



Kartlegging av hvitt fosfor i fisk i militære skyte- og øvingsfelt i Troms 2008



Forside:

Foto: Geir A. Dahl-Hansen

Rapporttittel / Report title Kartlegging av hvitt fosfor i fisk i militære skyte- og øvingsfelt i Troms 2008	
Forfatter / Author Geir A. Dahl-Hansen	Akvaplan-niva rapport nr / report no 4328-01
Medarbeider Anders Hamnes	Dato / Date 16.02.09
	Antall sider / No. of pages 24 (inkl. forside)
	Distribusjon / Distribution Åpen
Oppdragsgiver / Client Forsvarsbygg	Oppdragsg. referanse / Client's reference Grete Rasmussen
Sammendrag / Summary Det er gjennomført undersøkelse av hvitt fosfor i fisk i skyte- og øvingsfeltene Setermoen (Liveltskardelv) og Mauken (Melkelvatn og Bergvatnet) i Troms fylke. Alle lokalitetene ligger i eller i nær tilknytning til nedslagsområder for granater med hvitt fosfor. Det er ikke funnet hvitt fosfor over deteksjonsgrensen i innvoller fra fisk fra noen av lokalitetene.	
Prosjektleder / Project manager	Kvalitetskontroll / Quality control
	
Geir A. P. Dahl-Hansen	Guttorm N. Christensen

INNLEDNING	2
1 MATERIALE OG METODE.....	4
1.1 INNSAMLING AV FISK OG SEDIMENT.....	4
1.2 ANALYSEMETODER HVITT FOSFOR I FISK.....	5
1.3 LOKALITETSBEKRIVELSE	6
1.3.1 Mauken skyte- og øvingsfelt.....	6
1.3.2 Setermoen skyte- og øvingsfelt.....	8
2 RESULTATER OG DISKUSJON.....	9
2.1 MAUKEN SKYTE- OG ØVINGSFELT.....	9
2.2 SETERMOEN SKYTE- OG ØVINGSFELT.....	10
3 LITTERATUR.....	11
4 VEDLEGG	12
4.1 ANALYSERAPPORTER HVITT FOSFOR MELKELVVATN, MAUKEN.....	12
4.2 ANALYSERAPPORTER HVITT FOSFOR BERGVATNET, MAUKEN	17
4.3 ANALYSERAPPORTER HVITT FOSFOR LIVELTSKARDELVA, SETERMOEN.....	21

Innledning

I forbindelse med Forsvarets bruk av artilleri- og bombekastergranater inneholdende hvitt fosfor (P_4) i indre Troms, har Forsvarsbygg i perioden 2004 – 2007 gjennomført en omfattende kartlegging av hvitt fosfor i vann, sediment, jord og biologisk materiale i skyte- og øvingsfelt (forkortet SØF) i Troms fylke. Resultatene er rapportert i Rasmussen og Watn 2006, Strømseng m. fl. 2007, Nordal og Kraft 2008, Sweco Grøner 2007 og Dahl-Hansen og Hamnes 2008. Videre er det gjennomført en vurdering av miljørisiko ved bruk av hvitt fosfor i de tre skytefeltene i indre Troms (Løvik og Rognerud 2007).

I flere av skyte- og øvingsfeltene i Troms har nedslagsområdene for granater ligget i eller i nær tilknytning til vassdrag. Det er derfor en mulighet for at partikler av uforbrent hvitt fosfor lagret i snø eller i våte områder i målområdene i nedslagsfeltet er kommet ut i bekker, elver og vann via snøsmelting og/eller overflateavrenning og/eller direkte ved detonasjon i eller tett opptil vann. I stillestående og roligflytende vann vil partikler av hvitt fosfor raskt sedimentere, og de vil derfor kunne finnes i bunnsstrat i vassdragene som er inngår i undersøkelsene.

I kartleggingen fra 2007 ble det påvist lave konsentrasjoner av hvitt fosfor i innvoller i ørret fra Liveltskardelva i Setermoen SØF og i innvoller i røye fra Melkelvatn i Mauken SØF (Dahl-Hansen og Hamnes 2008).

I **Liveltskardelva** ble det i 2007 ikke funnet hvitt fosfor i samleprøven av muskel, men analysene påviste hvitt fosfor i samleprøven av innvoller med lav konsentrasjon. Nytt prøvemateriale ble derfor samlet inn i oktober samme år. I dette materialet ble det ikke påvist hvitt fosfor verken i muskel eller innvoller fra ørret. Det ble heller ikke påvist hvitt fosfor i samleprøver av røye fanget øverst i Liveltskaret.

I **Melkelvatn** ble det i 2007 påvist hvitt fosfor i innvollene av røye fra en av to samleprøver fra august, med lav konsentrasjon. Det ble ikke funnet hvitt fosfor i muskel. Det ble derfor samlet inn nytt materiale i oktober 2007 der røyematerialet (5 fisk) ble analysert enkeltvis for hvitt fosfor i muskel og innvoller. Det ble ikke funnet hvitt fosfor i muskel i noen av prøvene. Det ble funnet hvitt fosfor i innvoller i 1 fisk, med lav konsentrasjon.

Basert på funnene i 2007, ble det derfor bestemt at det i 2008 skulle gjennomføres utvidede undersøkelser i disse to lokalitetene. I tillegg ble det bestemt at også Bergvatnet i Mauken skulle inkluderes i undersøkelsene. Bergvatnet ligger utenfor hovednedslagsområdene for granater, men to bekker som blant annet drener disse områdene, renner ut i Bergvatnet. Det er derfor en viss mulighet for at partikler av hvitt fosfor kan ha blitt tilført vannet.

Hvitt fosfor er til en viss grad løselig i vann (opptil 3 mg/l), og vil dermed også kunne spres i løst form (EPA 1991, Bullock and Newslands 1969, Weast 1985). I vann vil løst hvitt fosfor ha en moderat binding til partikler i vannet (K_{OC} er oppgitt til 3.05). Dermed kan hvitt fosfor også spres med suspendert mineralsk og organisk finstoff i vannet.

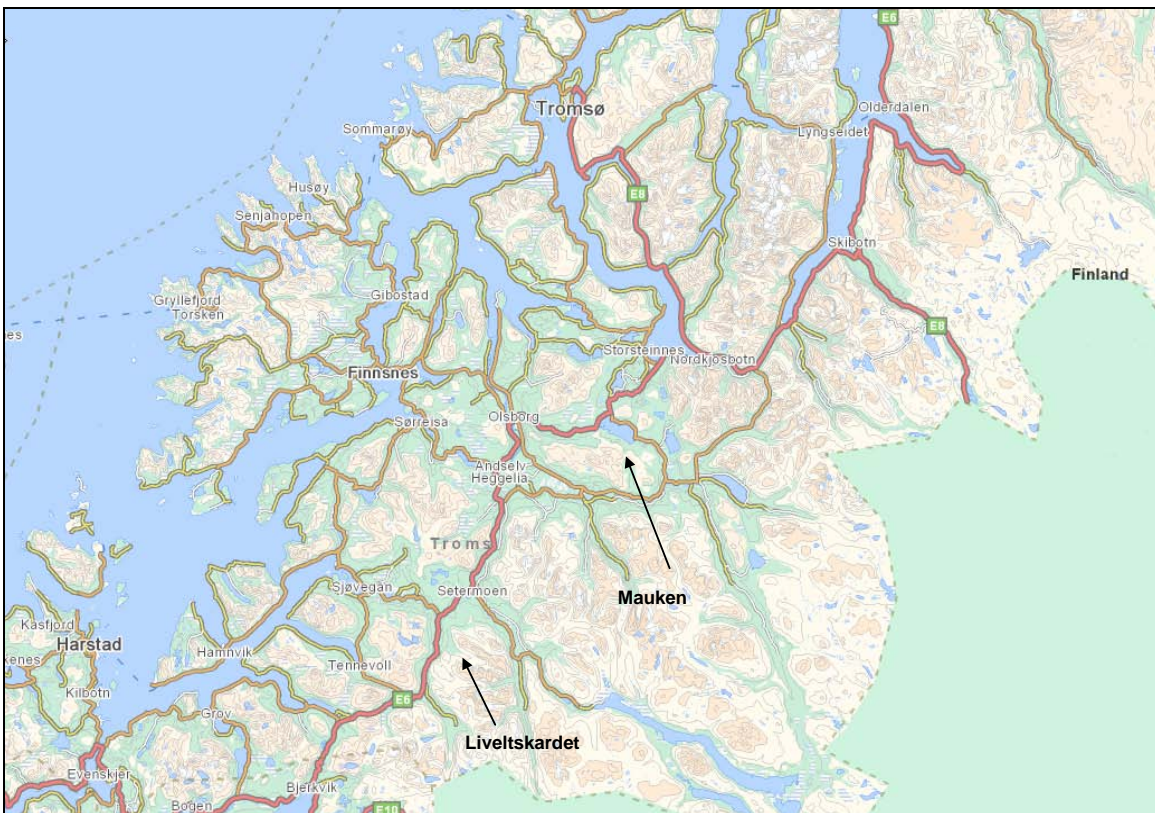
Hvitt fosfor er ustabil og reagerer meget raskt med oksygen. I akvatisk miljø derimot, er nedbrytningstiden lang som følge av stor resistens mot kjemisk endring. Halveringstiden er avhengig av oksygenmengde, temperatur og strømningsforhold. Under forhold med svært lite oksygen eller anaerobe forhold (for eksempel nede i sedimenter i dypt, stillestående vann som dype skogstjern, med mye sedimentert organisk materiale) vil hvitt fosfor kunne ligge lagret i uforandret

form over lang tid (flere ti-år). I stillestående oksygenfritt vann vil nedbrytningstida for en 1 mm partikkel kunne være mer enn 50-100 år (Søbye m. fl. 2004). I innsjøer og rennende vann som er godt oksygenert er hvitt fosfor ustabil over tid, og nedbrytningstida vil ligge mellom 1 – 10 år (Søbye m. fl. 2004). Hvitt fosfor er tyngre enn vann og vil derfor sedimentere. I Setermoen er hvitt fosfor granater sist brukt i 2001/2002 og 2003 i Mauken (Rasmussen og Søyland 2005).

Som følge av lang halveringstid i akvatisk miljø, vil hvitt fosfor kunne være tilgjengelig for akvatiske organismer (her fisk) i flere år etter at det er tilført vannsystemene (Søbye m. fl. 2004). Det er partikler på eller nær sedimentoverflaten i innsjøer og elver, samt drivende små partikler som vil utgjøre størst risiko for fisk, og muligheten er til stede for at fisk i berørte vann og bekke/elvesystemer kan ha fått eller får i seg partikler av hvitt fosfor i forbindelse med fødeopptak.

Hvitt fosfor er svært giftig og kan være skadelig for dyr, fugl og fisk ved lave konsentrasjoner (1-10 mg/kg kroppsvekt). Akkumulering av hvitt fosfor i næringskjeden er teoretisk mulig, men på grunn av høy reaktivitet vil det i organismen raskt gå over til andre fosforforbindelser (VKM 2006). I fisk er halveringstiden fra 1-6 timer etter at de har fått stoffet i seg (VKM 2006). Dette betyr i praksis at hvitt fosfor ikke akkumuleres i næringskjeden, selv om det potensielt har mulighet for dette. For mer detaljert betraktning omkring dette, henvises til notat fra Engelstad og Rasmussen 2008 i Dahl-Hansen og Hamnes 2008.

Akvaplan-niva har i 2008 i samarbeid med Forsvaret, gjennomført undersøkelser av hvitt fosfor i fisk i skyte- og øvingsfeltene Mauken (Bergvatnet og Melkelvatn) og Setermoen (Liveltskardelva) i Troms. Resultatene er presentert i foreliggende rapport.



Figur 1. Områdene for prøvetaking av hvitt fosfor i 2008; Mauken SØF og Liveltskardet i Setermoen SØF .

1 Materiale og metode

1.1 Innsamling av fisk og sediment

Fisk ble samlet inn i Liveltskardelva SØF 17. juli 2008 ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Elektrofisket i Liveltskardelva i 2007 i de delene som ligger inne i skytefeltene, viste et nesten totalt fravær av fisk på de undersøkte strekningene. Kun øverst i Liveltskaret ble det registrert og fanget noen få kjønnsmodne individer av røye i oktober, og dette var trolig fisk som i løpet av sommeren/høsten hadde sluppet seg ned fra Isvatnet. Fisket i 2008 ble derfor gjennomført i nedre del (ved Fosseng, stasjon L2 i 2007) der det ble fanget fisk i 2007, og der sannsynligheten for å fange fisk ble vurdert til å være størst (Figur 3). Strekingen som ble fisket var på ca. 300 m. Fisken var som i 2007, småfallen med lengder mellom 10 – 20 cm, og tettheten av ørret var lav.

I Melkelvvatn (østre basseng) (Figur 1) og Bergvatnet (Figur 2) i Mauken SØF ble innsamlingen av fisk gjennomført 10 – 12. juni 2008. Til fangsten av fisk ble det benyttet bunngarn med maskevidde 26-29 mm.

Fisket i Liveltskardelva og i de to vannene ble ikke gjort med tanke på registrering av arts- og størrelses sammensetning eller tetthetsberegninger.

Fisken ble umiddelbart etter fangst, pakket inn i aluminiumsfolie og fryst ned for senere analyser av hvitt fosfor. Fisken ble sendt i frossen tilstand til laboratoriet.

Ansvarlig for innsamlingene har vært Akvaplan-niva v/Geir A. Dahl-Hansen og Miljøvernseksjonen ved FLO Base Troms og Finnmark RSF v/kaptein Anders Hamnes. En oversikt over innsamlingene er vist i Tabell 1.

Valg av lokaliteter for innsamling av fisk i 2007 og 2008 er basert på avrenningskart og kunnskap om hvilke arealer som er benyttet til detonasjonsområder for granater inneholdende hvitt fosfor. Vannene i Mauken er i tillegg mye benyttet til sportsfiske, og er lett tilgjengelige for allmennheten. Kilder for informasjon angående detonasjonsområder har vært skytefeltadministrasjonen og til dels miljøvernseksjonen ved FLO Base Troms og Finnmark RSF.

Fiskematerialet til undersøkelsen i 2008 ble samlet inn i sommersesongen når beiteaktiviteten hos fisken normalt er stor og muligheten for å fange fisk med mat i magen er størst. På seinhøsten og i vintermånedene er næringsinntaket hos ørret og røye vanligvis svært lavt på grunn av lave vanntemperaturer. Derfor er fisken ofte tom for mageinnhold i denne tiden på året. I september-oktober er også en stor andel av den voksne fisken kjønnsmoden og i gang med gyting. Kjønnsmoden fisk tar normalt til seg lite eller ingen næring i perioden like før og under gyting, og sannsynligheten for å påvise hvitt fosfor i innvoller og muskel i fisk fanget i denne perioden vil derfor være ekstra liten.

Det ble fra hver lokalitet fanget et større antall fisk enn det som skulle til analyse. Dette ble gjort for at det fra fiskematerialet kunne velges ut fisk til analyse med mest mulig ufordøyd mat i mage-tarmsystemet.

Tabell 1. Oversikt over fiskematerialet som er samlet inn og antall analysert for hvitt fosfor i Setermoen og Mauken SØF, 2008. Det bemerkes at materialet som ble analysert fra Liveltskardelva og Bergvatnet avviker noe fra planen (se kapitlene 2.1 og 2.2).

Lokalitet	Skytefelt	Dato	Art, antall analyser planlagt, antall fisk innsamlet (i parantes)	Analyse mage-tarm prøve	Analyse lever
Liveltskardelva ved Fosseng (L2)	Setermoen	17. juli	Ørret enkeltfisk, 10 stk. mage-tarm, 10 stk lever, (40 stk.)	4 samleprøver	4 samleprøver
Melkelvvatn - østre	Mauken	10-12. juni	Røye enkeltfisk, 20 stk. mage-tarm, 20 stk. lever, (ca. 50 stk.)	20	20
Bergvatnet	Mauken	10-12. juni	Ørret enkeltfisk, 13 stk. mage-tarm, 13 lever, (13 stk.)	11	11

1.2 Analysemetoder hvitt fosfor i fisk

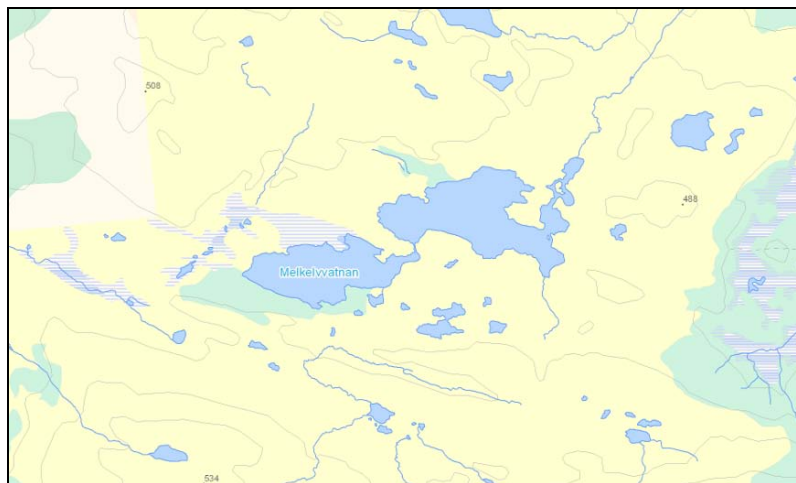
Ansvarlig for analysene har vært analyselaboratoriet Analycen AS (nå Eurofins) i Moss, med analyselaboratoriet Lantmannen i Sverige som underleverandør for analysene. Følgende prosedyre ble brukt:

Fiskematerialet ble halvtint før lever og mage/tarm ble dissekert ut. Deretter ble materialet innfrys på nytt hver for seg. Antallet fisk som etter planen skulle inngå i analysene fra hver enkelt lokalitet er vist i Tabell 1. Fisk med mest innhold i magen ble valgt ut til analyse. Fra Østre Melkelvvatn og Bergvatnet ble det analysert på henholdsvis 20 og 11 enkeltfisk. Ørreten fra Liveltskardelva var så liten at det var nødvendig å lage samleprøver bestående av flere fisk for å få nok materiale til analysene. Totalt ble det analysert 4 samleprøver Liveltskardelva. Prøvematerialet som inngikk i hver enkelt samleprøve, ble blandet så godt som mulig, dvs. litt av hver lever og innvoller ble brukt i blandingen. Materialet ble så homogenisert. Deretter ble 5 gram av henholdsvis lever og mage/tarm veid opp, og hvitt fosfor ble så ekstrahert med 10 ml isooktan under omrøring i 3 timer. Analysen ble gjort på en GC-TSD, *Thermionic Specific Detector*. Metoden som er brukt er beskrevet i Sparling m. fl. 1997.

1.3 Lokalitetsbeskrivelse

1.3.1 Mauken skyte- og øvingsfelt

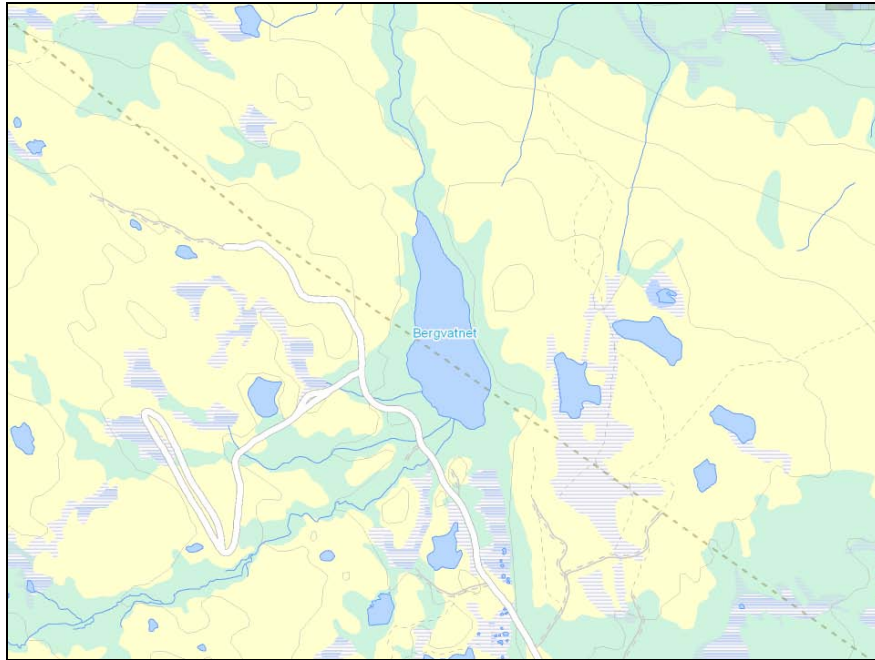
Melkelvvatnan



Figur 2. Melkelvvatn i Mauken øvings- og skytefelt og røye fra Melkelvvatn. (Foto: Geir A. Dahl-Hansen)

Melkelvvatnan (kartref. M711-serien: Blad 1533 III) ligger 469 m over havet ca. 6 km sør for utløpet av Takvatn i Mauken SØF (Figur 2). Vannene har areal på 39,8 da (vestre) og 57,6 da (østre). Det er fri passasje for fisk mellom vannene. Østre Melkelvvatn har maks dyp på ca. 12 m. Vestre Melkelvvatn er svært grunt med dyp på 1 - 3 m og største dyp på ca. 4 m på et lite område. Bunnen består av mudder med noe stein på grunne områder. Vannfargen er gul-brun pga. tilsig av humus fra myrområdene rundt. Melkelvvatnan vurderes til å være produktive med godt potensiale for fiskeproduksjon. Det er lite som tyder på at den generelle øvelsesaktiviteten i området påvirker vannene negativt, men det kan tenkes at terrengskader medfører økt tilførsel av organisk materiale/humus som i perioder kan redusere siktedypet. Fiskebestanden som er sterkt dominert av røye, har middels - god kondisjon og god vekst frem til kjønnsmodning. Rekrutteringen av røye synes å være god. Undersøkelser har vist at nivåene av tungmetaller i muskelvev fra røye i Melkelvvatnan er generelt lave (Dahl-Hansen og Christensen 2005). Det er skutt med hvitt fosfor granater nord for Melkelvvatnan (se Rasmussen og Søyland 2005, for detaljer).

Bergvatnet



Figur 3. Bergvatnet i Mauken øvings- og skytefelt og ørret fra Bergvatnet (Foto: Geir A. Dahl-Hansen)

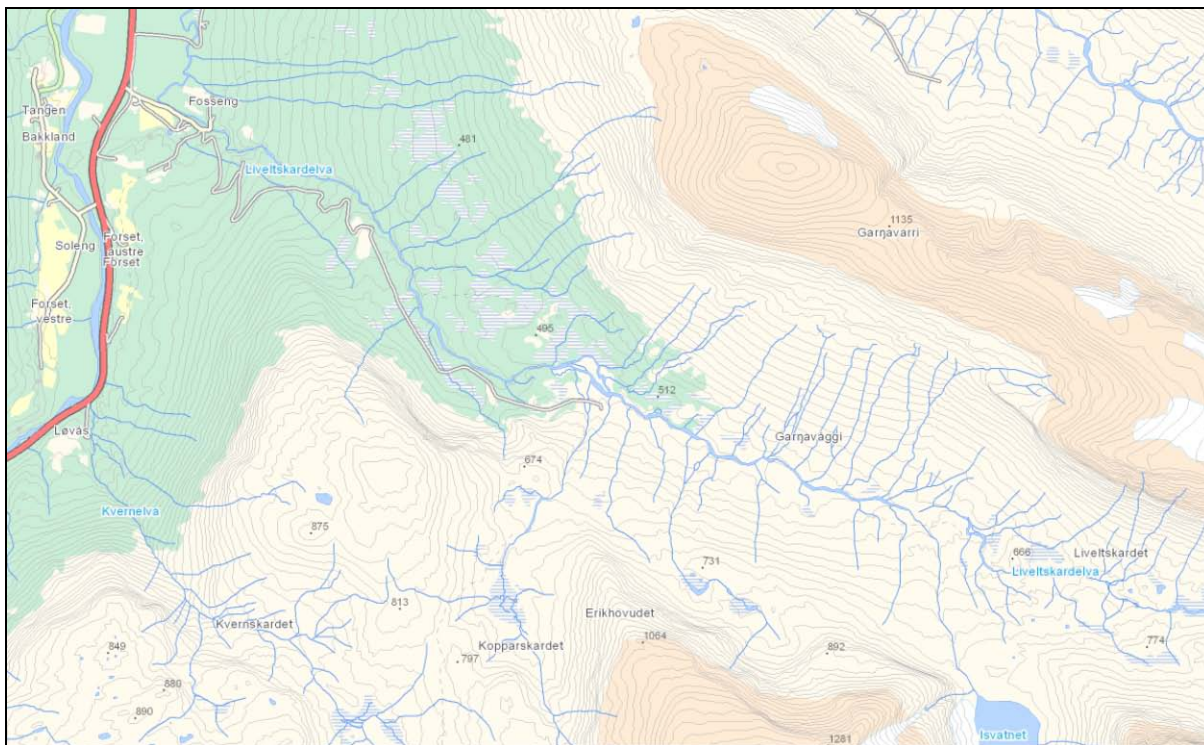
Bergvatnet (kartref. M711-serien: Blad 1533 III og II) i Mauken SØF ligger 300 m over havet ca. 4 km sør-øst for Takvatnet (Figur 3). Vannet har et areal på 57,4 da (1 da = 1000 m²). Vannet er forholdsvis grunt med et anslått maksdybde på ca. 15 m. Området rundt vannet er kupert med glissen bjørkeskog. Det er innslag av akvatisk makro-vegetasjon i vannets sørende og bunnen består av mudder med noe stein i strandsonen. To mindre bekker renner inn i Bergvatnet ved søndre ende.

Vannfargen er brun, noe som indikerer tilsig av organisk materiale (humus) fra myrområder i nedslagsfeltet. Bergvatnet har i dag en svært tynn bestand av ørret.

Undersøkelser har vist at nivåene av tungmetaller i muskelvev fra ørret i Bergvatnet er generelt lave (Dahl-Hansen og Christensen 2005).

1.3.2 Setermoen skyte- og øvingsfelt

Liveltskardelva



Figur 4. Kart over Liveltskardelva i Setermoen SØF.

Liveltskardelva (kartref. M711-serien: Blad 1432 D) i Setermoen SØF drenerer sørvestre fjellside til Lifjellet, nordøstre side av Erikfjellet og nordøstre del av Livelttinden i Liveltskardet (Figur 4). Elva har et totalt nedslagsfelt på 13 km² og renner ut i Salangselva like oppstrøms Brandvoll. Nedre del av Liveltskardelva i skytefeltet har partier med grunne stryk og dypere partier med rolig strøm. Bunnsstratet her består av grus, grov grus og noe stein, og det er flere gyteområder for ørret. I midtre og øvre del av Liveltskardet er elva stri med bunnsstrat bestående av grov grus, stein og blokk uten gytesubstrat for ørret, men med enkelte bra oppvekstområder for mindre fisk. Totalt sett vurderes den delen av elva som ligger i Liveltskardet som lite egnet for fiskeproduksjon (ørret og røye). Øverst i vassdraget ligger Isvatnet (726 moh.) som har en tett bestand av småfallen røye. Liveltskardelva i skytefeltet er ikke tilgjengelig for nyrekruttering via oppvandrende fisk nedenfra pga. stort fall og stri elv. Liveltskardelva ved Fosseng har middels – sterk strømhastighet, og bunnsstratet består her av grov grus, stein og blokk. Gytemulighetene for ørret er begrenset på strekningen.

Det er skutt med hvitt fosfor granater i et større område av dalen (se Rasmussen og Søyland 2005 for mer informasjon).

2 Resultater og diskusjon

2.1 Mauken skyte- og øvingsfelt

Fra Bergvatnet ble det fanget 13 ørret som ble sendt til analyse. Av disse ble det gjennomført analyser på totalt 11 fisk; 11 leverprøver og 11 mage/tarm prøver. Fra Østre Melkelvvatn ble det analysert mage/tarm og lever fra 20 enkeltfisk.

Det ble ikke funnet hvitt fosfor over deteksjonsgrensen i lever og mage-tarm fra røye fra **Melkelvvatn** og ørret fra **Bergvatnet** i 2008 (Vedlegg 4.1 og 4.2). Deteksjonsgrensen varierte fra 1,5 – 2,0 µg/kg våt vekt.

I 2007 ble det påvist hvitt fosfor med lav konsentrasjon (4,31 µg/kg våtvekt = 0,0043 mg/kg) i innvoller fra røye i en av to samleprøver (Dahl-Hansen og Hamnes 2008). Hvitt fosfor er svært giftig og kan være skadelig for dyr, fugl og fisk ved 1-10 mg/kg kroppsvekt (VKM 2006). Fem røyer fra oktober 2007 ble analysert enkeltvis for hvitt fosfor i muskel og innvoller. Det ble ikke funnet hvitt fosfor i muskel i noen av disse prøvene. Analysene av innvoller (2007) påviste hvitt fosfor i 1 fisk, med lav konsentrasjon (1,73 µg/kg våtvekt / 0,0017 mg/kg). Det ble ikke påvist hvitt fosfor i sediment fra Melkelvvatnan i 2007 (Nordal og Kraft 2008).

Mauken SØF er et område der det historiske er brukt mye hvitt fosfor, men Bergvatnet ligger utenfor hovedområdene for granatnedslag (Rasmussen og Søyland 2005). Mulige tilførselsveier av hvitt fosfor til Bergvatnet er via to innløpsbekker som drenerer renner gjennom området der hvitt fosfor granater er detonert. Melkelvvatnan ligger nær hovedområdene for nedslag. Det meste av granatdetonasjoner har forgått på land og i god avstand fra vannet. Det kan allikevel ikke helt utelukkes at det kan ha vært enkelte tilfeller av granatdetonasjoner nær vannoverflaten, nær strandsonen eller nær bekker med avrenning til vannet. Dersom det antas at dette er tilfelle, er det en viss mulighet for at partikler av hvitt fosfor kan ha blitt tilført vannet og at disse finnes spredt på og i overflatesedimentet. Det er dermed er en mulighet at fisk vil kunne få disse i seg. Denne muligheten vurderes likevel som liten. I en rapport utarbeidet av FFI (Søbye m. fl. 2004) gis det eksempler på hvordan hvitt fosfor kan spres, lagres og brytes ned i stillestående vann (tjern) og i rennende vann, samt hvilke mengder uforbrent hvitt fosfor som kan frigis etter detonasjon av granater på overflaten eller ved vann. Partikler av hvitt fosfor kan i stillestående og oksygenfritt vann ha svært lang nedbrytningstid og dermed være tilstede i systemet i mange tiår fra spredningstidspunktet. I de grunne Melkelvvatnan og i Bergvatnet vil dette ikke være tilfellet. Vind og bølger gir god omrøring av vannmassene, og bunnvannet og vannet i de øvre lagene av sedimentet vil være godt oksygenert i isfri periode. Nedbrytningstiden for små partikler av hvitt fosfor vil derfor være vesentlig kortere (anslagsvis 1-10 år). Dette vil også være situasjonen for de andre vannene som inngår i denne undersøkelsen. Det er derfor rimelig å anta at mengden hvitt fosfor som eventuelt per dato ligger lagret i sedimentene i de undersøkte vannene er liten. Med basis i diskusjonen ovenfor kan det i midletid ikke helt utelukkes at fisk i de innsjøene der muligheten for at det kan finnes rester av hvitt fosfor er størst (som Melkelvvatnan i Mauken), kan ha fått (og får) hvitt fosfor i seg, og at inntak av partikler av hvitt fosfor kan ha medført forgiftninger for enkeltindivider av fisk.

Undersøkelser av fiskebestandene i Melkelvvatnan gjennomført av Akvaplan-niva i 2004, ga ingen indikasjon på at Forsvarets øvelsesaktivitet i nedslagsfeltet til disse vannene har påvirket

fiskebestandene negativt med tanke på økt dødelighet og redusert rekruttering og tetthet (Dahl-Hansen og Christensen 2005). Fangst per innsatsenhet (FPI) (antall fisk per garn per natt) i 2008 var høy (som i 2007), og det var variert størrelse og god kondisjon på fisken i fangsten (maskevidden på garna som ble benyttet reduserte størrelsesvariasjonen i fangsten) (Figur 1). I Bergvatnet var FPI svært lav, men dette skyldes mest sannsynlig dårlig rekruttering pga gyteforhold for ørret. Det ble i 2008, til tross for stor innsats kun fanget 13 fisk med middels god kvalitet (Figur 3).

2.2 Setermoen skyte- og øvingsfelt

Fra Livelskardelva ble det fanget 40 små ørret hvorav 10 enkeltfisk skulle analyseres for hvitt fosfor i lever og i mage/tarm. Det var lite lever og mage/tarm innhold, og for å få nok materiale (i vekt) for å kunne kjøre analysene, det ble bestemt å lage 4 blandprøver av lever og 4 av mage/tarm som ble analysert for hvitt fosfor.

Det ble ikke funnet hvitt fosfor over deteksjonsgrensen i ørret (lever og mage/tarm) fra **Livelskardelva** i 2008 (Vedlegg 4.3). Deteksjonsgrensen varierte fra 2,0 – 5,0 µg/kg våt vekt.

I august 2007 fra ble det påvist lave konsentrasjoner av hvitt fosfor i en samleprøve av innvoller fra ørret fra Livelskardelva (5,5 µg/kg våtvekt (0,0055 mg/kg)). I prøvemateriale fra oktober 2007 ble det ikke påvist hvitt fosfor verken i muskel eller innvoller fra ørret (stasjonene L2 og L3 nederst i Livelskardelva). Det ble heller ikke påvist hvitt fosfor i samleprøvene av røye (3 samleprøver) fra øverst i Livelskaret (L1). For diskusjon omkring Livelskardelva henvises det til Dahl-Hansen og Hamnes 2008.

Opp gjennom årene har det vært skutt mye med hvitt fosfor granater i nedslagsfeltet til Livelskardelva. Granatene blir skutt for å produsere mest mulig røyk, og er derfor primært skutt ut i terrenget i nedslagsfeltet. Det kan allikevel ikke utelukkes at granater med hvitt fosfor har detonert i umiddelbar nærhet til, eller direkte i hovedelva og tilløpsbekker, og at uforbrent partikulært hvitt fosfor kan ha havnet i vannet, enten direkte eller via avrenning fra nedslagsfeltet. Det er ikke benyttet hvitt fosfor i området siden 2002. Elven er stri i øvingsområdet, og årlige flommer har med stor sikkerhet vasket ut meste av det partikulære hvite fosforet som eventuelt er blitt tilført elva frem til 2003. Det vurderes som lite sannsynlig at gjenværende rester av hvitt fosfor i nedslagsfeltet i dag tilføres elva i en mengde som vil kunne ha negativ innvirkning på fisken. Det bemerkes at undersøkelsene i 2007 ikke påviste hvitt fosfor i sedimenter hentet fra partier av Livelskardelva der partikler av hvitt fosfor kan sedimentere, eller i vannanalyser.

3 Litteratur

- EPA. 1991.** White phosphorus: Health advisory. Washington, DC: Office of Drinking Water, U.S. Environmental Protection Agency. EPA 500/8-891072. NTIS PB91-161026/AS.
- Bullock, E. and M.J. Newslands 1969.** Decomposition of phosphorus in water. Proceedings of the Chemical Institute of Canada Conference on Pollution, Halifax, NS, August 24-26, pp 23-24.
- Dahl-Hansen, G. A. og G. N. Christensen 2005.** Fiskeribiologiske undersøkelser i militære øvingsfelt i Troms, 2004. Akvaplan-niva rapport APN-510.3130.
- Dahl-Hansen, G. A. og A. Hamnes 2008.** Kartlegging av hvitt fosfor i fisk i militære øvings- og skytefelt i Troms 2007. Akvaplan-niva rapport APN-3744-01.
- Engelstad, F. og G. Rasmussen 2008.** Begrunnelse for hvilke undersøkelser som er iverksatt, utdyping av virkningen av hvitt fosfor i organismer (og eventuelt i fiskekjøtt til menneskelig konsum (hypotetisk)). I: Dahl-Hansen, G. A. P. og A. Hamnes 2008. Kartlegging av hvitt fosfor i fisk i militære øvings- og skytefelt i Troms 2007. APN Rapport: 3744 – 01.
- Løvik, J. E og S. Rognerud 2007.** Vurdering av miljørisiko ved Forsvarets bruk av hvitt fosfor i skytefelt i Troms – ny, revidert utgave. NIVA rapport LNR 5493-2007.
- Nordal, O. og P. Kraft 2008.** Kartlegging av hvitt fosfor i sedimenter i forsvarets skytefelt, Troms. Asplan Viak rapport. Oppdragsnummer 500179/150.
- Rasmussen, G og R. Søyland 2005.** Resultater fra historisk kartlegging av bruk av hvitt fosfor i Troms, 21-23. september 2004. Forsvarbygg, Divisjon Rådgivning, Kompetansesenter Miljø- og kulturminnevern. Rapport, arkivnummer 200400883, oppdragsnummer 2185079.
- Rasmussen, G og Å. S. Watn 2006** (revideres). Kartlegging av hvitt fosfor i skytefeltene i Troms. Forsvarbygg rapport 2006. Forsvarbygg, Divisjon Rådgivning, Kompetansesenter Miljø- og kulturminnevern. Rapport, arkivnummer 200400883, oppdragsnummer 2185079.
- Sparling, D. W., M. Gustavson, P. Klein and N. Karouna-Renier 1997.** Toxicity of white phosphorus to waterfowl: acute exposure to mallards. *Journal of Wildlife Disease*. 32(2): 187-197.
- Strømseng, A., E. Johnsen, Ø. A. Voie og K. S. Longva 2006.** Risikovurdering av forsvarets bruk av hvitt fosfor i Troms. FFI rapport 2006/02989.
- Søbye, E., A. Johnsen, K. S. Longva, A. Strømseng, M. Ljønes og A. Oddan 2004.** Spredning av hvitt fosfor ved detonasjon av røykgranater med hvitt fosfor. Sluttrapport. FFI rapport 2004/00177.
- VKM, Vitenskapskomiteen for mattrygghet, 2006.** Opinion of the Head Committee of the Norwegian Scientific Committee for food safety. Risk assessment of white phosphorus. 13. september 2006. 23 s. (www.vkm.no)
- Sweco Grøner/Forsvarsbygg, 2007.** Avrenning fra Forsvarets skyte- og øvingsfelt. Overvåking av vannforurensning. Program Grunnforurensning 2006-2007.
- Weast , R.C. (ed.) 1985.** CRC handbook of chemistry and physics, 66th ed., Boca Raton, FL: CRC Press, B-100; B-122 to B-123.

4 Vedlegg

4.1 Analyserapporter hvitt fosfor Melkelvvatn, Mauken

Analyserapport

Moss

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

AnalyCen 

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 11 (11)	
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	07.10.2008		
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)				
Lab.nr.	NOV023865-08	NOV023866-08	NOV023867-08		
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn		
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008		
Merket	Melkevatn Røye parallell 19 mage tarm	Melkevatn Røye parallell 20 lever	Melkevatn Røye parallell 20 mage/tarm	Ref/Metode	
Parameter	Enhet			Måleu. basert på Lab	
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	L

Analyserapport

Moss

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

AnalyCen 

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 2 (11)	
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	07.10.2008		
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)				
Lab.nr.	NOV023828-08	NOV023829-08	NOV023830-08	NOV023831-08	
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	
Merket	Melkevatn Røye parallell 1 lever	Melkevatn Røye parallell 1 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 2 lever	Melkevatn Røye parallell 2 mage/tarm	
Parameter	Enhet				
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 3 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023832-08	NOV023833-08	NOV023834-08	NOV023835-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 3 lever	Melkevatn Røye parallell 3 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 4 lever	Melkevatn Røye parallell 4 mage/tarm
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 4 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023836-08	NOV023837-08	NOV023838-08	NOV023839-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 5 lever	Melkevatn Røye parallell 5 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 6 lever	Melkevatn Røye parallell 6 mage/tarm
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analysereport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 5 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023840-08	NOV023841-08	NOV023843-08	NOV023844-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 7 lever	Melkevatn Røye parallell 7 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 8 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 9 lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analysereport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 6 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023845-08	NOV023846-08	NOV023847-08	NOV023848-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 9 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 10 lever	Melkevatn Røye parallell 10 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 11 lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 7 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023849-08	NOV023850-08	NOV023851-08	NOV023852-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 11 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 12 lever	Melkevatn Røye parallell 12 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 13 lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analyserapport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 8 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023853-08	NOV023854-08	NOV023855-08	NOV023856-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 13 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 14 lever	Melkevatn Røye parallell 14 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 15 lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analysereport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 9 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023857-08	NOV023858-08	NOV023859-08	NOV023860-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 15 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 16 lever	Melkevatn Røye parallell 16 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 17 lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

Analysereport

Moss

AnalyCen 

Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1312434	Prøvemottak	02.07.2008	Side 10 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	07.10.2008	
Oppdragsmarking	Ressursnr: 53707 (biota)			
Lab.nr.	NOV023861-08	NOV023862-08	NOV023863-08	NOV023864-08
Sted for prøvetaking	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn	Melkevatn
Tatt ut	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008
Merket	Melkevatn Røye parallell 17 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 18 lever	Melkevatn Røye parallell 18 mage/tarm	Melkevatn Røye parallell 19 lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0

4.2 Analyserapporter hvitt fosfor Bergvatnet, Mauken

Analyserapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 3 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			

Lab.nr.	NOV054096-08	NOV054097-08	NOV054098-08	NOV054099-08
Sted for prøvetaking	Halkavarre store F	Halkavarre store F	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	Bl.pr.1 lever Ørret Store Russevatn	Bl.pr.1 mage/tarm Ørret Store Russevatn	pr.1 Bergvannet Ørret lever	pr.2 Bergvannet Ørret lever

Parameter	Enhet				
Hvitt fosfor	µg/kg	<1	<1	<2	<1.5

NOV054131-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054132-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054133-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054134-08	The sample is a composite sample consisting of 5 fish Reported results refer to fresh weight (FW) Increased quantification limit due to low sample weight
NOV054135-08	The sample is a composite sample consisting of 5 fish Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054136-08	The sample is a composite sample consisting of 5 fish Reported results refer to fresh weight (FW) Higher quantification limit due to low sample weight
NOV054137-08	The sample is a composite sample consisting of 5 fish Reported results refer to fresh weight (FW) Higher quantification limit due to low sample weight
NOV054138-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054139-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054140-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054141-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054142-08	Reported results refer to fresh weight (FW)
NOV054143-08	Reported results refer to fresh weight (FW)

Grethe Arnestad

Cand.Mag

Denne rapport er elektronisk signert!

Ved spørsmål, ta kontakt med support@analycen.no eller på telefon 69279803 / 69279822

Analyserapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 4 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			
Lab.nr.	NOV054100-08	NOV054101-08	NOV054102-08	NOV054103-08
Sted for prøvetaking	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.3 Bergvannet	pr.4 Bergvannet	pr.5 Bergvannet	pr.6 Bergvannet
	Ørret lever	Ørret lever	Ørret lever	Ørret lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.5	<2	<2

Analyserapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 5 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			
Lab.nr.	NOV054104-08	NOV054105-08	NOV054106-08	NOV054107-08
Sted for prøvetaking	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.7 Bergvannet	pr.8 Bergvannet	pr.9 Bergvannet	pr.10 Bergvannet
	Ørret lever	Ørret lever	Ørret lever	Ørret lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<2	<2	<1.5

Analysrapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 6 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysrapport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			
Lab.nr.	NOV054108-08	NOV054111-08	NOV054112-08	NOV054113-08
Sted for prøvetaking	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.11 Bergvannet	pr.1 Bergvannet	pr.2 Bergvannet	pr.3 Bergvannet
	Ørret lever	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.5	<1	<1

Analysrapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 7 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysrapport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			
Lab.nr.	NOV054114-08	NOV054115-08	NOV054116-08	NOV054117-08
Sted for prøvetaking	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.4 Bergvannet	pr.5 Bergvannet	pr.6 Bergvannet	pr.7 Bergvannet
	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1	<1	<1

Analyserapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 8 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analysereport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			

Lab.nr.	NOV054118-08	NOV054119-08	NOV054120-08	NOV054121-08
Sted for prøvetaking	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn	Mauken Bergvatn
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.8 Bergvannet	pr.9 Bergvannet	pr.10 Bergvannet	pr.11 Bergvannet
	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm

Parameter	Enhet				
Hvitt fosfor	µg/kg	<1	<1	<1	<1

4.3 Analyserapporter hvitt fosfor Liveltskardelva, Setermoen

Analyserapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 9 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			
Lab.nr.	NOV054124-08	NOV054125-08	NOV054126-08	NOV054127-08
Sted for prøvetaking	Setermoen Livelsk	Setermoen Livelsk	Setermoen Livelsk	Setermoen Livelsk
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.1	pr.2	pr.3	pr.4
Parameter	Liveltskardelva	Liveltskardelva	Liveltskardelva	Liveltskardelva
	Ørret lever	Ørret lever	Ørret lever	Ørret lever
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<2	<5	<2
				<5

Analyserapport

Moss



Forsvarsbygg
Divisjon Rådgivning
Grete Rasmussen
Postboks 405 Sentrum
0103 Oslo

Kundenummer	8188008-1405317	Prøvemottak	03.12.2008	Side 10 (11)
Prøvetype	Miljøprøve	Analyserapport klar	05.02.2009	
Oppdragsmarking	53707. Fiskeprøver til hvitt fosfor analyse.			
Lab.nr.	NOV054134-08	NOV054135-08	NOV054136-08	NOV054137-08
Sted for prøvetaking	Setermoen Livelsk	Setermoen Livelsk	Setermoen Livelsk	Setermoen Livelsk
Tatt ut	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008	03.12.2008
Merket	pr.1	pr.2	pr.3	pr.4
Parameter	Liveltskardelva	Liveltskardelva	Liveltskardelva	Liveltskardelva
	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm	Ørret mage/tarm
Parameter	Enhet			
Hvitt fosfor	µg/kg	<1.5	<1	<1.5
				<1.5