

Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget



RAPPORT

Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 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) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget.	Løpenr. (for bestilling) 6340-2012	Dato 1.4.2012
	Prosjektnr. Undernr. 11441	Sider Pris 29
Forfatter(e) Morten Andre Bergan Anne Orderdalen Steen	Fagområde Ferskvann	Distribusjon Fritt
	Geografisk område Midt Norge	Trykket NIVA

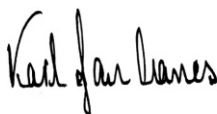
Oppdragsgiver(e) Plankontoret, interkommunalt samarbeid (IKS).	Oppdragsreferanse Ragnhild Grefstad
---	--

<p>Sammendrag</p> <p>Det er foretatt undersøkelser av vannkvalitet og bunndyrsamfunn i sju utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget i november 2011. Vannforekomstene typifiseres til små, moderat kalkrike, klare lavlandsvassdrag (vanntype 3) eller små, moderat kalkrike, humøse lavlandsvassdrag (vanntype 4). De fleste vannforekomstene får tilstandsklasse svært god med hensyn på innhold av fosfor. Unntak er Mobekken og Inna, som får tilstandsklasse moderat og dårlig. Med nitrogen som vannkjemisk parameter oppnår fire vannforekomster svært god eller god kjemisk tilstand. Druggu, Jaklabekken og Mobekken oppnår hhv. moderat, dårlig og svært dårlig kjemisk tilstand. Konsentrasjonen av termotolerante bakterier er kun målt i Mobekken og Sola. Mobekken klassifiseres til tilstandsklasse dårlig, mens Sola oppnår tilstandsklasse god. Det presiseres at alle vurderinger er basert på kun en enkeltprøve fra november 2011. Resultatene fra bunndyrundersøkelsene i november 2011 viser at alle undersøkte vannforekomster har et bunndyrsamfunn som er innenfor vannforskriftens miljømål om God økologisk tilstand eller bedre, ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Mobekken vurderes derimot å ha en miljøkvalitet som er lavere enn den målte økologiske tilstanden, der det er tydelige tegn til en vannkjemisk påvirkning som ikke fanges opp av ASPT-vurderingsmetodikken.</p>

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vanddirektivet 2. Biologiske kvalitetselementer 3. Vannkvalitet 4. Økologisk tilstand 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Water Framework Directive 2. Biological quality elements 3. Water quality 4. Ecological status
--	---



Morten Bergan
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Brit Lisa Skjelkvåle
Fagsenterdirektør

ISBN 978-82-577-6075-5

Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget

Forord

NIVA ble forespurt av kommunene Orkdal, Meldal og Rennebu om å gjøre undersøkelser på yngel/ungfisk, bunndyr og vannkvalitet i utvalgte vannforekomster høsten 2011 i vannområde Orklavassdraget. Som følge av at forespørselen kom sent på året og at metodikken setter føringer til årstid, vannføring og vanntemperatur, var det ikke mulig å gjennomføre yngel/ungfiskundersøkelser dette året.

Ragnhild Grefstad ved Plankontoret (interkommunalt samarbeid) har vært kontaktperson hos oppdragsgiver.

Morten Andre Bergan har vært prosjektleder for oppdraget, gjennomført feltarbeidet, bearbeidet bunndyrene, vurdert bunndyrsamfunnet og slutført rapporten.

Anne Orderdalen Steen har vurdert vannkvaliteten og utarbeidet denne delen av rapporten i samarbeid med prosjektleder.

Alle involverte takkes for et godt samarbeid.

Trondheim, 01.04 2012

Morten Andre Bergan

Innhold

Innhold	5
Sammendrag	6
1. Innledning	7
2. Områdebeskrivelse	8
2.1 Stasjonslokalisering	9
3. Metodikk	14
3.1 Vannkvalitet	14
3.2 Bunndyr	15
4. Resultater	17
4.1 Vannkvalitet	17
4.2 Bunndyrsamfunn	18
4.2.1 Mobekken	20
4.2.2 Sola	21
4.2.3 Druggu	22
4.2.4 Jaklabekken	22
4.2.5 Skauma	23
4.2.6 Byna	24
4.2.7 Inna	25
5. Oppsummering	26
6. Litteratur	27
Vedlegg A. Artslister	28

Sammendrag

Det er foretatt undersøkelser av vannkvalitet og bunndyrsamfunn i utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget i november 2011. Alle vannforekomster er mindre sidevassdrag til Orkla, med prøvetakingspunkt i nedre del før munning i Orkla. Unntaket er Sola der prøvetakingen ble gjort oppstrøms Solsjøen. Innsamlings- og vurderingsmetodikken for vannkvalitet og bunndyr følger vanddirektivets retningslinjer angitt i gjeldende klassifiseringsveileder.

I henhold til vannforskriften typifiseres vannforekomsten til små, moderat kalkrike, klare lavlandsvassdrag (vanntype 3) eller små, moderat kalkrike, humøse lavlandsvassdrag (vanntype 4). Mobekken, Inna, Jaklabekken og Byna tilhører vanntype 3, mens Sola, Druggu og Skauma tilhører vanntype 4.

Resultatet fra den vannkjemiske undersøkelsen viser at de fleste vannforekomstene får tilstandsklasse svært god med hensyn på fosfor. Unntak er Mobekken nedre og Inna som får henholdsvis tilstandsklasse moderat og dårlig. Med nitrogen som vannkjemisk parameter oppnår de fleste vannforekomstene svært god eller god kjemisk tilstand. Unntak er for Druggu, Jaklabekken og Mobekken som oppnår moderat, dårlig og svært dårlig kjemisk tilstand. Konsentrasjonen av termotolerante bakterier er kun bestemt i Mobekken og Sola. Mobekken klassifiseres til tilstandsklasse dårlig, mens Sola oppnår tilstandsklasse god. Det presiseres at alle vurderinger er gjort på bakgrunn av en enkelt stikkprøve fra november 2011.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene i november 2011 viser at alle undersøkte vannforekomster har et bunndyrsamfunn som er innenfor vannforskriftens miljømål om God økologisk tilstand eller bedre. Sola, Byna og Inna oppnår en indeks for bunndyr (ASPT-verdi) tilsvarende det en kan forvente ved en upåvirket referansetilstand. Mobekken, Druggu og Skauma oppnår en ASPT-verdi tilsvarende God økologisk tilstand. Mobekken vurderes derimot å ha en miljøkvalitet som ikke er forenlig med den målte økologiske tilstanden høsten 2011, da bunndyrsamfunnet hadde tydelige tegn til en vannkjemisk påvirkning som ikke fanges opp av ASPT-vurderingsmetodikken. Jaklabekken vurderes å være mindre egnet for biologiske kvalitetselementer mht. økologisk tilstandsklassifisering som følge av beskjedne størrelse, lav helårsavrenning og naturlig hydromorfologi. Grenseverdier for vannkjemiske parametre anbefales derfor som miljømål etter vannforskriften i Jaklabekken.

1. Innledning

Gjennomføringen av EUs vanndirektiv i norsk vannforvaltning har medført ny forskrift (vannforskriften), ny organisering av vannforvaltningen i regioner, økt fokus på overvåking, undersøkelser av vannforekomster og metodeutvikling. Viktige føringer i vannforskriften er at forvaltning av vann skal organiseres etter nedbørfelt. Biologiske kvalitetselementer har blitt en viktig del ved klassifisering av tilstanden i en vannforekomst. I tillegg er det innført nye vannkjemiske tilnæringer og hydromorfologiske parametere. Målet med den nye forskriften er å etablere og sikre god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomstene. Vanndirektivet skal fremme bærekraftig bruk av vannforekomstene og vannmiljøet. Vannforvaltningen i Norge er inndelt i 9 vannregioner. Sør-Trøndelag Fylkeskommune er nå vannregionmyndighet for vannregion Trøndelag. De overtok dette ansvaret den 1. januar 2010 fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.

Hver vannregion skal kartlegge vannmiljøet, fastsette miljømål og kvalitetskrav og utarbeide egne forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksplaner. Som grunnlag for arbeidet med forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer skal miljøtilstanden i vannforekomstene først grovkarakteriseres ut fra miljørisiko, og deretter klassifiseres etter en femdelt skala (figur 1). Dersom dataene om miljøtilstanden defineres som Moderat eller dårligere, vil det være nødvendig med tiltak for å bedre miljøtilstanden slik at vannforekomsten oppnår målet "minimum god tilstand". Intensjonen om å få "god økologisk tilstand" i alle vannforekomster innen utgangen av 2015 eller senere, skal legges til grunn for planleggingen av tiltak i vannområdene. Der miljømålet er nådd skal en påse at tilstanden ikke forringes.

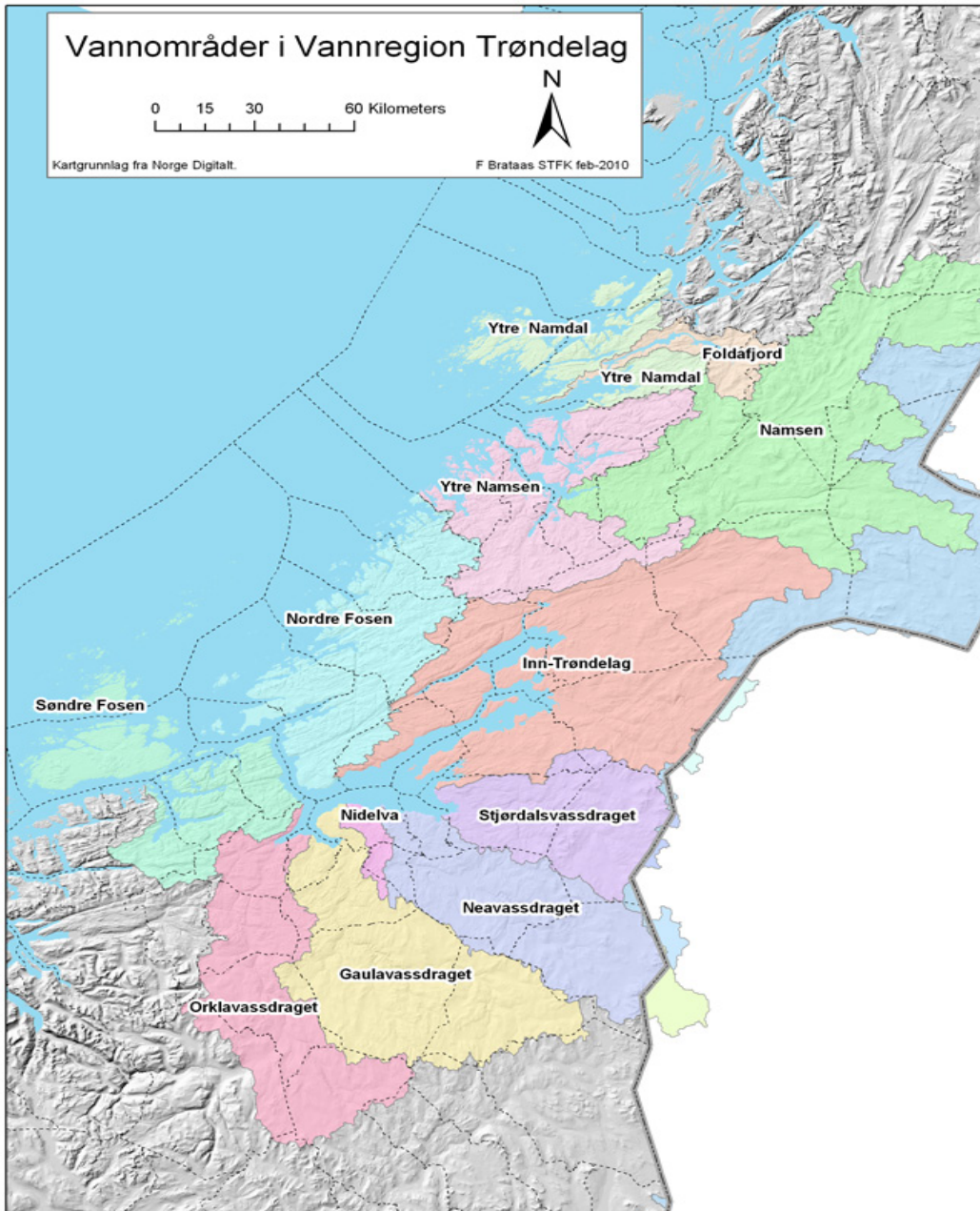
Vannforekomster der det er gjort menneskelige inngrep og som har stor samfunnsmessig betydning (eksempelvis regulerte vassdrag) vil defineres i en egen kategori: Sterkt Modifisert Vannforekomst (SMVF). For denne kategorien innføres mindre strenge krav til økologisk tilstand. Miljømålet for SMVF betegnes som "godt økologisk potensial" (GØP). GØP er den beste økologiske tilstand man kan oppnå samtidig med at hensikten med inngrepet (for eksempel kraftproduksjon) ikke blir betydelig berørt.

Økologisk tilstand / Klasse	Tilstand / Status iht. Miljømål
Meget god	Miljømål tilfredsstillt
God	
Moderat	Tiltak nødvendige for å nå miljømål
Dårlig	
Meget Dårlig	

Figur 1. Tilstandsklasser og miljømål knyttet til EUs vanndirektiv.

2. Områdebeskrivelse

Vannforekomstene som er undersøkt i denne rapporten er lokalisert i Sør-Trøndelag fylke, og omfatter vannforekomster i vannområdet Orklavassdraget (figur 2). Alle vannforekomstene i denne undersøkelsen er mindre elver eller bekker.



Figur 2. Vannområder i Vannregion Trøndelag. (Kartgrunnlag: STFK, 2010)

2.1 Stasjonslokalisering

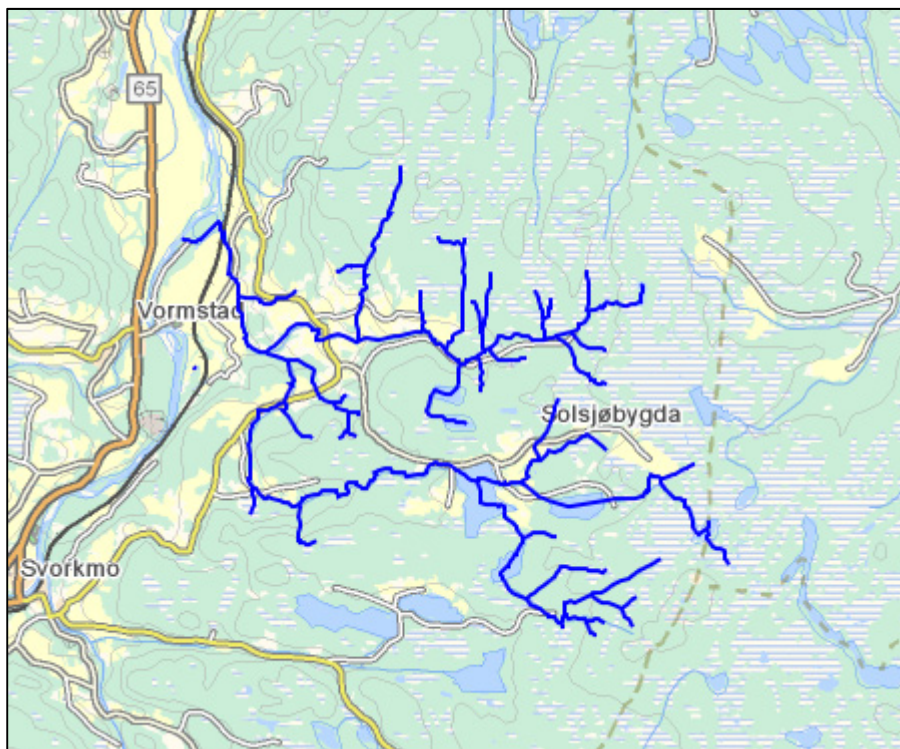
Tabell 1 angir kartreferanser på stasjoner i de undersøkte vannforekomstene, og anvendt metodikk på den enkelte stasjon. Stasjonslokaliseringene også angitt i oversiktskart (figur 10 og 11), og angivelse av vannforekomsten på kart er vist i figur 3-9. Alle stasjoner er lokalisert i nedre del av vannforekomsten, før munning i Orkla. Unntaket er Sola, som er lokalisert til like oppstrøms Solsjøen. Feltarbeidet er utført den 04.11.2011.

Tabell 1. Undersøkte vannforekomster, stasjonsnummer, kartreferanser for stasjonsområdet og anvendt metodikk.

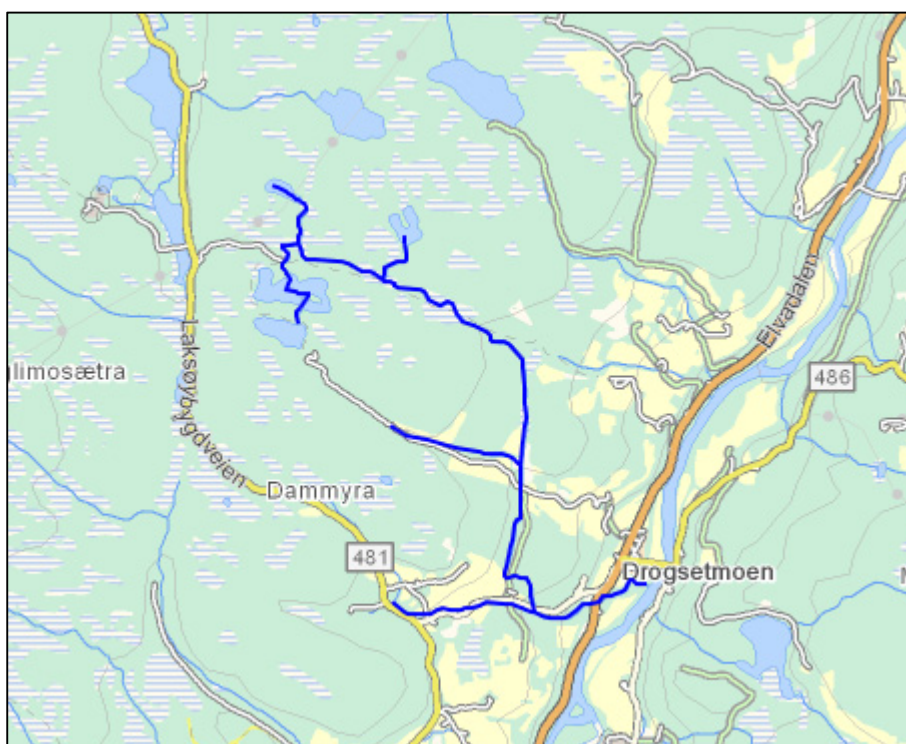
Vassdrag i Vannområde Orklavassdraget			Metodikk		
Vannforekomst	Stasjon	UTM sone 32 - EUREF 89	Bunndyr	Vannkjemi	TKB
Mobekken (ikke definert)	1	7013885 N, 540050 E	X	x	x
Sola 121-165-R	2	7006557 N, 543666 E	X	x	
Druggu 121-146-R	3	6998622 N, 530749 E	X	x	
Jaklabekken 121-125-R	4	6966049 N, 550979 E		x	x
Skauma 121-76-R	5	6965221 N, 551410 E	X	x	
Byna (ikke definert)	6	6956246 N, 549897 E	X	x	
Inna 121-80-R	7	6953643 N, 553119 E	X	x	



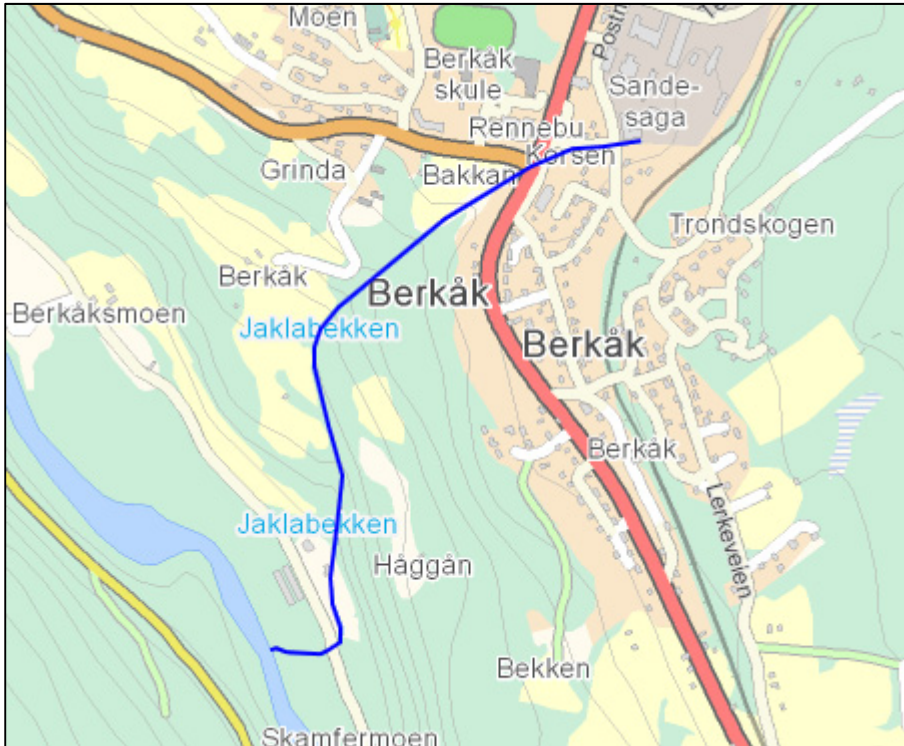
Figur 3. Mobekken. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



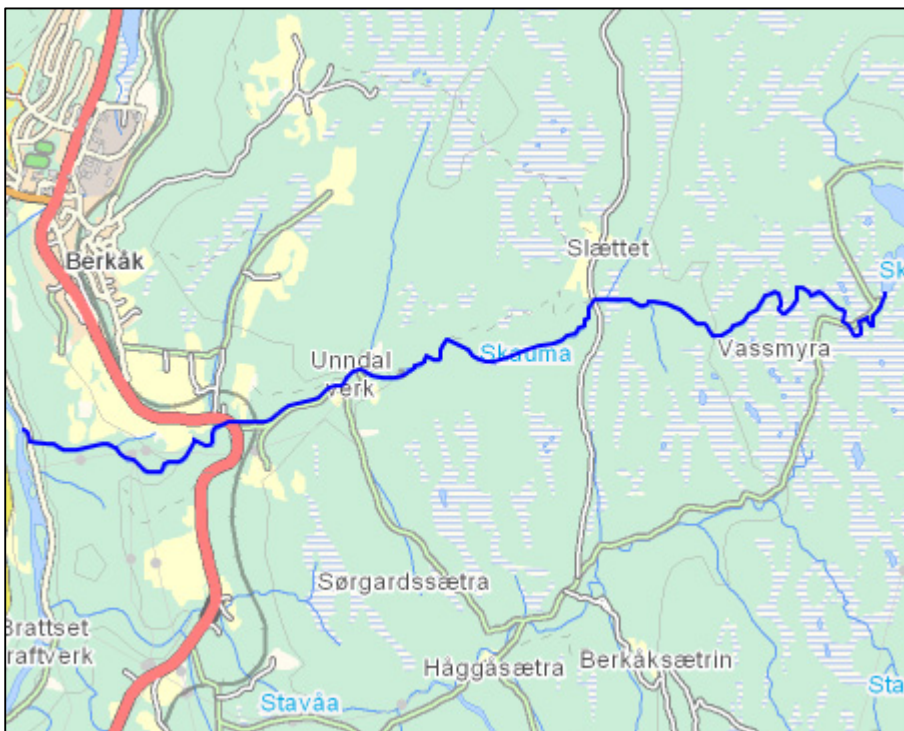
Figur 4. Sola. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



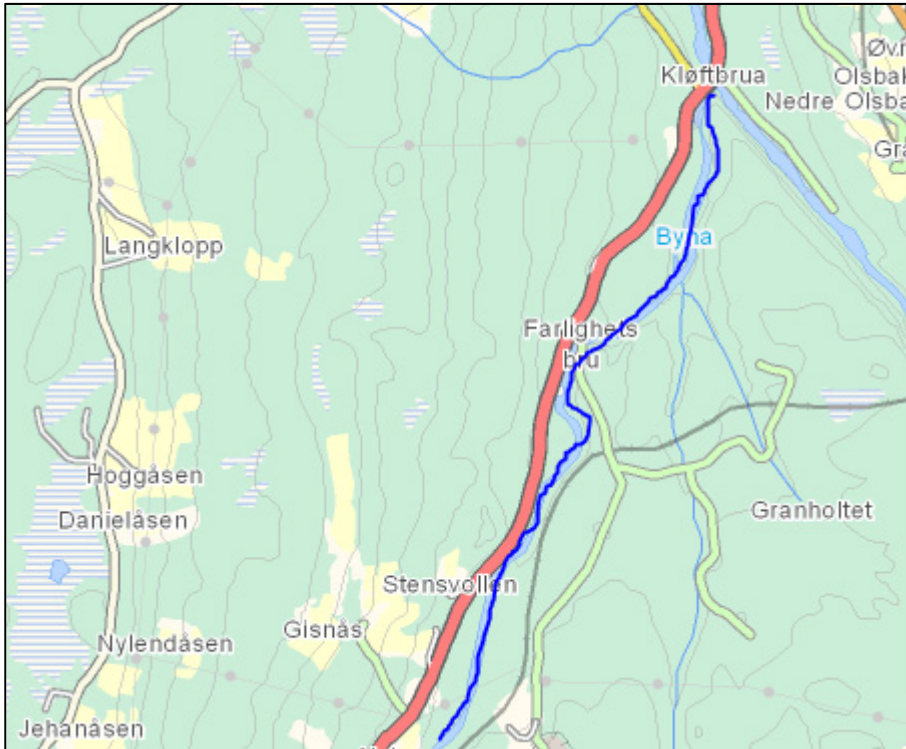
Figur 5. Druggu. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



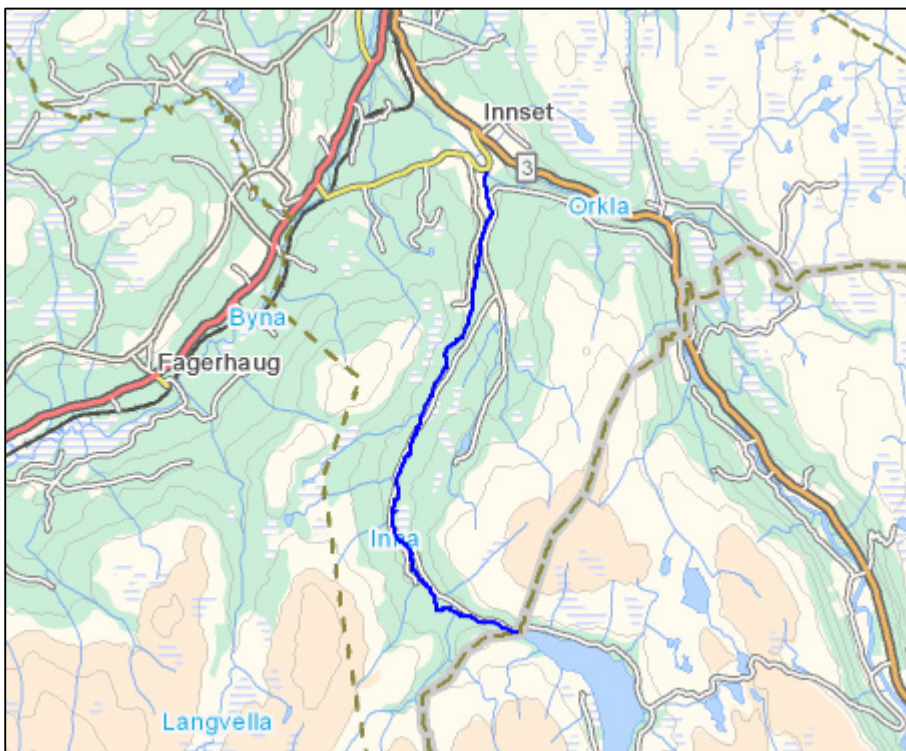
Figur 6. Jaklabekken. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



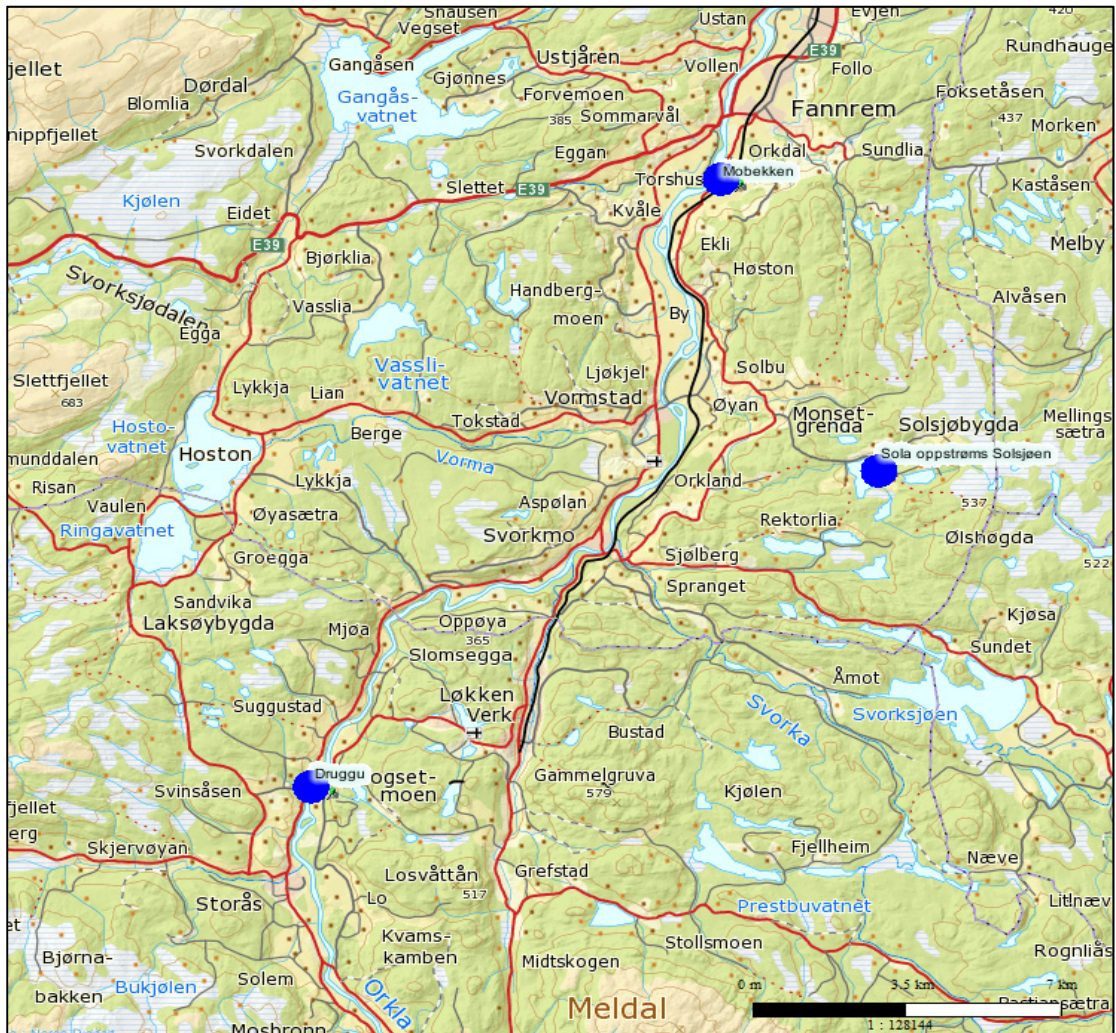
Figur 7. Skauma. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



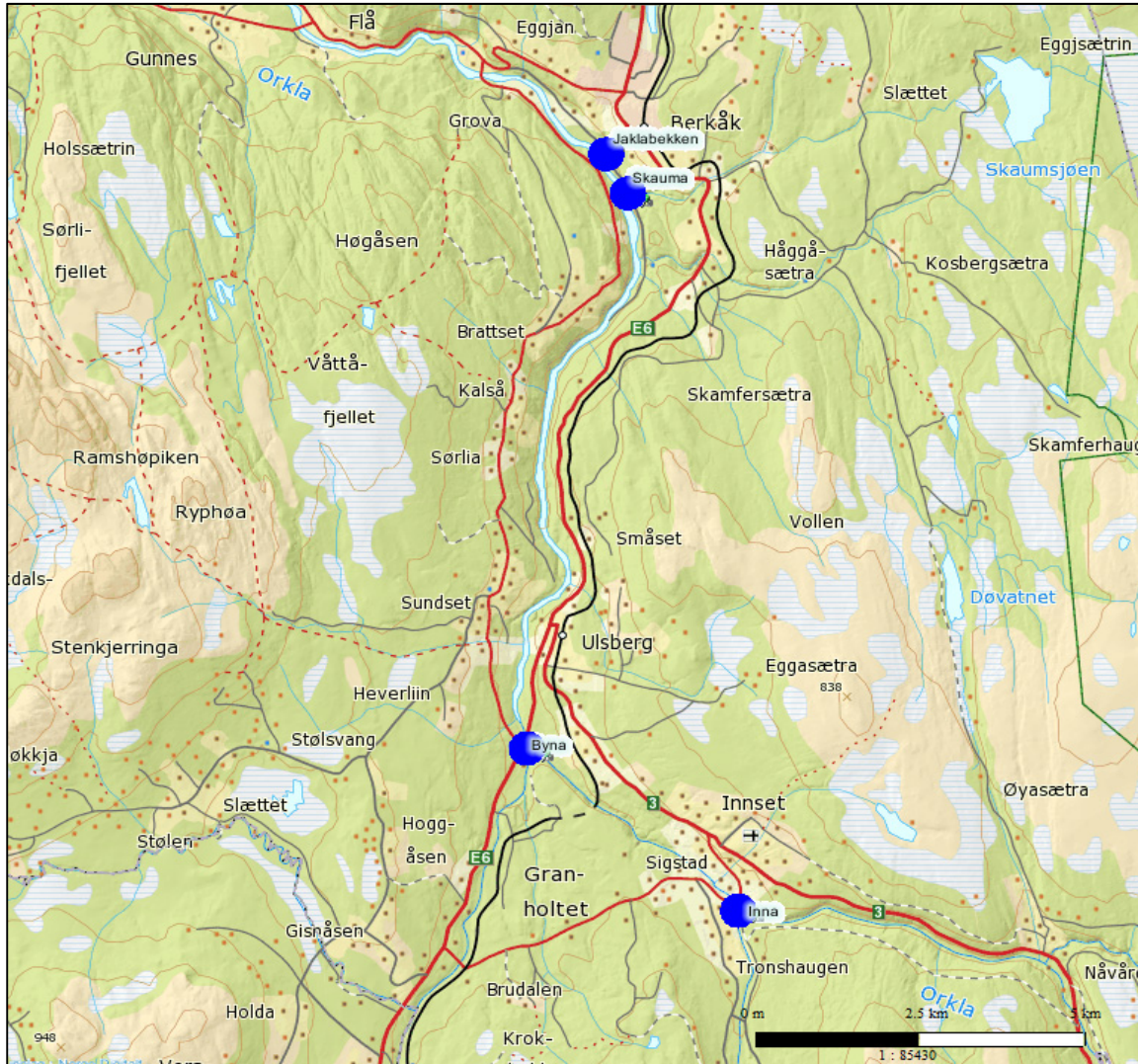
Figur 8. Byna. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



Figur 9. Inna. (Kartgrunnlag: [Vann-nett](#))



Figur 10. Oversiktskart som viser lokalisering av Mobekken, Sola og Druggu. (Kartgrunnlag: www.gislink.no)



Figur 11. Oversiktskart som viser lokalisering av Jaklabekken, Skauma, Byna og Inna. (Kartgrunnlag: www.gislink.no)

Involverte kommuner er Orkdal (Mobekken og Sola), Meldal (Druggu) og Rennebu (Jaklabekken, Skauma, Byna og Inna).

3. Metodikk

3.1 Vannkvalitet

I forbindelse med bunndyrinnsamlingen ble det tatt en vannprøve fra hver av de syv stasjonene Mobekken, Sola, Druggu, Byna, Skauma, Inna og Jaklabekken. Prøvene ble analysert med hensyn på total fosfor (Tot P), total nitrogen (Tot N) og termotolerante koliforme bakterier (TKB). Disse parameterne gir en generell beskrivelse av vannkvaliteten. I tillegg ble innhold av kalsium (Ca) og fargetall (Pt) analysert til bruk ved karakterisering og typifisering av de ulike vannforekomstene. Analysen ble utført av Fugro Geolab NOR AS i Trondheim. Analyseusikkerheten er oppgitt til 20 % for fargetall og 10-20 % for kalsium og fosfor. Det er i tillegg viktig å poengtere at det er en viss

usikkerhet i datasettet som følge av at det kun er tatt en vannprøve ved hver stasjon. I henhold til klassifiseringsveilederen er flere parallelle vannprøver ønskelig. Tabell 2 gir en oversikt over parametre og metoder som er benyttet under analysen.

Tabell 2. Analyseparametre og metoder.

Parameter	Benevning	Metode
Fargetall	mg Pt/l	NS 4782
Tot - P - total fosfor	µg P/l	Intern/NS 4725
Tot - N - total nitrogen	µg N/l	NS 4743
Ca - Kalsium	mg Ca/l	ISO 7980
Termotolerante koliforme bakterier (TKB)	CFU/100ml	NS 4792

I tabell 3 er det vist grenseverdier i henhold til vanddirektivets kriteriesett for Tot-P og Tot-N for relevante vanntyper i denne undersøkelsen. Alle verdier er oppgitt i µg/l. Til orientering er det også tatt med tidligere klassegrenser i tabellen utarbeidet av NIVA for SFT (Andersen, Bratli et al. 1997). Tabell 4 viser klassegrenser for TKB etter (Andersen, Bratli et al. 1997).

Tabell 3. Nye grenseverdier for tilstandsklasser mht Tot - P og Tot - N for elvetype 3 og 4, supplert med tidligere klassegrenser for vurdering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen, Bratli et al. 1997).

Høyde-region	Vanntype	Typebeskrivelse	Tot - P					
			Ref.	SG	G	M	D	SD
Lavland	3	moderat kalkrik, klar	8	<15	15-21	21-38	38-75	>75
Lavland	4	moderat kalkrik, humøs	11	<20	20-29	29-53	53-98	>98
SFT - 1997				7	7-11	11-20	20-50	>50
Høyde-region	Vanntype	Typebeskrivelse	Tot - N					
			Ref.	SG	G	M	D	SD
Lavland	3	Kalkrike, klare	275	<375	375-450	450-700	700-1200	>1200
Lavland	4	Kalkrike, humøse	300	<450	450-550	550-900	900-1500	>1500
SFT - 1997				300	300-400	400-600	600-1200	>1200

Tabell 4. Klassegrenser for hygienisk vannkvalitet (TKB) vurdert ved hjelp av SFT's system for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen, Bratli et al. 1997).

Tilstandsklasser	Meget God	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
TKB (CFU/100ml)	< 5	5-50	50-200	200-1000	> 1000

3.2 Bunndyr

Det er samlet inn bunndyrprøver fra vannforekomstene Mobekken, Sola, Druggu, Skauma, Byna og Inna. Jaklabekken ble vurdert å være mindre egnet for bunndyrinnsamling, og ble ikke inkludert. Innsamlingsdato var den 4. november 2011. Metoden for innsamling av bunndyrmaterialet er gjort i henhold til Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa 2009). Bunndyrprøvene er høstprøver innsamlet 17. oktober i 2011, og er tatt med sparkemetoden (Frost, Huni et al. 1971). Metoden går ut på at en holder en firkantet standardhåv (25 x 25 cm, maskevidde 250 µm.) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven. Dette medfører at bunndyrene og annet organisk materiale blir ført med vannstrømmen inn i håven (NS 1988; NS 1994). Det er tatt 3 ett-minutts prøver (R1x3= R3) på hver stasjon, tilsvarende ca 9 meter elvestrekning. Prøvene er hentet fra hurtigrennende habitater med stein/grussubstrat. For hvert minutt med sparging er håven tømt for å

hindre tetting av maskene og tilbakespyling av materiale ut av håven. Hver sparkeprøve er fiksert med etanol i felt for videre bearbeidelse og taksonomisk bestemmelse.

Ulike grupper og arter av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning og annen påvirkning. I en ren elv eller bekk, som i liten grad avviker fra naturtilstanden og som dermed har økologisk tilstand "God" eller bedre, vil man kunne forvente å finne en klar dominans av bunndyrgrupper som døgn-, stein- og vårfluer (i tillegg til andre rentvannsformer). Karakteristisk for slike lokaliteter vil være høy diversitet av arter, der følsomme taxa opptrer med tetthet større enn enkeltfunn. I tillegg vil det være en liten forskyving av dominansforhold mot tolerante arter. Sterkt innslag av gravende og detritus-spisende bunndyrgrupper som har høy toleranse ovenfor forurensning og påvirkning, vil derimot være indikatorer på forurensninger. Eksempler på slike bunndyrgrupper kan være børstemark, igler, snegler, midd, tolerante fjærmygg og andre tovinger.

En vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er en vurdering av forekomsten av ulike indikatortaxa i samfunnet av bunndyr. En mye brukt indeks her er verdien gitt som det totale antall EPT-arter/taxa. Verdien tar utgangspunkt i hvor mange arter/taxa av døgnfluer (E= Ephemeroptera), steinfluer (P= Plecoptera) og vårfluer (T= Trichoptera) en registrerer på lokaliteten. En reduksjon i antall EPT taxa i forhold til det en ville forvente var naturtilstanden danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer både etter vannforekomstens størrelse, biotopens utforming og beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet). Dette medfører at klassifiseringssystemet må brukes med forsiktighet.

I henhold til Veileder 01: 2009 ble ASPT indeksen (Armitage, Moss et al. 1983) i tillegg også anvendt til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet på bakgrunn av resultatene fra våre høstprøver. Indeksen er opprinnelig tilpasset Storbritannia, men viser tilfredsstillende treffsikkerhet også i Norge etter interkalibrering av grenseverdier. Den baserer seg på en rangering av et utvalg av de familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunnet i elver, etter deres toleranse ovenfor organisk belastning/næringssaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9 (tabell 5) for bunndyrfaunaen i elver. Denne referanseverdien skal per i dag gjelde for alle typer rennende vann iht. klassifiseringsveilederens retningslinjer for typifisering av vassdrag.

Tabell 5. ASPT-verdier, grenseverdier for økologisk tilstand og EQR ved bruk av bunndyrfauna i elver.

		Bunnfauna		ASPT	
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	< 4,4
Grenseverdier					
SG/G	G/M	M/D	D/SD		
6,8	6*	5,2	4,4		
EQR for Bunnfauna, ASPT					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
1,0	>0,99	0,99-0,87*	0,87-0,75	0,75-0,64	< 0,64

For nærmere informasjon om vurderingssystemet henvises det til klassifiseringsveilederen (*Direktoratsgruppa 2009*).

På hver stasjon er de to indeksene antall EPT arter og ASPT-indeksen anvendt.

Det anbefales undersøkelser av yngel/ ungfisk i kombinasjon med bunndyrundersøkelser i mindre vannforekomster. Dette vil gi et bedre datagrunnlag i henhold til vannforskriften. Spesielt i forhold til påvirkninger som bunndyr ikke synliggjør like godt som yngel/ ungfisk (eksempelvis brudd på økologisk kontinuitet (jf vannforskriftens vedlegg V1.2.5), periodisk tørrlegging og andre hydromorfologiske forhold) er det nyttig med denne typen undersøkelser.

4. Resultater

4.1 Vannkvalitet

Ved tilstandsvurdering må vanntypen til de ulike vannforekomstene i vannområdet være kjent. En oversikt over ulike elvetyper i Norge er oppgitt i klassifiseringsveilederen (DG, 2009). Vanntypen er med på å bestemme kriteriesettet som benyttes når vannkvaliteten klassifiseres. I denne undersøkelsen tilhører Mobekken og Jaklabekken høyderregionen lavlandet (< 200 meter over havet), mens sideelvene Sola, Druggu, Byna, Skauma og Inna tilhører høyderregionen skog (200-800 meter over havet). Alle sideelvene defineres som små/middels med hensyn til størrelse på nedbørfelt. Alle elvene var moderat kalkrike med kalkinnhold mellom 4-20 mg/l. Da klassifiseringsveilederen mangler grenseverdier for skogvassdrag med moderat eller høyt kalkinnhold typifiseres sideelvene som lavlandsvassdrag. Sideelvene Mobekken, Byna, Inna og Jaklabekken defineres som klare med fargetall < 30 mg/l, mens de resterende vassdragene defineres som humøse med fargetall over 30 mg/l.

Basert på overnevnte vurdering klassifiseres vannforekomstene til små/middels, moderat kalkrike, klare (type 3) og små/middels, moderat kalkrike, humøse (type 4). En oversikt over tilstandsvurdering og typifisering for den enkelte vannforekomst er oppgitt i tabell 6.

Tabell 6. Tilstandsvurdering og typifisering.

Vannforekomst	Vanntype	Ca (mg/l)	Pt (mg/l)	TOT P (µg/l)	TOT N (µg/l)	TKB (mg/100ml)
Mobekken	3	20	28	24	1600	920
Sola	4	20	46	<3,5	460	10
Druggu	4	18	50	5,5	610	
Byna	3	5,8	18	<3,5	220	
Skauma	4	10	31	<3,5	370	
Inna	3	5,6	25	38	220	
Jaklabekken	3	11	26	<3,5	900	

Fosfor (Tot P)

Innholdet av fosfor sier noe om tilsiget av dette næringssaltet fra eksemplvis diffuse belastningskilder og jordbruk.

Analyseresultatene for fosfor viser at konsentrasjonen var mindre enn 3.5 µg/l for Sola, Byna, Skauma og Jaklabekken, mens konsentrasjonen var noe høyere for Druggu (5.5 µg/l). Fosforkonsentrasjonen var 24 µg/l i Mobekken. Den høyeste konsentrasjon av fosfor ble målt i Inna (38 µg/l). De fem førstnevnte vannforekomstene får tilstandsklasse svært god med fosfor som vannkjemisk parameter, mens Mobekken nedre og Inna får henholdsvis tilstandsklasse moderat og dårlig.

Nitrogen (Tot N)

Innholdet av nitrogen sier noe om tilsiget av dette næringssaltet fra diffuse kilder og jordbruk, der sistnevnte ofte er hovedkilden.

Nitrogenkonsentrasjonen i vannforekomstene varierte fra 220 µg/l (Byna og Inna) til 1600 µg/l i Mobekken. Byna, Skauma og Inna oppnår svært god eller god kjemisk tilstand med hensyn på nitrogen, mens Sola oppnår god tilstand. Druggu, med en nitrogenkonsentrasjon på 610 µg/l, oppnår moderat kjemisk tilstand. Jaklabekken (900 µg/l) og Mobekken oppnår kjemisk tilstand tilsvarende dårlig og svært dårlig.

Termotolerante koliforme bakterier (TKB)

Konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier sier noe om tilførselen av blant annet sanitært avløpsvann som kloakk og fekal forurensning i vassdraget. Utslipp av sanitærvann fører gjerne til forhøyde næringssaltverdier i tillegg. Da det kun foreligger data fra sideelvene Mobekken og Sola blir kun bakteriologisk tilstand i disse elvene vurdert. Konsentrasjonen av termotolerante koliforme bakterier var betraktelig høyere i Mobekken nedre (929 mg/100 ml) enn i Sola (10mg/100 ml). Klassegrensene etter gammelt system (Andersen, Bratli et al. 1997) klassifiserer Mobekken til tilstandsklasse dårlig, mens Sola får tilstandsklasse god.

4.2 Bunndyrsamfunn

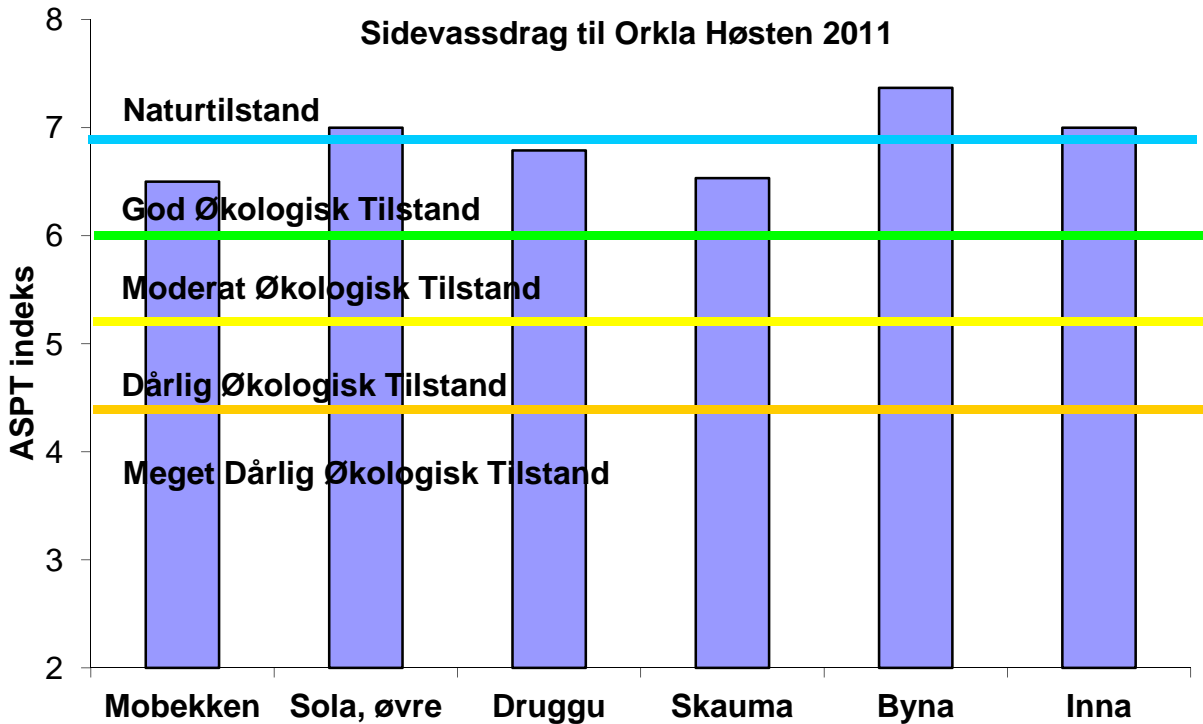
Tabell 7 viser resultatene fra bearbeidelsen av bunndyrmaterialet som ble hentet inn høsten 2011 i de undersøkte vannforekomstene i vannområde Orkla. Tabellen gir opplysninger om antall registrert taxa av døgn-, stein- og vårfluer ved hjelp av en EPT- verdi, ASPT-verdier og korresponderende EQR-verdier for bunndyrsamfunnet. Fargekoder er etter femdelte skala for økologisk tilstand (figur 1).

Tabell 7. Data om EPT- og ASPT-verdi, samt korresponderende EQR-verdi for bunndyrsamfunnet i vannforekomster i vannområde Orkla høsten 2011. Fargekoder etter femdelte skala for økologisk tilstand.

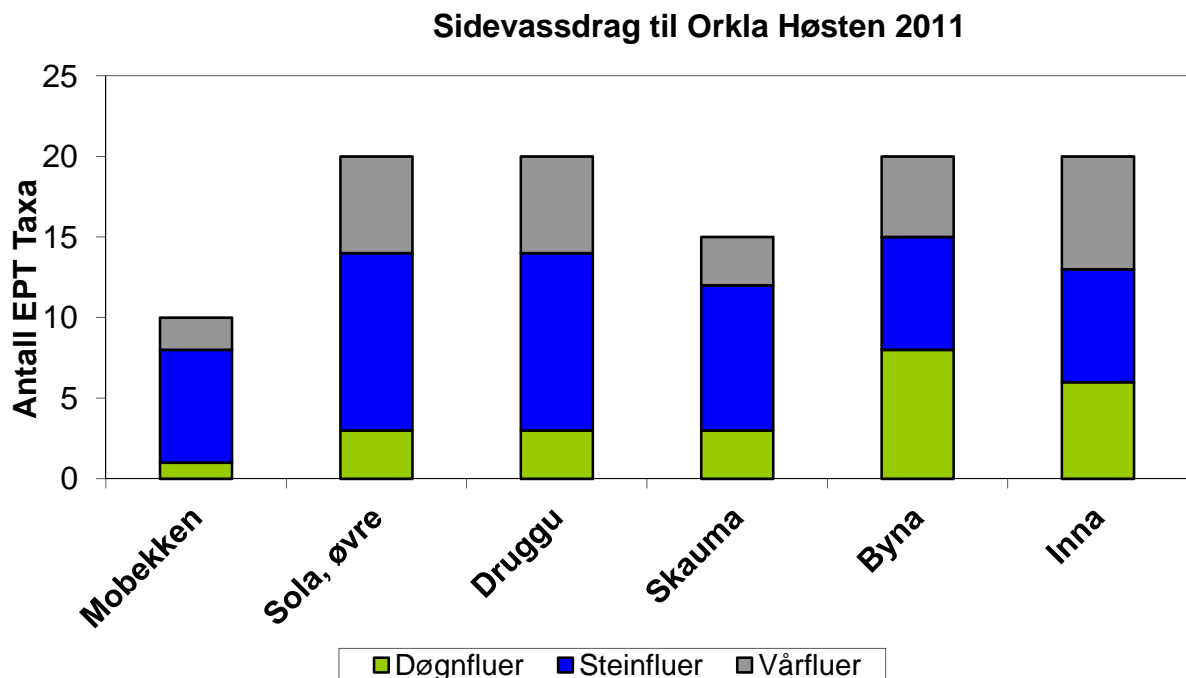
Vannforekomst	St.	EPT	ASPT	EQR
Mobekken	1	10	6,50	0,94
Sola	2	20	7,00	1,01
Druggu	3	20	6,79	0,98
Skauma	5	15	6,53	0,95
Byna	6	20	7,37	1,07
Inna	7	20	7,00	1,01

Resultatene viser at alle vannforekomster har et bunndyrsamfunn på det undersøkte vassdragsavsnittet som er innenfor vannforskriftens miljømål om God økologisk tilstand eller bedre (ved bruk av bunndyr som kvalitetselement). Sola, Byna og Inna oppnår en ASPT-verdi tilsvarende det en kan forvente ved en upåvirket referansetilstand. Mobekken, Druggu og Skauma oppnår en ASPT-verdi tilsvarende God økologisk tilstand. Mobekken vurderes derimot å ha en miljøtilstand som ikke er forenlig med den målte økologiske tilstanden. Dette er nærmere beskrevet under.

Det understrekes at vurderingsmetodikken som er brukt for å vurdere økologisk tilstand synliggjør kun generell påvirkning, eutrofiering og organisk belastning. Den fanger i varierende grad opp andre påvirkninger som moderat gruveforurensning, periodisk fraføring av vann eller kortvarige, forbigående punktutslipp.



Figur 12. Søylediagram som viser ASPT-score for bunndyrsamfunn i vannforekomster i vannområde Orkla. Heltrukken grønn linje angir grense mellom God og Moderat økologisk tilstand.



Figur 13. Antall registrert EPT arter/ taxa og fordeling av hhv døgn-, stein og vårfluer på den enkelte bunndyrstasjon.

Under følger en kortfattet beskrivelse av bunndyrssamfunnet på hver enkelt lokalitet.

4.2.1 Mobekken

Det ble registrert anslagsvis 10 EPT- taxa på stasjonen i Mobekken, hvorav hhv. 1 døgn-, 7 stein- og 2 vårfluetaxa. Antall bunndyr per prøve var 22972 individ per prøve, noe som indikerer en svært høy bunndyrproduksjon i bekken.

Bunndyrfaunaen scorer 6,5 på ASPT-indeksen, tilsvarende en EQR verdi på 0,94. Dette gir en økologisk tilstand klassifisert som God på undersøkelsestidspunktet.

Bunndyrfaunaen viser derimot markante tegn på menneskelig belastning. Følsomme taxa registreres, men det biologiske mangfoldet av EPT er redusert. Det observeres forskyvning mot enkelte tolerante arter og bunndyrgrupper. Bekken lukter sterkt av sanitært avløpsvann ved befaringen. Dette er vanligvis en sikker indikasjon på utslipp av urensset kloakk. De relativt høye verdiene av TKB (og Tot N) viser at dette er et problem i vannforekomsten, men en vet ikke om problemet er større eller mindre ved mye nedbør. Bekkens substrat var meget tilslammet. Vannfargen ved prøvetidspunktet var grålig blakket, til tross for en lengre periode med lite nedbør. Erfaringsgrunnlaget er foreløpig for lite til å vurdere om det er kontinuerlige lekkasjer eller om det er nedbørstyrte støt av (overløp fra) kloakk. Mobekkens miljøtilstand ekspertvurderes som dårligere enn hva den økologiske tilstanden klassifiseres som, og bekken bør følges opp med hensyn på vannkvalitet og lokalisering av eventuelle utslippskilder.

Mobekken vurderes som en godt egnet sjøørretbekk til Orkla ved naturtilstand. Det ble imidlertid registrert hydromorfologiske inngrep i bekken, som i dag fungerer som vandringshinder eller barriere for sjøørret. I nedre del før munning til Orkla er bekken er det steiner som trolig påvirker mulighetene for å nå gyte- og oppvekstarealer oppstrøms dette punktet. Dette forholdet bør undersøkes nærmere i tråd med vannforskriftens fokus på økologisk kontinuitet for laksefisk.



Figur 14. Mobekken er forbygd i nedre del, slik at laksefisk trolig ikke når arealer oppstrøms. Foto: Morten Andre Bergan.

4.2.2 Sola

Det ble registrert anslagsvis 20 EPT- taxa på stasjonen i Sola hvorav hhv. 3 døgn-, 11 stein- og 6 vårfluetaxa. Antall bunndyr per prøve var 13971 individer per prøve, noe som indikerer en svært høy bunndyrproduksjon i bekken.

Bunndyrfaunaen scorer 7,0 på ASPT-indeksen, tilsvarende en EQR verdi på 1,01. Dette gir en økologisk tilstand klassifisert som Svært God på undersøkelsestidspunktet.

Bunndyrfaunaen viser noe tegn til eutrofiering. Faunaen avviker mindre fra forventet naturtilstand mht. det biologiske mangfoldet av EPT, der antall registrerte steinfluer er høyt. Følsomme taxa registreres med tilfredsstillende forekomster. Det observeres at enkelte tolerante arter dominerer sterkt i antall. Dette indikerer moderat næringsaltanrikning.



Figur 15. Sola. Bekken drenerer noe jordbrukslandskap og sparsom bebyggelse. Foto: Morten Andre Bergan.

4.2.3 Druggu

Det ble registrert anslagsvis 20 EPT- taxa på stasjonen i Druggu, hvorav hhv. 3 døgn-, 11 stein- og 6 vårfluetaxa. Antall bunndyr per prøve var 11143 individer per prøve, noe som indikerer en svært høy bunndyrproduksjon i bekken.

Bunndyrfaunaen oppnår 6,79 på ASPT-indeksen, tilsvarende en EQR verdi på 0,98. Dette gir en økologisk tilstand klassifisert som God på undersøkelsestidspunktet.

Bunndyrfaunaen viser få tegn til eutrofiering, og avviker lite fra forventet naturtilstand med hensyn på det biologiske mangfoldet av EPT. Antall registrerte steinfluer er høyt, og følsomme taxa registreres med tilfredsstillende forekomster.

Druggu krysser Fylkesvei 65 med steinkulvert, der bunnen består av flate steiner. Krysningen vurderes å ivareta vandringer for anadrom laksefisk, og framstår som tilfredsstillende i henhold til vannforskriftens kriterier (Direktoratsgruppa 2009) i november 2011 på middels vannføring.



Figur 16. Druggu, med tilfredsstillende krysning for vandring av anadrom laksefisk under Fv65. Foto: Morten Andre Bergan.

4.2.4 Jaklabekken

Det ble ikke foretatt bunndyrundersøkelser i Jaklabekken. Bekken er svært liten, med marginal helårsavrenning. Substratet er dominert av fint materiale, med innslag av grus og små steiner. NIVA vurderer at biologiske kvalitetselementer som bunndyr og laksefisk trolig er mindre anvendelig i videre vurderings- eller klassifiseringsarbeid etter vannforskriften. Dermed anbefales grenseverdier for vannkjemiske parametre som miljømål. Bunndyrundersøkelser kan gjennomføres som støtteparameter for å vurdere biologisk mangfold, forekomst av forurensningstolerante bunndyrformer og dominansforhold i bunndyrsamfunnet, men en klassifisering etter ASPT-metodikk anses som mindre treffsikkert. Bekken vurderes som uegnet for laksefisk som følge av størrelse, antatt marginal vannføring og bratt terreng før vassdraget munner ut i Orkla.



Figur 17. Jaklabekken. Foto: Morten Andre Bergan.

4.2.5 Skauma

Det ble registrert anslagsvis 15 EPT- taxa på stasjonen i Skauma, hvorav hhv. 3 døgn-, 9 stein- og 3 vårfluetaxa. Antall individer bunndyr per prøve var 1982, noe som indikerer en lav bunndyrproduksjon i bekken.

Bunndyrfaunaen oppnår 6,53 på ASPT-indeksen, tilsvarende en EQR verdi på 0,95. Dette gir en økologisk tilstand klassifisert som God på undersøkelsestidspunktet.

Bunndyrfaunaen viser ingen tegn til eutrofiering, og avviker mindre fra forventet naturtilstand med hensyn på det biologiske mangfoldet av EPT. Følsomme taxa registreres med relativt tilfredsstillende forekomster.

Det lave antallet bunndyr per prøve kan være naturlig i Skauma. Alternativt kan det skyldes periodisk tørrlegging av arealer da vassdraget er gjennomregulert. Datematerialet er for lite til å undersøke dette videre. NIVA er ikke kjent med om det foreligger minstevannslipp i vannforekomsten.



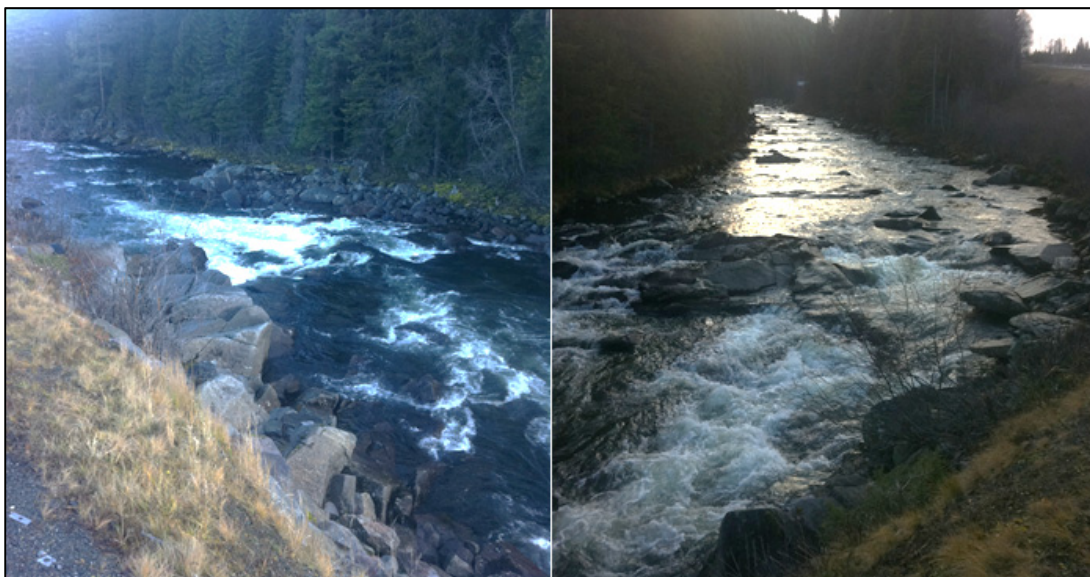
Figur 18. Skauma. Foto: Morten Andre Bergan.

4.2.6 Byna

Det ble registrert anslagsvis 20 EPT- taxa på stasjonen i Byna, hvorav hhv. 8 døgn-, 7 stein- og 5 vårfluetaxa. Antall bunndyr per prøve var 9130 individer, noe som indikerer en høy bunndyrproduksjon i vassdraget.

Bunndyrfaunaen oppnår 7,37 på ASPT-indeksen, tilsvarende en EQR verdi på 1,07. Dette gir en økologisk tilstand klassifisert som Svært God på undersøkelsestidspunktet.

Bunndyrfaunaen viser ingen tegn til eutrofiering. Faunaen avviker heller ikke fra forventet naturtilstand med hensyn på det biologiske mangfoldet av EPT arter/ taxa. Følsomme taxa registreres med tilfredsstillende forekomster i bunndyrmaterialet fra denne stasjonen.



Figur 19. Byna. Foto: Morten Andre Bergan.

4.2.7 Inna

Det ble registrert anslagsvis 20 EPT- taxa på stasjonen i Inna, hvorav hhv. 6 døgn-, 7 stein- og 7 vårfluetaxa. Antall bunndyr per prøve var 4127 individer. Dette indikerer en tilfredsstillende bunndyrproduksjon i vassdraget.

Bunndyrfaunaen oppnår 7,00 på ASPT-indeksen, tilsvarende en EQR verdi på 1,01. Dette gir en økologisk tilstand klassifisert som Svært God på undersøkelsestidspunktet.

Bunndyrfaunaen viser få tegn til eutrofiering, og avviker lite fra forventet naturtilstand med hensyn på det biologiske mangfoldet av EPT. Følsomme taxa registreres med tilfredsstillende forekomster.



Figur 20. Innas munning til Orkla. Foto: Morten Andre Bergan.

5. Oppsummering

I henhold til vannforskriften defineres alle vannforekomstene som små/middels ut i fra størrelse på nedbørfelt, og moderat kalkrike med kalkinnhold mellom 4-20 ml/l. Da klassifiseringsveilederen mangler grenseverdier for skogvassdrag med moderat eller høyt kalkinnhold typifiseres vannforekomstene som lavlandsvassdrag. Mobekken, Byna, Inna og Jaklabekken defineres som klare med fargetall < 30 mg/l, mens de resterende vassdragene defineres som humøse med fargetall over 30 mg/l. I følge klassifiseringsveilederen tilhører Mobekken, Inna, Jaklabekken og Byna vanntype 3, mens Sola, Druggu og Skauma tilhører vanntype 4.

Resultatet fra den vannkjemiske undersøkelsen viser at de fleste vannforekomstene får tilstandsklasse svært god med hensyn på fosfor. Unntak observeres i Mobekken nedre og Inna som får henholdsvis tilstandsklasse moderat og dårlig. Med nitrogen som vannkjemisk parameter oppnår de fleste vannforekomstene svært god eller god kjemisk tilstand. Unntaket er for Druggu, Jaklabekken og Mobekken, som oppnår moderat, dårlig og svært dårlig kjemisk tilstand. Konsentrasjonen av termotolerante bakterier er kun målt i Mobekken og Sola. Mobekken klassifiseres til dårlig, mens Sola oppnår tilstandsklasse god. Det presiseres at klassifiseringen er basert på en enkeltprøve i november 2011. I henhold til vannforskriften er det ønskelig med et større datagrunnlag for fastsetting av tilstandsklasse.

Resultatene fra bunndyrundersøkelsene i november 2011 viser at alle undersøkte vannforekomster har et bunndyrsamfunn som er innenfor vannforskriftens miljømål om God økologisk tilstand eller bedre, ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Sola, Byna og Inna oppnår en ASPT-verdi tilsvarende det en kan forvente ved en upåvirket referansetilstand. Mobekken, Druggu og Skauma oppnår en ASPT-verdi tilsvarende God økologisk tilstand. Mobekken ekspertvurderes derimot å ha en miljøtilstand som ikke er lavere enn den målte økologiske tilstanden, der det er tydelige tegn til en vannkjemisk påvirkning som ikke fanges opp av vurderingsmetodikken (ASPT) for bunndyr. Som følge av beskjedne størrelse og mindre egnet substrat, vurderes Jaklabekken å være mindre egnet for biologiske kvalitetselementer mht. økologisk tilstandsklassifisering. Grenseverdier for vannkjemiske parametre anbefales derfor som eneste miljømål etter vannforskriften i dette tilfellet.

6. Litteratur

- Andersen, J. R., J. L. Bratli, et al. (1997). "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann." SFT-veiledning 97:04.
- Armitage, P. D., D. Moss, et al. (1983). "The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites." Water Research 17: 333-347.
- Direktoratsgruppa (2009). "Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. ." Veileder 01:2009: 181.
- Frost, S., A. Huni, et al. (1971). "Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna." Canadian Journal of Zoology 49(2): 167-173.
- NS (1988). "Bunnfauna- Prøvetaking med elvehåv i rennende vann. ." NS 4719.
- NS (1994). "Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr." NS-ISO 7828.

Vedlegg A. Artslister

Bunndyr	St.1	St.2	St.3	St.5	St.6	St.7
Bivalia						
Sphaeriidae		1				
Gastropoda						
Lymnaeidae						8
Planorbidae			1			
Annelida						
Oligochaeta	384	256	64	16	8	8
Arachnidae						
Acari		48	4	1	32	8
Ephemeroptera						
Ameletus inopinatus				2	512	48
Baetis sp.	640	128	896	96		400
Baetis muticus		512	768	96	384	768
Baetis niger		64	8		32	4
Baetis rhodani	8064	9600	5504	1008	5120	1616
Heptageniidae					4	
Heptagenia sulphurea		8			128	20
Epheremella aurivilli					128	128
Epheremella mucronata					128	
Plecoptera						
Diura nanseni	1	2		5	80	12
Isoperla sp.	24	16	32	16	128	16
isoperla obscura		16				
Isoperla grammatica		32				
Siphonoperla burmeisteri		16	4	48	4	
Taeniopteryx nebulosa			1			
Brachyptera risi	1536	1280	896			
Amphinemura sp.			256	80	384	48
Amphinemura sulcicollis		28	128	8	80	32
Nemouridae	40					
Nemoura sp			16			
Nemoura cinerea		8		16		
Nemurella pictetii	16					
Protonemura meyeri		4	120			
Capnia sp		32	1	2	128	
Capnia bifrons						8
Capniopsis schilleri	1	208	2			2
Leuctra sp.	8	48	128	16	4	
Leuctra hippopus				80		16
Coleoptera						
Coleoptera indet (larve)						32
Dytiscidae				2	4	
Elmidae		384	32		48	48
Elmis aenea					2	16
Limnius volckmari		1				
Hydraenidae	48		32		2	2
Scirtidae			5			

Trichoptera						
Trichoptera ubestemt						16
Rhyacophila nubila	4	96	80	16	24	40
Agapetus ochripes		4	0			
Philopotamidae			1			
Polycentropodidae						8
Polycentropus flavomaculatus					1	2
Micrasema setiferum					16	
Lepidostoma hirtum					24	4
Limnephilidae spp.			8			
Limnephilidae sp.	20	40	20	8	1	1
Potamophylax sp.		1				
Potamophylax cingulatus				2		
Silo pallipes		16	64			
Sericostoma personatum		2	12			8
Diptera			0			
Psychodidae	2	384	256			
Tipula sp.			12	8	4	4
Tipulidae	16	96	256	24	48	64
Simuliidae	11392	384	1408	240		4
Ceratopogonidae	8				8	
Chironomidae	768	256	128	192	1664	736
Antall bunndyr per prøve	22972	13971	11143	1982	9130	4127

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