næringsalter på vannplanter, slik den er satt opp i rapporten, er basert på feltundersøkelser i dette området (se for øvrig kart, **Figur 2**).

Mellom Setra og utoset i Glomma ligger målestasjonen (Dt; 11,57726Ø, 60,19855N) der prøvene for vannkjemi er tatt.



Figur 1. Parti fra nedre Dyståa (Foto: M.Lindholm/NIVA).

Tidligere fantes det noe kreps i Dyståa, men arten er nå trolig borte. Imidlertid opplyser lokalfolk at det finnes flere fiskeslag: Abbor, gjedde, brasme, vederbuk, mort, laue og lake. Tidligere pågikk det også et visst fiske med garn i den nedre delen, og fortsatt er Dyståa trolig en lokalt viktig gyteelv for fisk som trekker opp fra Glomma under vårflommen. Langs åa trekker det også en del pattedyr (rev, grevling, rådyr), og stedvis er det mye bever.

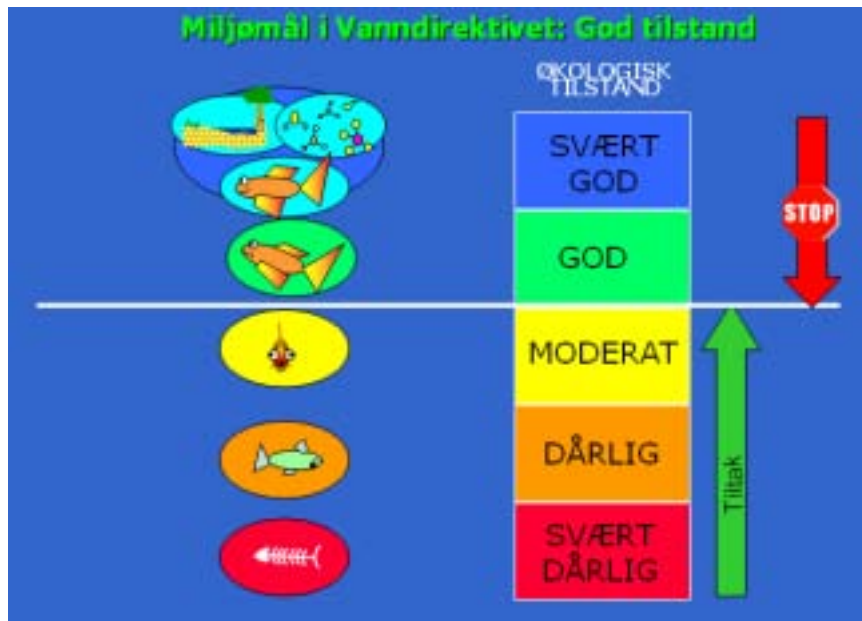
I rapporten om kartlegging og verdisetting av biologisk mangfold i Nes ble naturverdiene i de nedre delene av Dyståa klassifisert som "viktig" (verdi B; se Reiso, 2003). Også i Naturbase er naturverdiene i nedre Dyståa nevnt. Området oppgis å ha en rik vann- og sumpvegetasjon, og vannstrengen er godt skjernet fra trafikk og forstyrrelser fra mennesker. Det foregår en viss båttrafikk på den nederste strekningen om sommeren. Det er observert en rekke ulike vann- og vadefugl, men det er ikke foretatt noen systematiske undersøkelser av vassdraget. På befaringene som ligger til grunn i Naturbase ble det i tillegg bemerket sjenerende lukt av kloakk nederst i åa, og enkelte steder søppel i elveleiet. Lokalfolk har påpekt at vannstrengen har gjennomgått en gradvis endring, med økende gjengroing, noe som blant annet trolig henger sammen med at lange strekninger av åa tidligere ble benyttet til beite for storfe, og som bidro til å holde vannstrengen åpen.



Figur 2. Dyståa, med viktige sidebekker markert. Blått punkt markerer stasjon for prøvetaking av bunndyr (brua ved Togstad), og rødt punkt markerer stasjon for vannkjemiske prøver. Rød pil markerer forslagsvis grense mellom øvre og nedre vannforekomst. Vannplanter ble innsamlet langs den nedre delen av åa, fra oppstrøms Sengebekken og ned til Setra (kartkilde: Norges Kartverk).

1.1 EUs Vanndirektiv og Dyståa

Norge har forpliktet seg til å følge EUs Vanndirektiv, som nå implementeres over hele Europa. Målet med direktivet er at alle elver og innsjøer skal vurderes i forhold til hvordan man mener miljøtilstanden hadde vært dersom det ikke hadde skjedd noen menneskelig påvirkning. Denne "naturtilstanden" (også kalt referansetilstanden) angir en standard som gjør det mulig å kvantifisere hvor påvirket vannet er av menneskelig aktivitet. Økologisk tilstand angis i henhold til en femdelte skala, som går fra "Svært god" til "Svært dårlig". Myndighetene er forpliktet til å sette i gang tiltak der miljøtilstanden påvises å være "Moderat" eller dårligere (**Figur 3**). Grensen mellom "God" og "Moderat" tilstand kalles gjerne *miljømålet* (hvit linje, figur 3), og denne grensen har særlig interesse fordi den altså angir grensen som avgjør hvorvidt tiltak må settes iverk.



Figur 3. Økologisk tilstand, med fem definerte klasser. Tiltak skal settes inn der tilstanden klassifiseres som mindre enn "God", dvs under "miljømålet" (hvit linje). I tillegg skal man hindre forverring der hvor tilstanden er god eller bedre.

Nå vil naturtilstanden for både vannkjemiske og biologiske parametere rimeligvis være forskjellig i en fjellbekk og i en elv i lavlandet, der jordsmonnet ofte inneholder mer leire og varmere klima bidrar til økt forvitring av berggrunnen. Også andre faktorer påvirker naturtilstanden, særlig innholdet av totalt organisk karbon (TOC, mg/L), kalsium (Ca, mg/L), nedbørsfeltets størrelse og dets regionale plassering. Dette gjør at det er opprettet et system av ulike elvetyper, med grenseverdier som angir hvordan vassdrag skal inndeles i forhold til de nevnte faktorene. Denne inndelingen er viktig, fordi det er denne som avgjør hva naturtilstanden skal defineres som, og hvor grensen mellom "god" og "moderat" tilstand skal settes. For lokal forvaltning er dette rimeligvis viktig, fordi det blant annet avgjør hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som kan aksepteres i vassdraget før tiltak må iverksettes. I det følgende er det gjort rede for hvilken elvetype Dyståa skal tilhøre.

1.2 Dyståas naturtilstand og elvetype

Dyståa har sine kilder i barskog over marin grense, der geologi og jordbunn er dominert av skinn jord, lite løsmasser og prekambrisk gneis. De nedre delene av åa som ligger under den marine grensen (ca < 160 moh) derimot, er preget av leire, som forårsaker forhøyet innhold av partikler, kalsium og fosfor. Disse markante forskjellene gir ulike økologiske rammebetingelser, og gjør at Dyståa skal defineres som to ulike vannforekomster, med skogkanten ved Granli er forslagsvis grense (rød pil, **Figur 2**).

Det finnes ingen vannkjemiske data på TOC eller kalsium fra de øvre delene av vassdraget, men basert på erfaringer fra lignende vassdrag foreslår vi å klassifisere denne vannforekomsten som ”*liten, kalkfattig humøs elv i skog på Østlandet*” (type RN 9). – Mer data finnes imidlertid fra nedre del av vassdraget. Som del av den pågående overvåkinga på Romerike tas det regelmessig vannkjemiske prøver på stasjonen Dt, rett ovenfor utløpet i Glomma. TOC for de siste tre år viste her 14,8 mg/L i gjennomsnitt. I tillegg viste prøver fra Dt innhentet i oktober 2009 i regi av Nes kommune en kalsiumkonsentrasjon på 12 mg/L. Fargen var 93 mg Pt/L og konduktiviteten viste 130 µS/cm. Ut fra verdiene for TOC og kalsium tilhører Dyståa under marin grense etter EUs Vanndirektiv *små moderat kalkrike humøse elver i lavland på Østlandet* (elvetype 4, jf tabell 3,5 i Overvåkingsveilederen). Miljømålet for tot P skal derfor settes til 29 µg/L, og naturtilstanden er angitt til 11 µg tot P/L (**Tabell 1**).

Tabell 1. Grenseverdier for totalt fosfor og totalt nitrogen (µg/L), gitt for *små moderat kalkrike humøse elver i lavlandet på Østlandet* (fra Lyche Solheim m.fl. 2008). Dyståa under marin grense tilhører denne typen.

	svært god tilstand (naturtilstand)	svært god/god tilstand	god/moderat tilstand	moderat/dårlig tilstand	dårlig/svært dårlig tilstand
totalt fosfor	11	20	29	53	98
totalt nitrogen	300	450	550	900	1500

1.3 Biologiske indikatorer og metodikk

Flere variabler undersøkes for å fastsette økologisk tilstand i elver. I EUs vanndirektiv tillegges såkalte biologiske kvalitetselementer større vekt enn kjemiske variabler, fordi det faktiske livet i vannet gir et mer pålitelig bilde av økosystemets reelle miljøtilstand. På basis av slike biologiske data er det utviklet egne indekser som gjør det mulig å anslå hvor påvirket økosystemet er av ulike former for menneskelig påvirkning.

De ulike formene for forurensning eller påvirkning er ordnet etter fastlagte kategorier, som eutrofi (gjødsel/næringssaltspåvirkning fra landbruk, kloakk og kommunale avløp), miljøgifter (fra industri og atmosfære), forsuring (fra sur nedbør) organisk stoff (fra avløp og industri) eller fysiske endringer (vassdragsreguleringer mv). For å vurdere påvirkningsgraden legges både biologiske og vannkjemiske data til grunn, men de biologiske skal veie tyngst. I praksis betyr dette at man undersøker samfunnene av fisk, vannplanter, begroingsalger på bunnen, eller faunaen av insekter og virvelløse dyr, og vurderer hvilke arter som forekommer, i forhold til hva man burde forventet dersom det ikke hadde skjedd noen menneskelig påvirkning. Resultatet sammenstilles så med et utvalg vannkjemiske nøkkelparametere, og legges til grunn for klassifisering av vannforekomstens ”økologiske tilstand”, etter prinsippet ”one

out – all out”, dvs at den parameteren som gir dårligst tilstand, definerer økologisk tilstand i hele vannforekomsten.

Det er satt opp definerte indekser for de ulike organismegruppene, basert på forekomst eller fravær av arter som har ulik følsomhet for en gitt påvirkning (for eksempel næringssaltpåvirkning fra avløp og landbruk).

I tråd med dette har NIVA tatt prøver av bunnfaunaen og vannplantene på egnete lokaliteter i Dyståa, og regnet ut ulike indekser på grunnlag av dette. Indeksene vi har brukt er tilpasset å måle graden av eutrofiering og organisk belastning i vassdraget.

Vannplanter (makrofytter) samles inn ved hjelp av vannkikkert og kasterive, og dekningsgraden for hver art estimeres. Vannplantenes respons på eutrofiering beregnes ved hjelp av en TIC-indeks, og er basert på forholdet mellom antall sensitive, tolerante og indifferente arter for en gitt vannforekomst mht på næringssaltbelastning (**Tabell 2**; se for øvrig www.vannportalen.no). Indeksen er tilpasset innsjøer og stillestående vann, men erfaringene har vist at indeksen også fungerer tilfredsstillende i sakteflytende elver, som i nedre deler av Dyståa. *Sensitive arter* er arter som har størst utbredelse i mer eller mindre upåvirkede innsjøer (referanseinnsjøer), mens de får redusert forekomst (og etter hvert bortfall) ved eutrofiering. *Tolerante arter* er arter med økt forekomst og dekning ved økende næringsinnhold, og ofte sjeldne eller med lav dekning i upåvirkede innsjøer. *Indifferente arter* er arter med vide preferanser, som altså er vanlige både i upåvirket og i eutroft vann.

Trofiindeksen beregner én verdi for hver vannforekomst. Verdien kan variere mellom +69, dersom alle tilstedeværende arter er sensitive, og -35, hvor alle er tolerante. Det er viktig å være oppmerksom på at klassifikasjonssystemet fortsatt er under utvikling, og at det primært har vært anvendt på innsjøer. Vi har imidlertid gode erfaringer ved bruk av indeksen også på stilleflytende elver, under forhold som dem i Dyståa.

Bunndyr samles inn med en håv etter standardisert metode. Håven som brukes har en åpning 25 cm x 25 cm, og maskevidde i nettduken på 250 µm. Ved prøvetaking plasseres hoven vertikalt i strømmen. Det tas 9 prøver på hver stasjon, der hver prøve er relatert til et 1 m langt bunnareal oppstrøms håven. Dette arealet sparkes grundig igjennom i 20 sekunder, og det som virvles opp fra bunnen driver inn i håven. Etter ett minutt tømmes håvposen. Prøvene konserveres med 96 % etanol. Bunndyrene i materialet blir så talt og artsbestemt etter standard prosedyrer ved hjelp av lupe og mikroskop.

Økologisk tilstand ved de ulike stasjonene er vurdert i forhold til eutrofiering etter kriterier gitt i de foreløpige vurderingssystemene for elver. I vurderingen av Dyståa har vi anvendt bunndyrindeksen ASPT, som er blitt omregnet til en standardisert EQR ("Ecological Quality Ratio"; se **Tabell 2**).

Tabell 2. Grenseverdier for TIC for vannplanter, og EQR for bunndyr (verdier for svært dårlig tilstand ikke angitt).

	svært god tilstand (naturtilstand)	god tilstand	moderat tilstand	dårlig tilstand
TIC for vannplanter	69	69-52	51-30	30-5
EQR for bunndyr*	>0,99	0,99-0,87	0,86-0,75	<0,74-0,64

*omregnet fra ASPT

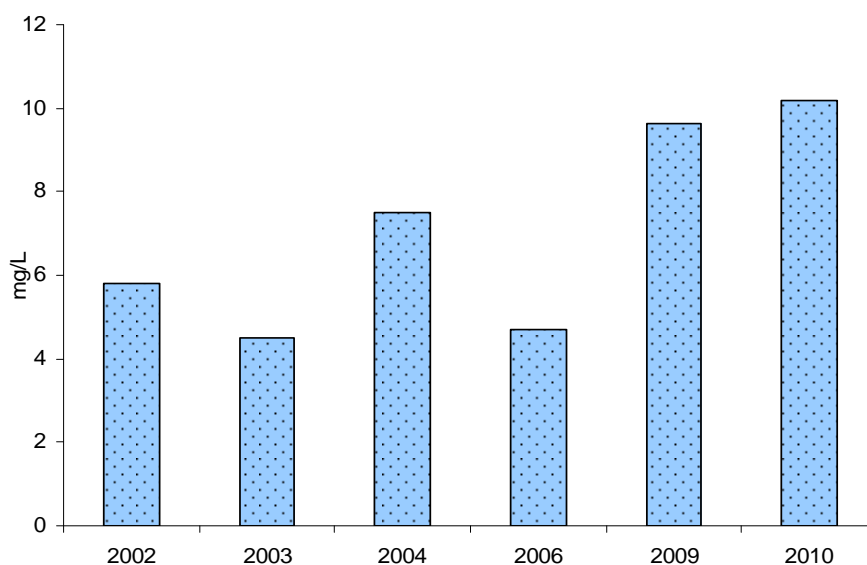
2. Vannkjemi – resultater fra tidligere overvåking

Til grunn for vurderingene i denne rapporten ligger vannkjemiske data fra flere kilder, men først og fremst levert av Nes kommune, samt overvåkingsdata fra NIVA/Bioforsk. Den eldste undersøkelsen er fra 1993, da det ble hentet vannprøver fra tre ulike punkter: fra brua over Kvernbecken, i Dyståa ved gården Granli, og i nedre Dyståa, ved Setra (Løvstad, 1994). Disse verdiene er imidlertid basert på en enkelt prøve, og usikkerheten er stor. Fra 2002 til 2006, og deretter fra høsten 2008, har vassdraget vært systematisk overvåket for kjemiske nøkkelparametere ved stasjonen langs Setraveien (Dt, 11,57705Ø, 60,19861N), 200 m oppstrøms samløpet med Glomma, i form av 6 eller flere vannprøver årlig. Fra 2007 har vi ikke funnet noe data, men høsten 2008 ble det igangsatt ny overvåking i regi av NIVA og Bioforsk, og denne overvåkinga pågår fortsatt. Året 2008 omfatter kun to målinger, noe som gjør at middelverdien for dette året usikker.

Erfaringsmessig svinger innholdet av kjemiske variabler i rennende vann, blant annet som en følge av meteorologiske forhold. Episodiske flommer gir gjerne støt av næringssalter, grunnet økt avrenning og utvasking. I tørkeperioder, når elva næres av grunnvann, vil innholdet av næringssalter være lavere. Dette gjør at middelverdiene ikke alltid er pålitelige. Dataene som er brukt i denne rapporten er ikke normalisert opp mot den aktuelle vannføringen dagen prøven ble tatt, men dager med flom er ikke tatt med. En slik dag var 8.des.2009, med ekstreme verdier bl.a. for totalt fosfor og suspendert stoff.

I det følgende skal vi se på noen parametere hentet ut fra de angjeldende årene, slik de viser seg nederst i vassdraget: Suspendert stoff, fosfor, nitrogen og termotolerante koliforme bakterier (TKB).

Innholdet av **suspendert stoff (SS)** for de seks årene det finnes data for er vist på **Figur 4** (gjennomsnitt for ≥ 6 prøver). Verdiene spenner fra 4 til 10 mg/L, og er som forventet i et nedbørsfelt preget av landbruksaktivitet. 8.12.2009 ble det målt 300 mg SS/L, noe som i denne type vassdrag ikke er uvanlig ved kraftig nedbør og høy avrenning fra innmark. Denne verdien er utelatt. Vi har heller ikke tatt med de to målingene fra 2008, som viste liten konsistens og trolig var preget av flom. Det kan se ut til at det har vært noe høyere innhold av partikler i vannet de to siste årene, men det er for få år til å si noe entydig om dette er del av en trend.

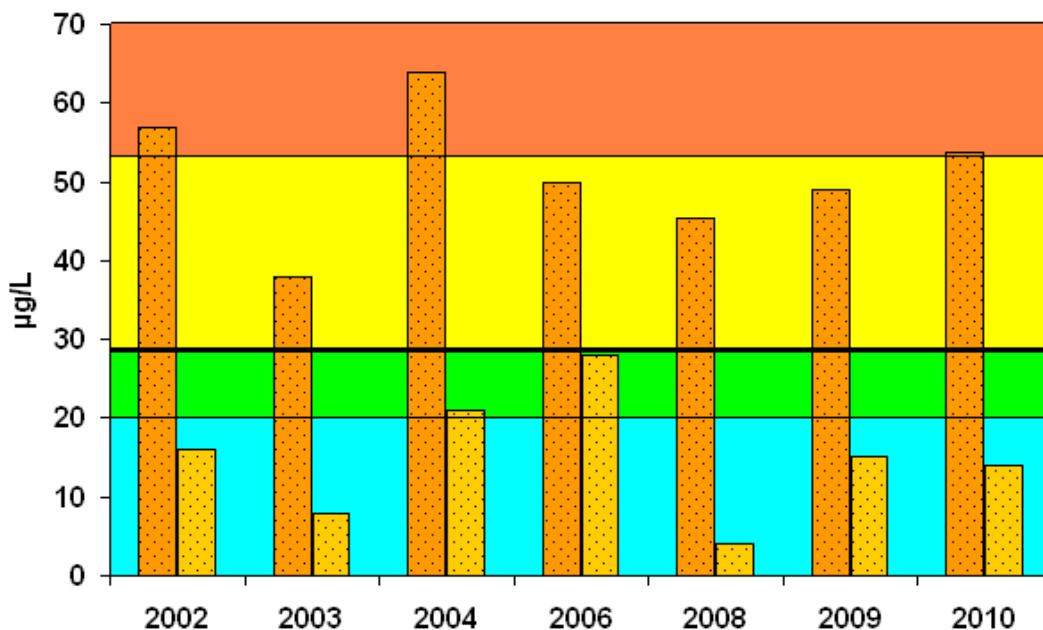


Figur 4. Gjennomsnittlig innhold av suspendert stoff (SS, mg/L) for seks år i Dyståa.

Gjennomsnittlige fosforkonsentrasjoner for ulike år er gitt i **Figur 5** (gjennomsnitt for ≥ 6 prøver, bortsett fra 2008, der det kun ble tatt to prøver), og relatert til vanddirektivets ulike tilstandsklasser for den aktuelle elvetyper (se **Tabell 1**). Konsentrasjonene viser ingen klare trender for perioden, noe som ikke er overraskende siden perioden er så vidt kort. Konsentrasjonen av totalt fosfor holdt seg i hovedsak mellom 40 og 60 $\mu\text{g/L}$, og variasjonene fra år til år følger til en viss grad mønsteret for suspendert stoff. Dette indikerer at en betydelig andel av fosforet er knyttet til leirpartikler. Fosfornivået er klart dårligere enn miljømålet på 29 $\mu\text{g/L}$, og tilsier moderat tilstand. Verdiene er ikke vannføringsnormalisert, men vi har fjernet én verdi fra 2009, innhentet 8. desember, som viste 280 $\mu\text{g/L}$. Innholdet av suspendert stoff var denne dagen på 300 mg/L , noe som indikerer en kraftig flom i vassdraget.

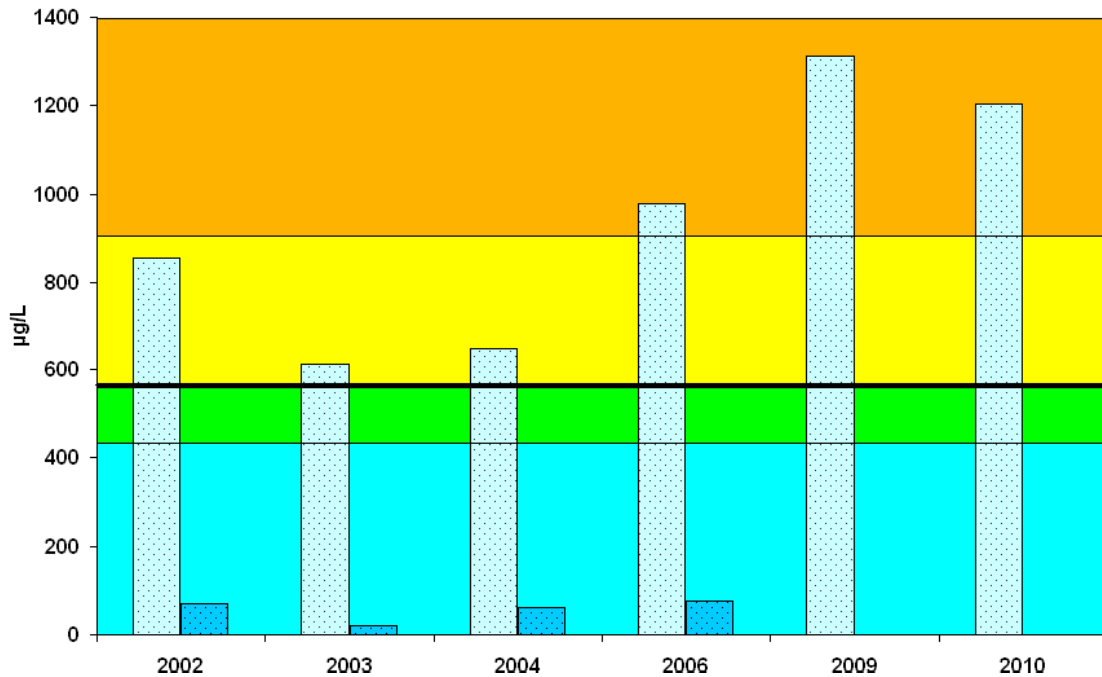
Det finnes som nevnt enkeltdata fra 1993. Fra dette året oppgis verdier fra tre stasjoner, to lenger opp i åa, og en ved munningen. Ved de to førstnevnte stasjonene var konsentrasjonen henholdsvis 80 og 100 $\mu\text{g/L}$, mens det ved munningen ble målt 150 $\mu\text{g tot P/L}$. Selv om det kun er enkeltmålinger peker de mot høyere fosforverdier enn dem som ble målt gjennom de senere år. Om verdiene er representative har det altså skjedd en bedring av vannkvaliteten i Dyståa siden den gang. Reduksjonen kan ha sammenheng med nedgangen i husdyrhold i nedbørsfeltet.

Under naturlige forhold vil det ikke finnes målbare verdier av løst fosfat i den typen elver som det her er snakk om. Likevel har det hvert år også vært løst fosfat i vannet, med 15 $\mu\text{g/L}$ som middelverdi for perioden. Kildene til dette fosfatet er trolig knyttet til avrenning fra kloakk, fra husdyr eller fra mineralgjødsel. Tall fra de to kommunene viser at det er lite husdyr i Dyståas nedbørsfelt. Det drives imidlertid intensivt jordbruk på begge sider av vannstrengen. Fosfatinnholdet må dermed trolig sees i sammenheng såvel med mineralgjødsel til jordbruk som til kloakkutslipp fra bebyggelse.



Figur 5. Konsentrasjoner av totalt fosfor ($\mu\text{g/L}$, oransje) og løst fosfat ($\mu\text{g/L}$, gul) for utvalgte år i nedre Dyståa, samt grenseverdier for totalt P etter EUs Vanddirektiv. Miljømålet (29 $\mu\text{g/L}$) er markert.

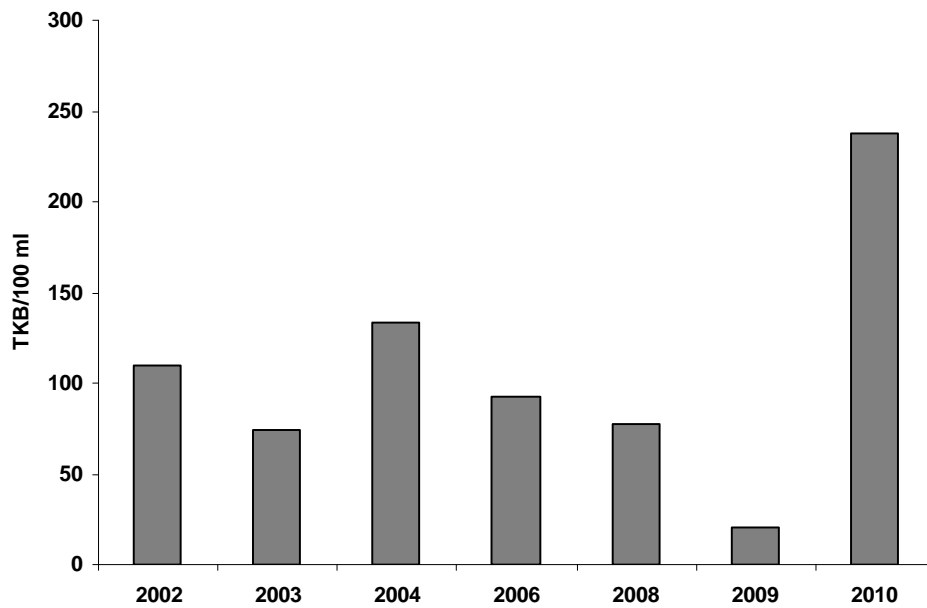
Prøvene av totalt nitrogen fra 1993 viste 1430 og 2250 $\mu\text{g/L}$ ved de to øvre stasjonene, og 920 $\mu\text{g/L}$ ved munningen. Det har altså foregått en viss de-nitrifikasjon i elva. Verdiene fra 1993 er ikke svært forskjellige fra dem som har blitt målt de senere år. Data for totalt nitrogen for seks år etter 2000 er vist i **Figur 6** (gjennomsnitt for ≥ 6 prøver). Middelverdien for perioden er 930 $\mu\text{g/L}$. De siste årene har verdiene ligget på nivåer som tilsvarer dårlig kjemisk tilstand, mens de første tre årene vi har data for tilsier moderat tilstand. For fire år finnes det også data for ammonium. Verdiene svingte mellom 22 og 76 $\mu\text{g/L}$. Ammonium er en ustabil forbindelse som klart peker mot nærvær av fersk kloakk eller husdyrgjødsel. Siden det som nevnt ikke finnes husdyr av betydning langs åa er kildene sannsynligvis knyttet til bebyggelse og kloakk.



Figur 6. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av totalt nitrogen ($\mu\text{g/L}$, lys blå) og ammonium (mellomblå) i nedre Dyståa for seks år etter 2000. Miljømålet (550 $\mu\text{g/L}$) er markert.

Økologisk tilstand i Dyståa med hensyn til vannkjemiske støtteparametre skal settes til den variabelen som gir lavest score. Det betyr at tilstanden med hensyn til dette ligger på grensen mellom moderat og dårlig.

Innholdet av termotolerante koliforme bakterier (**Figur 7**) gir en indikasjon på påvirkninger fra fersk husdyrgjødsel eller kloakk, fordi dette er bakterier som ikke overlever i lang tid i rennende vann (normalt halveres tettheten pr 24 timer). Konsentrasjonen av TKB var middels høy de fleste år, men merkbart høyere i 2010. Dette året hadde også en punktmåling fra 5.des. på 5000 TKB/100 ml som ble utelatt fra datasettet (grunnet flom). Konsentrasjonene er i samme størrelsesorden som Ua og Kampåa. Siden det er lite husdyr i nedbørsfeltet peker også denne parameteren mot forurensning fra kloakk.



Figur 7. Termotolerante koliforme bakterier (TKB/100 ml) for utvalgte år i nedre Dyståa. Det har vært moderate tettheter frem til i fjor, da konsentrasjonen var betydelig høyere. Se for øvrig tekst.

2.1 Forenklet fosforregnskap for Dyståa

Basert på NVEs REGINE-data for 2007 og de målte årlige middelveirdiene er det mulig å sette opp et forenklet regnskap over fosforbidraget til Dyståa fra henholdsvis a) naturlig bakgrunnsavrenning, b) landbruk og c) avløp/bebyggelse. Slike beregninger vil være omtrentlige, ikke minst fordi en stor andel av den årlige fosforavrenningen ofte skjer i løpet av få dager når det er flom*. Slike episodiske ”støt” av fosfor er viktige om man ønsker å beregne de samlede tilførslene av næringsalter fra Dyståa til vassdragene nedstrøms (Glomma og Øyeren). Men for vurderingen av miljøforholdene i selve Dyståa betyr det jevne gjennomsnittet unntatt flom vesentlig mer, og dette er også grunnen til at vi i det følgende baserer vurderingene på det tallgrunnlaget.

Det betyr imidlertid også at de middelveirdiene for totalt fosfor som ligger til grunn for denne rapporten (**Figur 5**) vil være lavere enn dem som fremkommer ved NVEs modeller, som inkluderer avrenning under alle slags værforhold. Dette er trolig en av grunnene til at REGINE-dataene oppgir 146,8 µg P/L som gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon ved utløpet i Glomma, mens de faktisk målte verdiene ligger atskillig lavere, med 51 µg P/L som middelveirdi for den tilgjengelige tidsserien.

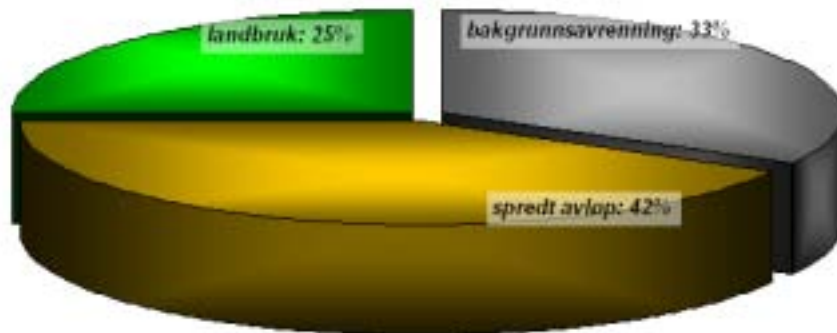
Likevel kan REGINE-dataene for naturlig avrenning benyttes, da denne varierer vesentlig mindre. Opplysninger fra kommunen om antall boliger i nedbørsfeltet uten kommunal tilknytning (dvs spredte avløp) kan brukes til å estimere fosforbidraget fra avløp og kloakk, basert på data fra Kampåa og Ua. Differansen mellom summen av spredt avløp og bakgrunnsavrenning, på den ene side, og målte gjennomsnittsverdier for Dyståa på den annen side, må da stamme fra den siste store fosforkilden i nedbørsfeltet, nemlig landbruk.

* Det ble for eksempel vist at 70 % av den årlige fosfertilførselen fra Lågen til Mjøsa for året 1995 foregikk i løpet av to uker med kraftig flom. Kildene var dels urensset kloakk, som gikk i overløp og forårsaket episoder med betydelige mengder urensset kloakk til vassdraget, samt avrenning fra tette flater. Men også økt erosjon, blottlegging av jordmasser og ras bidro til mobilisering og utvasking av næringsalter.

Midlere vannføring i munningen av Dyståa er i NVE oppgitt til 419 L/sek (data for 2007). NVE oppgir fosforbidraget fra skog, løsmasser, berggrunn og atmosfære til 221 kg/år, som omregnet på den aktuelle middelvannføringen gir 16,9 µg P/L. Dette er riktignok noe mer enn det som er oppgitt som naturtilstand for denne elvetypen i EUs Vanddirektiv (11 µg , kfr. **Tabell 1**), men sett på bakgrunn av et visst innslag av leire i nedbørsfeltet (som erfaringsmessig gir en økt P-konsentrasjon) rimer det likevel bra med hva man skulle forvente.

Bioforsk har undersøkt private renseløsninger på vestsiden av Dyståas nedbørsfelt, og fant 224 husstander med slike løsninger, som til sammen tilfører Dyståa 230 kg P årlig (Eggen & Hensel, 2011). Fordelt på årlig middelvannføring gir det 17,7 µg P/L. Det er ikke foretatt noen tilsvarende undersøkelse på østsiden av elva, dvs i Sør-Odal, men antallet husstander med private (stort sett eldre) renseløsninger er av kommunen oppgitt til 45. Om vi forutsetter samme standard på renseløsningene som på vestsiden bidrar dette med 3,5 µg P/L. Det betyr at bidraget fra spredt avløp i Dyståas nedbørsfelt kan anslås til (17,7 + 3,5 µg =) 21,2 µg P/L. - Om disse anslagene er riktige blir den resterende andelen ($51 \div 16,9 \div 21,2 =$) 12,9 µg P/L. Denne fraksjonen må tilskrives ulike landbruksaktiviteter i nedbørsfeltet. Husdyrholdet i nedbørsfeltet er ubetydelig. Bidraget er dermed trolig knyttet til avrenning av fosfor ved jordbearbeidelse og fra korndyrking langs midtre og nedre deler av elva.

Uttrykt i prosent betyr dette at ca 42 % av fosforet i Dyståa stammer fra spredt avløp, 25 % stammer fra landbruk, og resten, dvs 33 %, stammer fra naturlige kilder (**Figur 8**).



Figur 8. Oversikt over hovedkildene til fosfor i nedre Dyståa, basert på NVEs REGINEFELT-inndeling, overvåkingsdata og informasjon fra Nes og Sør-Odal kommune. Gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon ved utløpet av Dyståa er 51 µg/L. Av dette stammer 16,9 µg (33%) fra naturlig bakgrunnsavrenning og 21,2 µg (42%) fra spredte avløp. Resten, 12,9 µg, stammer trolig fra ulike kilder knyttet til jordbruk.

3. Biologisk overvåking og økologisk tilstand

EUs Vanndirektiv, som nå implementeres og gjøres gjeldende for stadig større deler av Norge, legger altså biologiske kriterier til grunn for vurdering av økologisk tilstand i vassdragene (se kap. 2). Fastsettelse av vannkvalitet og eventuelle tiltak skal være basert på funn av organismer som man erfaringsmessig vet er følsomme for ulike typer forurensning, mens kjemiske data skal ha status som "støtteparametere". Slik finnes det arter av bunndyr, for eksempel larver eller nymfer av steinfluer, døgnfluer og vårfluer, eller bestemte vannplanter, som har ulik toleranse for tilførsler fra bosetting og landbruk (fosfor og nitrogen). Ved fravær av menneskelig påvirkning vil også arter som er svært følsomme for forurensning være til stede, og vassdraget er da upåvirket, og befinner seg i det man kaller referansetilstanden (naturtilstanden). Artene man finner anvendes som inngangsdata i utviklede "bio-indeks" (IBI = Index of Biotic Integrity), som tallfester hvor langt fra referansetilstanden vassdraget befinner seg, og som angir den økologiske tilstanden i vannet, etter en femdelte skala (**Figur 3**). I henhold til EUs Vanndirektiv skal alle deler av vassdraget ha minimum "god tilstand".

Det ble tatt prøver av *bunndyrfaunaen* ved Togstad bru både høsten 2009 og høsten 2010 (komplette artslistene finnes i rapporten av Lindholm, Haaland og Gjømlestad, 2011). Dette er så langt vi kjenner til det eneste stedet i vassdraget der bunnsbunnsstratet består av stein/grus materiale og hvor strømmen er sterk nok til at bunndyrindeks kan benyttes. Faunaen var forholdsvis artsrik, men dominert av forurensningstolerante arter. Alle EPT-artene fantes, men forholdsvis høye tettheter av gråsugge (*Asellus aquaticus*) indikerte økt forekomst av lett nedbrytbart organisk stoff. EQR-verdiene for de to aktuelle årene var EQR 0,86, som betyr moderat økologisk tilstand.

Registrering av vannvegetasjonen ble foretatt 25. august 2011 fra båt på strekningen fra Hansbråten til nedstrøms Gullbekken. Strekningen ble inndelt i en øvre og en nedre del, og på hver del ble artene kvantifisert ved hjelp av en semi-kvantitativ skala 1-5, hvor 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig, 4 = lokalt dominerende og 5 = arten dominerer (**Tabell 3**). Navnsettingen følger Lid og Lid (2005).

Tabell 3. Vannvegetasjon i nedre Dyståa august 2011.

Forekomst: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5= dominerer lokaliteten.

Latinske navn	Norske navn	Øvre	Nedre
ELODEIDER			
<i>Callitriche cf. copocarpa</i>	dikevasshår	1-2	1-2
<i>Potamogeton alpinus</i>	rusttjønnaks	2	2
NYMPHAEIDER			
<i>Nuphar lutea</i>	gul nøkkerose	4	4
<i>Nymphaea alba coll.</i>	hvit nøkkerose	2	
<i>Potamogeton natans</i>	vanlig tjønnaks	3	3
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	pilblad	2	
<i>Sparganium emersum</i>	stautpiggekopp	2	
LEMNIDER			
<i>Lemna minor</i>	andemat	3	3

Helofytt- og kantvegetasjon var dominert av ulike starr-arter (*Carex* spp), kalmusrot (*Acorus calamus*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), som danner frodige bestander langs Dyståa på hele den befarte strekningen. Andre registrerte helofytter var vassgro (*Alisma plantago-aquatica*), myrhatt (*Comarum palustre*), mannosøtgras (*Glyceria fluitans*) og fredløs (*Lysimachia vulgaris*).

Selve vannvegetasjonen (**Figur 9**) var dominert av flytebladsvegetasjon av gul nøkkerose (*Nuphar lutea* coll.) og vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*). Andemat (*Lemna minor*) fantes i forholdsvis store mengder i de mest roligflytende partiene. For øvrig fantes mindre forekomster med pilblad (*Sagittaria sagittifolia*) og stautpiggnopp (*Sparganium emersum*). Undervannsvegetasjonen var sparsom, bare små forekomster av rusttjønnaks (*Potamogeton alpinus*) og dikevasshår (*Callitriche copocharpa*) ble registrert i enkelte bakevjer/roligere partier.

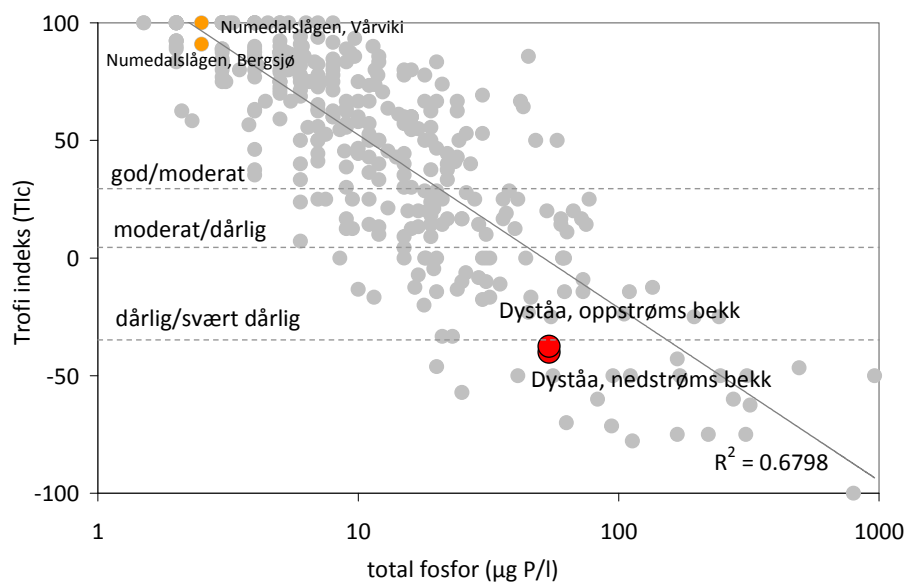
Andemat, stautpiggnopp og dikevasshår regnes som tolerante arter, de øvrige er indifferente i forhold til eutrofiering. Det ble ikke registrert arter som regnes som sensitive for eutrofiering.



Figur 9. Plantesamfunn fra Dyståa. I midten pilblad (*Sagittaria sagittifolia*), med blad av gul nøkkerose (*Nuphar lutea*, til venstre), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*; oppe til høyre) og gulldusk (*Lysimachia vulgaris*) (Foto: M.Lindholm/NIVA)..

Økologisk tilstand for de to elvestrekningene er vist i **Figur 10**. Basert på indeksen TIC kan tilstand for vannvegetasjonen karakteriseres som svært dårlig, nær grensen til dårlig. Vi må imidlertid ta et lite forbehold, i og for seg som indeksen er utviklet for innsjøer. En test opp mot næringsfattige og stilleflytende partier i Numedalslågen foretatt av NIVAs eksperter ga imidlertid verdier som stemmer godt med tilsvarende målinger i innsjøer, og indeksverdien for Dyståa rimer også godt med den som fremkommer i innsjøer med tot P-konsentrasjoner tilsvarende det som er målt i Dyståa (vist på x-aksen).

På grunnlag av de innhentede biologiske prøvene kan det derfor fastslås at den økologiske tilstanden i nedre deler av Dyståa befinner seg på grensen mellom dårlig og svært dårlig.



Figur 10. Økologisk tilstand i forhold til eutrofiering vist for vannvegetasjonen i Dyståa 2011 (rød markering). Data for innsjøer i NIVAs database er markert med grå farge. Til sammenlikning er næringsfattige lokaliteter i stille partier i Numedalslågen også tatt med (gul markering).

4. Konklusjon

NIVA har foretatt en vurdering av økologisk tilstand i Dyståa-vassdraget, i kommunene Nes og Sør-Odal. Vurderingene er basert på tidsserier av kjemiske nøkkelparametre og på nye data på bunndyr og vannvegetasjon. På bakgrunn av vassdragets utforming, konkluderer vi med at vassdraget etter Vanndirektivets kriterier må defineres som to ulike vannforekomster, med noe ulike miljømål.

Vannkjemi, med målbare konsentrasjoner av ammonium og løst fosfat, samt forekomst av tarmbakterier, tilsier at det i den nedre delen av Dyståa er utsatt for forurensning knyttet til næringssalter fra bebyggelse og kloakk, til en viss grad også fra landbruk. Basert på opplysninger fra Nes og Sør-Odal kommune har vi satt opp et forenklet kilderegnskap for fosforavrenning til vassdraget. Av de 51 µg fosfor som tilføres Glomma fra Dyståas munning, har vi beregnet at 17µg (33%) stammer fra naturlig bakgrunnsavrenning, 21 µg (42%) stammer fra spredte avløp, og resten, 13 (25%) µg, stammer fra ulike kilder knyttet til jordbruksaktiviteter langs vassdraget.

Biologiske prøver av bunndyrfaunaen er tatt to år ved Togstad, og ble i 2011 supplert med studier av vannvegetasjonen i nedre del av Dyståa. Disse dataene ble brukt til å sette opp indekser, som gjør det mulig å klassifisere vannforekomsten i henhold til EUs Vanndirektiv. Resultatet av dette viste at økologisk tilstand i nedre Dyståa er på grensen mellom dårlig og svært dårlig. Vassdraget vil dermed ikke nå miljømålet innen 2021 dersom det ikke gjennomføres tiltak som reduserer næringssaltbelastningen.

5. Litteratur

Eggen, G. & G.R. Hensel. 2011. Undersøkelse av separate avløpsanlegg i Nes Kommune. Bioforsk rapport 6/53.

Lid, J & D.T. Lid. 2005. Norsk flora. Samlaget, Oslo.

Lindholm, M., S. Haaland & L. Gjemlestad. 2011. Overvåking av vassdrag på Romerike 2010 og samlet vurdering av økologisk tilstand for perioden 2008-2010. NIVA-rapport 6121-2011.

Løvstad, E. 1994. Regional undersøkelse av vassdrag i Oslo og Akershus 1994. Eutrofiering. LIMNOCONSULT/Fylkesmannen i Oslo/Akershus.

Reiso, S. 2003. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold i Nes kommune i Akershus. Siste Sjanse rapport nr 10.

Vedlegg

Tabell. Vannkjemiske data for Dyståa. Middelerverdier for ulike år, basert på informasjon fra Nes kommune (2002-2006) og fra NIVA/Bioforsk (2008-2010).

	2002	2003	2004	2006	2008	2009	2010
SS (mg/L)	5,8	4,5	7,5	4,7		9,6	10,2
totP (µg/L)	57	38	64	50	45,5	48,9	53,7
løst P (µg/L)	16	8	21	28	4	15,1	13,9
totN (µg/L)	855	613	647	980	2605	1312,3	1203
NH ₄ (µg/L)	71	22	63	76			
TKB (ant./100 ml)	110	74	133	93	77	20	238
TOC (mg/L)					15	13,1	16,5

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no