

# Kartlegging av ny saltstrekning, øvre Telemark



**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 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Postboks 2026  
5817 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  Kartlegging av ny saltstrekning, øvre Telemark	Løpenr. (for bestilling) 5824-2009	Dato 28.01.2010
	Prosjektnr. Undernr. O 28470	Sider Pris 24
Forfatter(e) Markus Lindholm og Torleif Bækken	Fagområde Integrert vannressursforvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Telemark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Statens vegvesen, Øvre Telemark distrikt, Notodden	Oppdragsreferanse Trond Øygarden
--	-------------------------------------

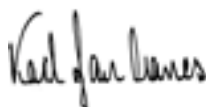
**Sammendrag**

Rapporten drøfter konsekvenser av økt salting av RV 361 og RV 37 i Øvre Telemark for naturverdier, akvatiske habitater og drikkevannskilder. Drøyt hundre brønner er registrert, og resultater fra analyser av 37 utvalgte viser at enkelte allerede er saltpåvirket. Også Gravtjønn på vestsiden av Tinnsjøen viste tegn til at bunnvannet ikke følger med på den normale sirkulasjonen av vannmassene vår og høst som følge av saltpåvirkning. Vassdraget Ørvella vurderes som velegnet for flere prioriterte rødlistearter, og ventes å motta økte saltmengder i smelteperioder. Overvåking av eventuelle effekter av dette anbefales. Det er i rapporten gitt anbefalinger om mulige avbøtende tiltak og fremtidig overvåking.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vegsalt</li> <li>2. Brønnvann</li> <li>3. Overflatevann</li> <li>4. Biologi</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Road salt</li> <li>2. Well water</li> <li>3. Surface water</li> <li>4. Biology</li> </ol>
---	--



*Torleif Bækken*  
Prosjektleder



*Karl Jan Aanes*  
Forskningsleder  
978-82-577-5559-1



*Bjørn Faafeng*  
Seniorrådgiver

## **Kartlegging av ny saltstrekning – øvre Telemark**

## Forord

Statens Vegvesen i Notodden har besluttet at RV 361 fra Ørvella til Gransherad, og RV37 videre langs Tinnsjøen til Mæl, skal være isfrie i vintersesongen, og planlegger å øke saltmengdene til ca. 25 tonn/km og år. På bakgrunn av dette har NIVA foretatt en konsekvensutredning med fokus på naturverdier, akvatiske økosystem og private brønner og drikkevannskilder langs traséene, i den grad de kan tenkes å bli påvirket av tiltaket.

Trond Øygarden og Jon Ove Haugen har vært kontaktpersoner i Statens Vegvesen. Feltarbeid og rapportering har vært utført av NIVA ved forskerne Torleif Bækken og Markus Lindholm, med førstnevnte som prosjektansvarlig. Flere privatpersoner og fagfolk fra ulike fagmiljøer og forvaltningskontorer har bidratt med viktige opplysninger, bla. Fylkesmannen i Telemark (Trond Erik Silsand), Notodden kommune, Notodden Jeger & Fiskerforening, Vegdirektoratet (Bjørn Iuell), Direktoratet for Naturforvaltning og Biofokus (Sigve Reisto).

Alle bidragsyttere takkes for innspill. Vi håper rapporten kan være til nytte i den videre forvaltningen av naturverdiene og vannforekomstene ved de berørte traséene.

Oslo, 28. januar 2010.

*Torleif Bækken, Markus Lindholm*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Bakgrunn</b>	<b>7</b>
<b>2. Naturverdier og verneområder</b>	<b>8</b>
2.1 Verneområder	8
2.2 Gravtjønn og sidevassdrag langs Tinnsjø	10
2.3 Ørvella	14
2.4 Tinnsjø	16
2.5 Veisalting og hjortevilt	17
<b>3. Drikkevannskilder</b>	<b>18</b>
<b>4. Konklusjon</b>	<b>21</b>
<b>5. Anbefalinger</b>	<b>21</b>
<b>6. Litteratur</b>	<b>22</b>
<b>7. Vedlegg</b>	<b>23</b>

---

## Sammendrag

NIVA har på oppdrag fra Statens Vegvesen i Notodden foretatt en vurdering av effekter av økt veisalting langs RV 37 og RV 361, med fokus på effekter på drikkevannskilder og naturverdier. Resultatene indikerer at minst tre private brønner langs traséene allerede idag har forhøyete kloridverdier. Slik forholdene er idag vil ventelig saltkonsentrasjonen øke i flere brønner i årene som kommer.

Én innsjø, Gravtjønn, viste klare tegn til ufullstendig omrøring ved vår- og høstsirkulasjonen 2009, og hadde forhøyete kloridkonsentrasjoner i dypvannet. Vi slutter av dette at tjernet allerede er saltpåvirket, og denne påvirkningen vil ventelig tilta i årene som kommer om ikke tiltak igangsettes.

En foreløpig beregning for Tinnsjøen indikerer at det er usannsynlig at innsjøen selv vil påvirkes i vesentlig grad av veisaltingen, men datagrunnlag for en grundigere vurdering av dette mangler.

Deler av Ørvella-vassdraget og dammene rundt er potensielt velegnet habitat for stor salamander og elvemusling, som begge er prioriterte rødlistearter. Vassdraget ventes å tilføres betydelige saltmengder under avsmeltingsperioder. Det finnes imidlertid pr. idag ikke nok dokumentasjon om effekter av salt i rennende vann til at man kan forutsi hvordan dette vil påvirke organismsamfunnet.

Det er gjennomført analyser på vannprøver fra 37 private drikkevannsbrønner. Resultatene viste at enkelte brønner trolig er utsatt for påvirkning fra veisalt.

Anbefalinger på mulige avbøtende tiltak og forslag til fremtidig overvåkning er angitt.

## Summary

Title: Winter salting of roads in Upper Telemark district.

Year: 2009

Author: Markus Lindholm and Torleif Bækken

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-5559-1

The report assesses the consequences of increased salting of the two country roads RV 361 and RV 37 in Upper Telemark. Slightly more than 100 private well waters are within the reach of 200 m from the roads, and could principally be affected by chloride. 11 well waters showed increased content of salt. Vertical records on temperature, conductivity, chloride and oxygen saturation indicate that Lake Gravtjønn did not circulate completely last spring and autumn. This is considered an effect of the already ongoing salting, and is expected to give increased impacts in the future. The water course of Ørvella is suitable for red list species such as large salamander and river mussel, but less is known about the effects of salting on stream ecosystems.

# 1. Bakgrunn

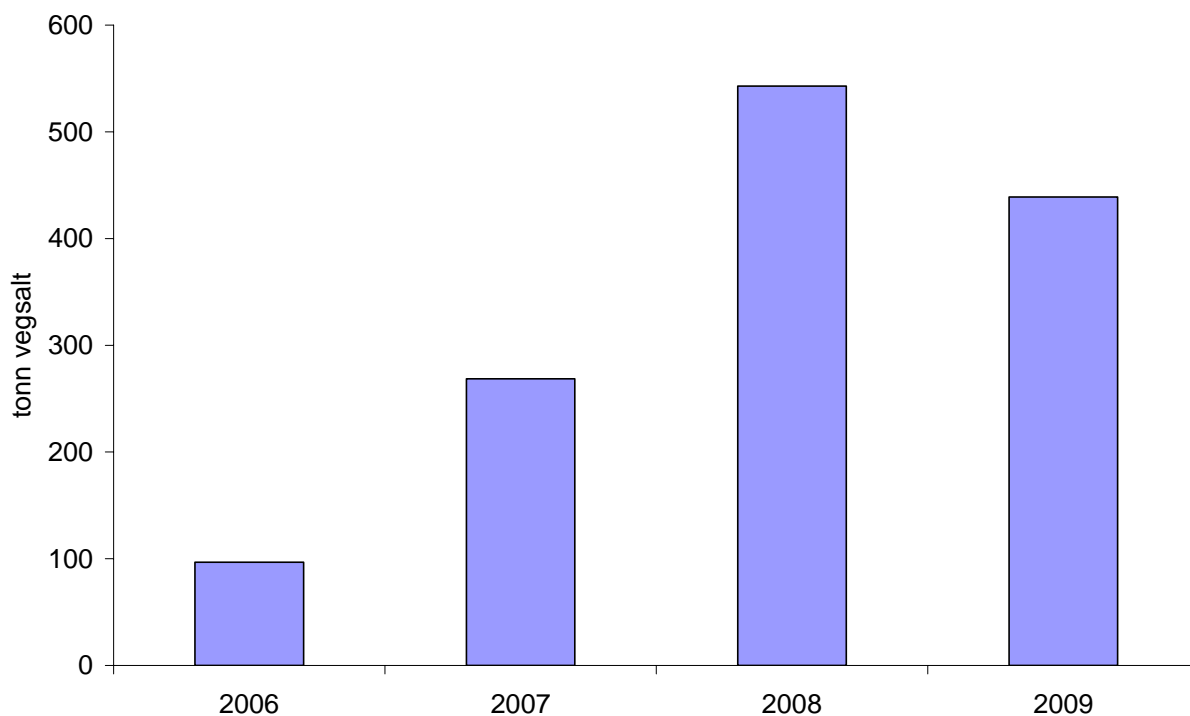
Statens vegvesen Region sør, øvre Telemark distrikt, har til hensikt å øke veisaltingen av de to riksveiene 361 (Ørvella-Gransherad) og 37 (Gransherad-Mæl). Strekningene utgjør til sammen 45 km.

NIVA har foretatt en vurdering av konsekvensene av tiltaket, med fokus på vannmiljø og vannforsyning til husstander langs trasseene.

Trasseene saltes allerede i dag (**Tabell 1**), og det har vært et ønske å få en tilstandsrapport før veisaltinga tiltar ytterligere.

**Tabell 1.** Saltforbruk på de angjeldene strekningene på RV 361 og RV 37, sesongen 2008/2009

		Tonn salt	Km strekning	Salt/km
Ørvella - Gransherad	RV361	97.2	9.592	10.1
Gransherad - Mæl	RV37	438.98	35.117	12.5



**Figur 1.** Utviklingen i årlig saltforbruk langs RV 37 fra 2006 til 2009.

Veisalting har, i takt med det økende forbruket, de senere år blitt erkjent som et potensielt miljøproblem. Salt løses lett i vann, og følger derfor vannstrømmene. Konsentrasjonen av salt i utsatte resipienter kan derfor forventes å øke. Vann med høy konsentrasjon av salt er tyngre enn vanlig vann, og vil ha en tendens til å samle seg i bunnen og i dypområdene av innsjøer. Over tid kan det her akkumuleres betydelige saltmengder som fører til en stabilisering av vannmassene og endrer innsjøens vertikale struktur. Dette kan hindre at de bunnære vannmassene følger med i de ordinære sirkulasjonsperiodene som er et økologisk grunntrekk ved norske innsjøer. Dermed stanser vannutskiftningen i dypere vannlag,



og denne delen av innsjøen blir etter hvert oksygenfri. Prosessen kan vanskelig reverseres, og økosystemet påføres varige skader. Effektene av salt på livsmiljøet i rennende vann er pr i dag mangelfullt utredet, men vi har foretatt en vurdering basert på erfaring og skjønn.

Ofte vil også drikkevannskilder langs veitrasseer som saltet være eksponert for en saltrisiko, gjennom tilførsel fra overflateavrenning. Med veisalt mobiliseres også tungmetaller, bla kopper, som utgjør et potensielt tilleggsproblem.

Rapporten baserer seg på fem feltbefaringer i 2009. Den første ble gjennomført den 9.januar for innhenting av brønnvannsprøver, 3.april for utfyllende datainnsamling og vertikalmålinger på Gravtjønn, som da var islagt. Den 3.juni ble det foretatt nye målinger på Gravtjønn og en befaring av øvrige vannforekomster langs trasseene med kartering av akvatisk biologisk mangfold, den 1. september for innhenting av nye brønnvannsprøver, og den 28.oktober for nye prøver og vertikalmålinger i Gravtjønn. Det er foretatt analyser av saltinnhold og øvrige relevante variabler, og vurderingene er komplettert med data fra ulike utredninger og opplysninger fra nasjonale og lokale ressursentre.

Følgende problemer har hatt fokus i denne utredningen:

Hvordan vil økt veisalting påvirke vann og vassdrag langs trasseene?

Hvordan vil økt veisalting påvirke brønner og private/offentlige vannkilder?

Hvordan vil økt salting påvirke kulturmark, og dyre- og planteliv langs riksveiene?

Hvordan vil økt salting påvirke forekomsten av sjeldne/rødlistete arter i nærliggende vannforekomster?

Hvordan vil økt veisalting påvirke viltbestanden?

I det følgende belyses disse spørsmålene fra ulike sider, før vi så konkluderer, og også angir noen forslagsvise tiltak.

## 2. Naturverdier og verneområder

### 2.1 Verneområder

For å få en oversikt over verneområder og spesielle naturverdier langs de to veitrasseene har vi innhentet info fra Fylkesmannen i Telemark (Trond Eirik Silsand), fra Direktoratet for Naturforvaltnings infoserter Naturbase, fra Biofokus (Sigve Reisto), fra Ole Henning Skogen, Notodden Jeger & Fiskeforening, og fra lokale ressurspersoner. Disse opplysningene kan sammenfattes som følger:

RV 37 krysser Jønjljo naturreservat i skrentene langs Tinnsjøen (**Figur 2**). Her er et område på ca 1,5 x 3,5 km (4620 daa) fredet for å bevare et variert og lite påvirket gran-dominert barskogområde som supplementområde i regionen. Det vernede området omfatter ”et svært variert skogsbilde med mange vegetasjonstyper og enkelte partier med urskogspreg”, som det heter i områdebeskrivelsen. Det finnes videre flere bekkeløfter med rik vegetasjon og edelløvtrær i skrentene ned mot Tinnsjø. RV 37 er lagt i tunnel gjennom deler av reservatet, og trasseen er ellers lagt slik at drenasje i hovedsak vil gå via bekkefarene. Etter vår vurdering vil veisalting ikke påvirke artsmangfoldet i det vernede området.

Jønjljo er det eneste vernede området som er i fysisk kontakt med trasseene.



**Figur 2.** Jønjliljo naturreservat ligger nord i Notodden kommune, i skrentene på vestsiden av Tinnsjø. RV 37 går i tunnel gjennom deler av det vernede området. Grøvtjønn er det tjernet langs trasseen der påvirkning av veisalting er mest sannsynlig. Se for øvrig tekst.

Det biologiske mangfoldet og naturverdiene langs trasseene er for øvrig bare delvis kartlagt. Området Fåne/Rudsgrend langs RV 37 har innslag av gammel løvskog med forekomst av rødlistearten hvitryggspett. Veisalt vil imidlertid neppe komme i konflikt med dette. Videre er Haukedalsåi, som drenerer til Tinnsjø, nevnt som et bekkefar med potensielt høy verdi. Her er det gammel kulturmark med gamle møller og sjeldne naturtyper (bekkekløfter), men heller ikke disse vil berøres av veisalting, da de er direkte knyttet til fossestryk der salt spyles ut umiddelbart. Langs RV 361 og Ørvella, der landskapet delvis består av gjengrodd kultur- og beitemark, er det tidligere påvist sjeldne insekter og planter. Status for disse er pr. idag ukjent, men veisalt kan påføre kantvegeasjonen, og særlig ett- og flerårige urteaktige planter, skader. Slike skader ble observert flere steder langs RV 37 (**Figur 3**). Dette vil også sannsynligvis berøre insektfaunaen, som ofte er avhengig av spesifikke planter for reproduksjon og larveutvikling.

Det ble ikke funnet andre vernede naturverdier enn de angitte på våre befaringer. Det ble heller ikke funnet kulturmark (alleer etc) som vurderes å bli berørt av veisalting.



**Figur 3.** Saltskader på furutrær ved RV 37.

## 2.2 Gravtjønn og sidevassdrag langs Tinnsjø

Gravtjønn er et lite traugformet tjern ved RV 37, nord for Rudsgrend (Figur 2). Tjernet har en bra bestand av aure, og trolig noe abbor. Bever har også tilhold ved tjernet. Riksveien går langs vannet ved den ene siden, og avrenning til tjernet skjer over en strekning på om lag 300 m. Gjennomstrømningen er dårlig, da det eneste tilsiget er en liten bekk på sørsiden. I dag mottar tjernet om lag 4 tonn salt årlig, som ventes å økes til 8-10 tonn i årene som kommer. Forholdene ligger her til rette for saltpåvirkning, og vi foretok derfor målinger av vannkjemien på ulike dyp av bassenget. Resultatene er vist i **Figur 5**. Det ble samlet inn data om temperatur, oksygeninnhold (som metningsprosent), ledningsevne (konduktivitet) og innhold av klorid ved tre ulike tidspunkter i 2009, 3.april, før isen hadde gått, 3.juni og 28.oktober, etter høstsirkulasjonen. Vi var oppmerksomme på at RV 37 allerede saltes, og at man ville kunne observere en respons i dypvannet i denne fasen.



**Figur 4.** Gravtjønn ved RV 37.

En første indikasjon på stratifiseringen (lagdelingen) av vannmassene i innsjøer får man ved å undersøke temperaturen på ulike dyp. Normalt skal bunnvannet være +4 °C hele året om ikke innsjøen er grunn. Vannet er da tyngst, og derfor samler seg på bunnen. Om vinteren vil temperaturen i overflate-vannet rett under isen være enda noe lavere, gjerne ca 0-1 °C, fordi dette vannet er lettere og samles øverst. Dette stemmer godt med temperaturfordelingen vi registrerte 3.april. - Etter ismeltingen om våren vil det skje en fullstendig omrøring når hele innsjøbassenget er +4 °C. Denne fullsirkulasjonen er viktig for innsjøen som økosystem, og sikrer resirkulering av næringssalter til overflatevannet samtidig som oksygeninnhold til bunnvannet fornyes. I sommerhalvåret vil de øvre lagene få økt temperatur, og dette vil gi en tiltagende differanse i egenvekten mellom vannet i overflaten og bunnvannet. Sent på høsten kommer til en ny omrøring før isen legger seg, når alt vann igjen blir +4 °C i forbindelse med nedkjølingen.

Temperaturfordelingen i Gravtjønn var på ettervinteren som man kunne forvente, og også i juni var den innenfor det normale. Imidlertid hadde det allerede i juni dannet seg en tydelig differanse mellom overflaten (+16 °C) og det tunge dypvannet. Dette kunne indikere at det kanskje likevel ikke hadde foregått noen fullsirkulasjon om våren, men at bare de øvre vannlagene hadde sirkulert. Dette inntrykket blir bekreftet om man ser på oksygenmetningen for ulike deler av vannsøylen de to måletidspunktene. Den 3.april var oksygenmetningen lav, dvs < 20 % i dypvannet, noe som ikke er uvanlig etter en vinter med mye bakteriell nedbrytning og oksygenforbruk. Ved målingene den 3.juni burde imidlertid vårsirkulasjonen ha sørget for utlufting av bunnvannet og fornyet oksygeninnholdet. Men resultatene viste at oksygenmetningen var faktisk bare blitt dårligere, noe som kan tolkes som en klar indikasjon på at det ikke har foregått noen ordinær vårsirkulasjon. Sent på høsten, den 28.oktober, var det tilnærmet samme temperatur i hele vannsøylen. Sett fra temperaturforholdene burde altså høstsirkulasjonen nå ha vært fullført. Imidlertid viste både konduktiviteten og oksygeninnholdet at innsjøen ikke hadde sirkulert.

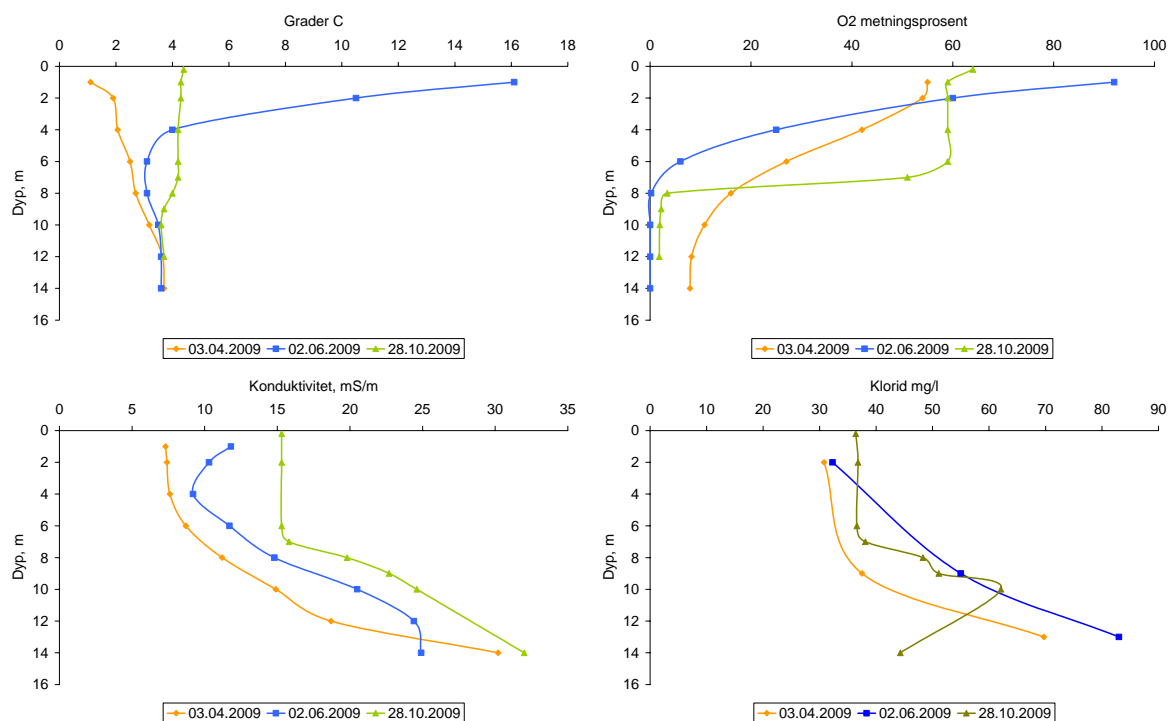
Årsaken til den manglende vår- og høstsirkulasjonen kan være flere, men konduktiviteten viser en økende konsentrasjon nedover i dypet, og sannsynliggjør klorid som medvirkende årsak. Analyser av kloridinnholdet ved utvalgte dyp viste en signifikant økning mot dypere vannlag, med konsentrasjoner omkring 30 mg/l i overflatevannet og mellom 60 og 80 mg/L mot bunnen. Dette er betydelig over normale verdier, som generelt ligger mellom 2 og 10 mg/l.

I prøvene fra 28. oktober ble det målt lavere kloridkonsentrasjon i prøven fra største dyp enn like over. Det synes altså å ligge et vannsjikt med lavere kloridkonsentrasjon helt mot bunnen, men likevel med høyere totalt ioneinnhold (konduktivitet). Dette synes ulogisk, selv om det ikke helt kan utelukkes. I et korrelasjonsplott mellom Na og Cl i Gravtjern er imidlertid dette punktet en "outlayer", noe som indikerer en feilmåling.

På tross av at vår datainnsamling har til hensikt å angi en "før"-situasjon, kan vi slå fast at Gravtjønn trolig allerede etter den saltingen som har vært foretatt så langt er signifikant påvirket. Innsjøen er i ferd med å få et hypolimnetisk bunnvann som ikke sirkulerer, og som derfor vil bli oksygenfritt og uten organismer.

Mindre tjern og innsjøer langs saltede veier synes å være utsatte for saltindusert stagnasjon. I en undersøkelse av 59 innsjøer høsten 2005 hadde nesten 30 % av vegnære innsjøer stagnert bunnvann grunnet vegsalt (Bækken og Haugen 2006). Utover selve saltinnholdet ble det i disse innsjøene også registrert klar økning av kobber og nikkel.

Vegtrafikk medfører forurensning av tungmetaller. Metallene er mer eller mindre partikkelbundet. Sammen med vegsalt øker løsligheten. I Gravtjønn var forurensningsgraden, i henhold til SFTs kriterier, lav for de fleste metallene. Kobber ble imidlertid funnet i forhøyede konsentrasjoner, og vannet betegnes som moderat eller sterkt forurenset i prøver fra sommeren og høsten 2009 (**Tabell 3**). De økende konsentrasjonene av jern (Fe) og mangan (Mn) mot bunnen er en kjemisk konsekvens av oksygenvinn.



**Figur 5.** Vertikaldata vår, sommer og høst 2009 fra Gravtjønn ved RV 37, for henholdsvis temperatur (°C), oksygen (% metning), konduktivitet (mS/m) og klorid (mg/l).

**Tabell 2.** pH og konsentrasjoner av saltrelaterte kjemiske parametere i Gravtjønn.

		pH	KOND. mS/m	Cl mg/l	Na mg/l
Gravtjønn 2 m	03.04.2009		13.9	30.8	20.3
Gravtjønn 9 m	03.04.2009		13.8	37.5	20.3
Gravtjønn 13 m	03.04.2009		30	69.7	46.4
Gravtjønn 1m	04.06.2009	6.71	14.2	32.3	19.6
Gravtjønn 9 m	04.06.2009	6.15	23.9	55	33.7
Gravtjønn 12 m	04.06.2009	6.2	34.6	83	49
Gravtjønn 0,2m	28.10.2009	6.29	15.3	36.4	22.2
Gravtjønn 2m	28.10.2009	6.26	15.3	36.8	23.2
Gravtjønn 6m	28.10.2009	6.31	15.3	36.6	22.9
Gravtjønn 7m	28.10.2009	6.35	15.8	38.1	
Gravtjønn 8m	28.10.2009	6.17	19.8	48.3	29.7
Gravtjønn 9m	28.10.2009	6.39	22.7	51.1	
Gravtjønn 10m	28.10.2009	6.5	24.6	62.1	
Gravtjønn 14m	28.10.2009	6.17	32	44.3	45.2

**Tabell 3.** Konsentrasjoner av tungmetaller i Gravtjønn. Fargeklasser angir forurensningsgrad i henhold til SFTs kriterier av 1997 (Andersen et al 1997)

		Ubetydelig	Moderat	Markert	Sterkt	Meget sterkt			
		Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
Gravtjønn 2 m	03.04.2009	<0.05	<1	0.84	200	65.6	1	<0.05	<0.5
Gravtjønn 9 m	03.04.2009	<0.05	<1	0.79	200	65	0.9	<0.05	<0.5
Gravtjønn 13 m	03.04.2009	<0.05	<1	0.86	11800	317	1	<0.05	<0.5
Gravtjønn 1m	04.06.2009	0.008	0.42	2.41	140	14.2	0.74	0.093	2.9
Gravtjønn 9 m	04.06.2009	0.02	0.2	1.8	5920	171	1.5	0.391	3.25
Gravtjønn 12 m	04.06.2009	0.01	0.2	1.46	10700	247	1.5	0.254	3.24
Gravtjønn 0,2m	28.10.2009	0.038	0.57	3.51	440	58.9	1.2	0.223	7.11
Gravtjønn 2m	28.10.2009	0.02	0.31	2.4	450	57.2	1.2	0.203	6
Gravtjønn 6m	28.10.2009	0.033	0.31	2.1	456	57.2	1.1	0.212	5.32
Gravtjønn 7m	28.10.2009								
Gravtjønn 8m	28.10.2009	0.033	<0.1	1.74	2850	163	1.4	0.337	4.91
Gravtjønn 9m	28.10.2009								
Gravtjønn 10m	28.10.2009								
Gravtjønn 14m	28.10.2009	0.01	<0.1	1.33	12000	314	1.4	0.201	2.91

Det ble også foretatt en befaring langs Busnesbekken, som flyter gjennom Busnesgrend. Bekken er den eneste i denne delen av innsjøen som har så liten helning at den kan ha et potensiale som gytebekk for ørret-stammen. Analyser av klorid i vannprøver tatt den 3.april viste verdier innenfor det normale (12,7 mg/l)

**Tabell 6).** Busnesbekken følger RV 37 over en strekning på om lag 150 m, og nedstrøms dette vassdragsavsnittet er det et like langt område der avstanden til riksveien er < 200 m. Med dagens årlige saltmengde på 12,5 tonn/km tilsier dette at 3,5-4 tonn salt tilføres Busnesbekken årlig. Forholdsvis høy

strømhastighet og god fortykning fra øvre deler av nedbørsfeltet gjør at eksponeringen neppe vil være langvarig. Den planlagte økte saltingen vil imidlertid gjøre at den årlige mengden salttilførsel til Luåa vil mer enn fordobles. Det er kjent at ørret generelt tåler en viss saltpåvirkning bra, men lite er kjent om effektene på rogn og nyklekt yngel. Ingen ting er kjent om hvordan yngelens næringsdyr påvirkes av salt. Vi anbefaler at man vurderer overvåking av Luåa med sikte på å registrere eventuelle konsekvenser av økt veisalting langs RV 37.

### 2.3 Ørvella

Vassdraget Ørvella er ca 5 km langt, flyter sørover gjennom Havsteindalen, og utgjør et sidevassdrag til Hjartdøla (**Figur 6**). Nedbørsfeltet er 22 km<sup>2</sup>, og midlere vannføring nederst er 310 l/sek. Elva er humusrik og kalkfattig, og flyter tett inntil veien over lengre strekninger. Deler av landskapet er preget av moreneavsetninger, men lange strekninger består av flatt lende med myrer, der åa flyter i stille loner og meandere. Det finnes også flere dammer og myrhull nær veien, som står i større eller mindre kontakt med hovedelva (piler på kart). Vassdraget har et artsrikt fugleliv med ulike vadefugler, og beveren bygger flere steder. Elva huser en bra bestand av ørret. Det ble ikke foretatt noen systematiske undersøkelser av vegetasjonen i våtmarksområdene, men i dammene vokste liten blærerot (*Utricularia minor*) og orkideen flekkmariehånd (*Dactylorhiza maculata*) ble også påvist på myrene. I veikantene fantes også solblom (*Arnica montana*).



**Figur 6.** Ørvella-vassdraget gjennom Havsteindalen. Tre større dammer er markert. Den nordligste ligger i en isolert dødisgrop.



Ørvella, stille parti ved veg.



Tjern i dødisgrop



Dam 1 ved veg



Dam 2 ved veg

**Figur 7.** Parti av Ørvella og eksempler på dammer langs vegen.

Den nordligste av de markerte dammene utgjør et særegent habitat, og er dannet av en større dødisgrop i morenemasser, der grunnvann kommer opp i dagen. Dammen har derfor klart ionefattig vann med lavt humusinnhold, og er helt uten forbindelse til vassdraget for øvrig. Dammen var tidligere badeplass og samlingssted for lokalbefolkningen. Både denne og andre isolerte dammer langs trasseen er potensielt velegnede habitater for stor salamander og andre rødlistede amfibier. Regionen er den varmeste i fylket, og stor salamander er registrert forholdsvis høyt i skogbeltet i nærheten (bla på Ormemyr). Vi foretok befaringer på flere utvalgte vannforekomster, men gjorde ingen registreringer. Leif Åge Strand, som er sentral i den nasjonale kartlegginga av stor salamander, foretok tilsvarende søk langs trasseen få uker senere, og kom til samme resultat. Stor salamander er en nasjonalt prioritert rødlisteart, og er i motsetning til liten salamander som er mer vanlig, sensitiv for saltpåvirkning. Mens liten salamander flere ganger er registrert også i brakkvann og finnes på flere mindre øyer i fjordstrøk, er stor salamander fraværende under slike forhold. Dette gjør relasjonen veisalting/salamander særlig relevant. Vi kan imidlertid med stor sannsynlighet si at arten i dag ikke finnes langs RV 361.

Elvemusling, også den nasjonalt prioritert rødlisteart, er påvist både i Folldøla (sidevassdrag til Tinna), og Heddøla nedstrøms Hjartsjø, der fylkets største forekomst av denne viktige rødlistearten ligger. Dette gjør det sannsynlig at også Ørvella, som er et sidevassdrag til Heddøla og som har både egnet bunnsubstrat av morenegrus og ørretbestand (vektoren for elvemuslingens larver), også huser elvemusling.



For di Ørvella flyter sakte over lange strekninger er gjennomspylingen redusert og oppholdstiden forholdsvis lang. I tillegg går elva lange stykker tett langs veien. Begge disse forholdene gjør at vassdraget kan tenkes å være sårbart overfor veisalt. Idag tilføres 10 tonn salt/km på strekningen, dvs om lag 50 tonn årlig for hele vassdraget. Prøver av myrvannssig, som drenerte til elva ved RV 361, den 3.juni viste forhøyete verdier for klorid (25 mg/l), og bly (5,28 µg/l)(**Tabell 5**). Prøven viser at klorid holder seg i vassdraget forholdsvis lenge etter at årets salting er avsluttet. Den ventede økte saltingen vil føre til en årlig fremtidig belastning på mellom 100 og 150 tonn for Ørvella. Pr idag er lite kjent om hvordan salt påvirker livsmiljøet og organismene i bekker og elver. Trolig er effekten uten betydning i hurtigflytende vassdrag, der vannutskiftningen er rask. På sakteflytende strekninger kan imidlertid dette endre seg. I smelteperioder på ettervinteren vil det måtte forventes at betydelige mengder salt tilføres vassdraget langs hele strekningen samtidig. Selv om dette skjer i en flomperiode, vil det trolig ta tid før alt er spylt ut. Vi anbefaler derfor at det iverksettes overvåking av kjemiske og biologiske parametre i Ørvella, med sikte på å registrere vassdragets respons på økt veisalting.

**Tabell 4.** pH og konsentrasjoner av saltrelaterte kjemiske parametre i vann fra dødisgrop og Ørvella.

		pH	KOND mS/m	Cl mg/l	Na mg/l
Dødisgrop Ørvella	04.06.2009	6.88	2.75	2.5	1.55
P-plass fylling RV 361	04.06.2009	6.59	16.3	25	12.3

**Tabell 5.** Konsentrasjon av tungmetaller i vann fra dødisgrop og Ørvella. Fargeklasser angir forurensningsgrad i henhold til SFTs kriterier av 1997 (Andersen et al 1997)

		Ubetydelig	Moderat	Markert	Sterkt	Meget sterkt			
		Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
Dødisgrop Ørvella	04.06.2009	0.02	0.83	2.36	<10	3.58	0.1	0.14	3.66
P-plass fylling RV 361	04.06.2009	0.023	0.68	2.78	24600	931	2.11	5.28	6.18

## 2.4 Tinnsjø

Tinnsjøen er Norges tredje dypeste innsjø (460 m), og har en sjelden fauna i de dypere vannlag. En egen form for røye, sk. "gautefisk", har lenge vært kjent. Dette er en form for røye, som er knyttet til dypere vannlag. For noen år siden fant forskere en annen dypvannsrøye i samme innsjø, som er vurdert som svært sjelden og verneverdig (fig). Fisken er bunnlevende, og ble først antatt å være en ny art. Genetiske studier har imidlertid kunnet fastslå at det er en røye. Funnene viser at Tinnsjø har en sjelden og potensielt sårbar dypvannsfauna. RV 37 følger vestsiden av sjøen over 17 km, og all veisalt vil tilføres innsjøbassenget. De bratte skrentene og mangelen på løsmasser tilsier at lite vil bli holdt tilbake. Vi har derfor beregnet hvordan veisaltingen vil kunne påvirke dypvannet.

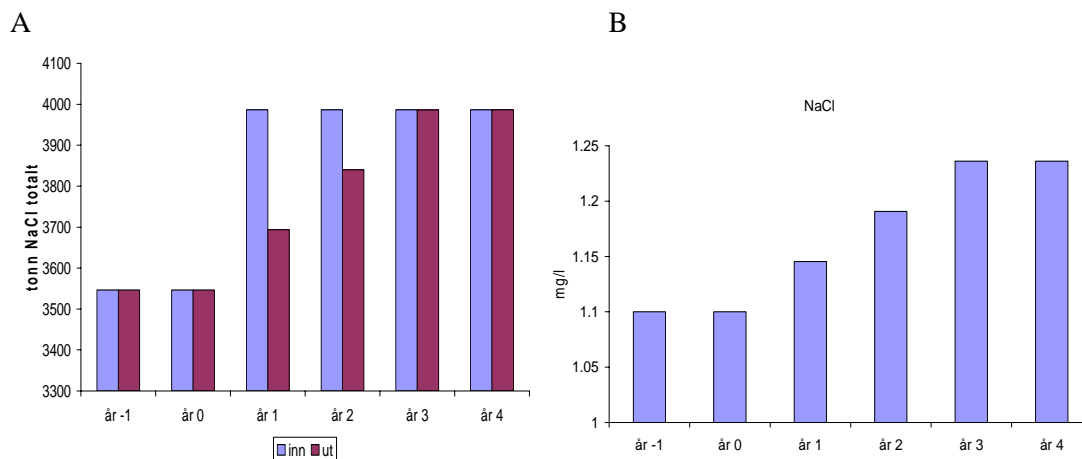


Kloridmålinger utført av NIVA tatt fra utløpet av Tinnsjøen i 1975/76 viste kloridverdier på omkring 0.7 mg/ og konduktivitetsverdier på omkring 1.7 mS/m (Källqvist og Skulberg 1978). Tilsvarende konduktivitetsverdier ble registrert i 1983 og 1984.

Basert på data om gjennomstrømming og teoretisk oppholdstid kan det gjøres en forenklet teoretisk beregning av kloridkonsentrasjon i Tinnsjøen ved en gitt saltbelastning. Dette baserer seg på en antagelse

om full innblanding av tilført salt i hele innsjøens volum, og at konsentrasjonen ikke kan være høyere enn tilført salt fordelt på tilført vann. Med utgangspunkt i konsentrasjonene fra 1975/76 på 0.7 mg/l klorid vil en salttilførsel fra vegsalt til innsjøen øke konsentrasjonen inntil det oppstår en ny likevekt mellom vanntilførsel og salttilførsel. Da den teoretiske oppholdstiden i Tinnsjøen er 3 år, vil likevekten oppnås etter 3 år. Det store volumet og relativt raske gjennomstrømningen medfører at konsentrasjonsøkningen blir lav. Og med et lavt utgangspunkt er saltkonsentrasjonen fremdeles lav etter tilførsler fra vegsalt. Beregningen antyder en økning av NaCl fra ca 1.1 mg/l før salttilførsel (1975/76 verdier) til ca 1.25 mg/l etter tilførsler på ca 440 tonn/år. Selv om det ligger en del usikkerhet i en slik beregning ser det ikke ut til at konsentrasjonsnivået av salt i overflatevannet i Tinnsjøen vil være et problem ved den planlagte saltbelastningen. Vi kjenner imidlertid ikke til om det går strømmer av tyngre saltholdig vann mot bunnen av Tinnsjøen. Vi anbefaler derfor at det gjøres noen enkle målinger av vannkjemien i Tinnsjøen der det inkluderes vann fra bunnområdene. Dette vil gi informasjon om status for tilstanden generelt, ikke minst med tanke på miljøet for dypvannvariantene? av røye.

Vi presiserer at våre resultater for Tinnsjøen er basert på enkle estimater, da en større gjennomgang av dette problemet ligger utenfor rammene for denne rapporten. Analyseresultater fra Tinnsjøen er fåtallige og stammer kun fra overflateprøver, der man uansett neppe ville kunnet registrere noen endringer i saltinnhold. Det finnes ingen vannkjemiske data så langt vi kjenner til om bunnvannet i Tinnsjøen som kan verifisere eller korrigere våre beregninger.



**Figur 8.** Resultatet av teoretiske beregninger for tilførsler av vegsalt (NaCl) til Tinnsjø, som følge av forventet saltavrenning fra RV 37 (se tekst). Beregnet som konsentrasjon vil merøkningen av salt være marginal og uten betydning for sjøens økosystem og limnologiske dynamikk. A) Total NaCl transport B) Konsentrasjonsøkning av NaCl.

## 2.5 Veisaltning og hjortevilt

Informasjonen om hjortevilt er innhentet fra tilgjengelige rapporter, skrevet av viltbiolog Bjørn Iuell i Vegdirektoratet, og Tommy Granlien, viltansvarlig i Notodden kommune. Tettheten av elg i begge storvaldene som de gjeldende riksveiene krysser, var tidligere høy, men har vært fallende de senere år, og viltforvaltningen i kommunen ønsker å holde denne på et lavere nivå. Særlig har skogene langs RV 361 hatt høye tettheter om vinteren, og området var lenge det storvaldet i kommunen der det ble felt flest dyr, (1 dyr pr 750 daa). Nå er denne redusert av kommunens viltforvaltning (til 2100 daa pr dyr). Tettheten av rådyr er mindre, og det felles i hele området som denne rapporten omtaler ca 20 dyr årlig. Det foreligger

imidlertid ingen tallberegninger for tetthet. Hjortebestanden er i sterk vekst, men heller ikke her finnes tilsvarende data.

Notodden kommune har en målsetting om å bidra til å redusere antallet vilt-påkjørsler (Intern rapport, Notodden kommune). På RV 37 kom det sist jaktår til 6 påkjørsler på elg og 5 påkjørsler for rådyr. Alle førte til nødslakt, og antallet betraktes som representativt for denne trasseen. De tilsvarende tallene for RV361 var 5 elg og 1 rådyr. Det finnes ingen modeller som gjør det mulig å forutsi økningen i påkjørsler som følge av veisalt ved ulike tettheter av dyr, eller som kvantifiserer forholdet mellom veisalt og påkjørsler. Men det er kjent at veisalt generelt fører til økt frekvens av hjortevilt på veiene. Det er verdt å merke seg at hjortestammen er i sterk vekst i området. Det er imidlertid lite trolig at en økning av eksisterende saltingsfrekvenser vil føre til en tilsvarende økning av påkjørsler, da det primært er forekomst av salt i seg selv som tiltrekker dyr, mens forskjeller i mengde trolig er mindre viktig.

### 3. Drikkevannskilder

Ved feltundersøkelser, NGUs brønndata, informasjon fra brønnboringsfirmaer og data fra Notodden og Tinn kommuner har vi kartlagt private drikkevannskilder lokalisert nærmere enn 200 m fra veistrekningene (vedlegg – tabell fra Veivesenet). Det finnes ingen offentlig vannforsyning i disse delene av kommunene, og til sammen er noe over hundre private brønner boret i fast fjell, med en avstand som gjør at de teoretisk sett kan tenkes å bli saltpåvirket.

Fra denne oversikten valgte vi ut 37 brønner som ut fra beliggenhet ble vurdert å være særlig utsatt. I tillegg har vi lagt inn i tabellen analyseresultatene for vannprøve fra det private Ørvella Vannverk, der Henry Moland er driftsavvarlig og har vært vår kontaktperson. Vannverket har en rørbrønn i løsmasser med vanninntak fra 6,2 til 8,2 meters dyp under terreng. Vanninntaket er godt beskyttet under et tett leirlag, og ligger på vestsiden av elva innmot rasskråningen til Ålamoen. Brønnen forsyner Ørvella industriområde og en del enkelthusstander. Tidligere analyser foretatt på Kvaerner Engineerings vannlab viste 1,5 mg Cl/l (Eckholt 2002). Verdien stemmer godt med den vi fant (2,55 mg/l; **Tabell 6**). Vi fant imidlertid en noe forhøyet verdi for kobber.

Drikkevannsforskriften setter 200 mg/l som grense for både klorid og for natrium (FOR 2001-12-04 nr 1372 og med endringer fra 2006). Det er imidlertid anbefalt lavere konsentrasjoner for personer på saltfattig diett. Særlig gjelder det for konsentrasjonen av natrium som ikke bør overstige 100 mg/l, og ikke skal være høyere enn 20 mg/l til personer på særlig saltfattig diett. I følge WHO vil det være saltsmak på vannet ved ca 200 mg NaCl. Det tilsvarer ca 80 mg/l av natrium og 120 mg/l klorid.

Analysene viser at de fleste brønnene pr idag ikke er utsatt for saltpåvirkning. To brønner hadde imidlertid kloridkonsentrasjon over 100 mg/l og 11 brønner natriumkonsentrasjoner over 20 mg/l ( **Tabell 6**). Dette bør trolig sees i sammenheng med den allerede pågående veisalting langs RV 37.

Det er oftest en lineær sammenheng mellom konsentrasjonene av klorid og natrium i vann. Dette var tilfelle i nesten alle brønnene. I tre av brønnene med forhøyet konsentrasjoner av natrium var det ikke tilsvarende konsentrasjoner av klorid. Her er det sannsynligvis andre kilder til natrium enn vegsalt.

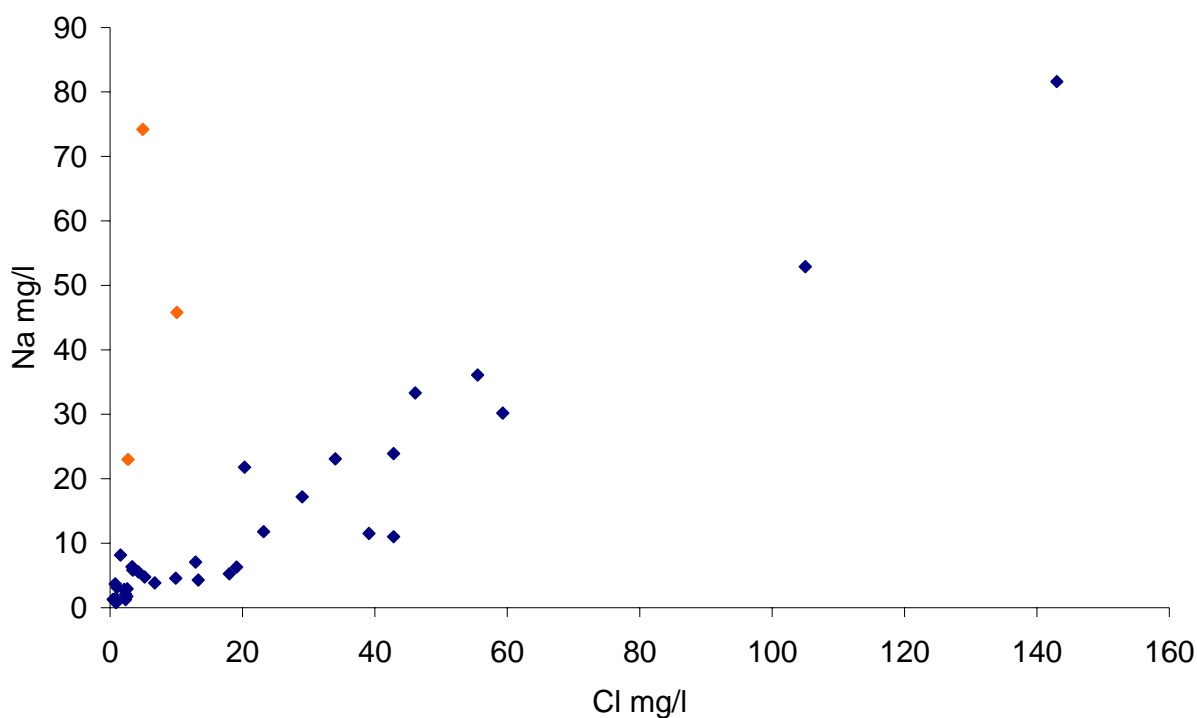
**Tabell 6.** Kjemedata for private brønner langs RV 361 og RV37, samt for Ørvella vannverk (Henry Moland, Notodden). Konsentrasjoner over 100 mg/ klorid og 20 mg/l natrium er merket.

		pH	KOND	ALK	TURB860	FARG	NO3-N	Cl	SO4	F
		pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg N/l	mg/l	mg/l	µg/l
Busnesbekken	09.01.2009	6.41	8.36	0.127	0.48	18.6	320	12.9	6.19	24
Helg Ammundskås, Busnesgrend	09.01.2009	6.31	53.8	0.286	0.61	1.2	285	143	9.23	75
Vihorde Tinnoset	09.01.2009	7.49	11.6	1.051	13.2	1.9	9	1.04	4.95	365
Busnes skole v/Bugtene	09.01.2009	6.94	77.7	0.786	5.91	1.2	<1	2.69	325	500
Turid Toresgaard, Tinnoset	09.01.2009	6.26	3.34	0.264	0.68	12.4	1	1.08	1.34	37
Leif Bjørnrud, Lynnevik	09.01.2009	7.97	17.2	1.747	0.27	3.1	5	0.76	2.27	160
Halvor Busnes, Busnesgrend	09.01.2009	5.82	11.1	0.144	0.22	3.1	400	23.2	2.71	33
Rune Sjøsåsen, Bunesgrenda	09.01.2009	7.92	56.4	0.962	0.6	<1	3	4.94	196	165
Sissel Bakken, Rudsgrend	09.01.2009	7.91	32.4	2.515	0.56	1.9	<1	13.3	17.8	700
Arne Bye, Rudsgrend	09.01.2009	7.72	43.7	2.296	0.2	2.3	37	39.1	36.7	430
Sønstegård, Rudsgrenda	09.01.2009	8.15	22	1.978	0.1	<1	2	3.37	7.8	895
Henry Moland Notodden	16.02.2009	6.62	4.64	0.305	0.45	2.7	570	2.55	2.26	17

	Prøve	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni
	Tatt	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Busnesbekken	09.01.2009	6.46	<0.002	0.105	0.46	0.67	0.0075	7.06	<0.004
Helg Ammundskås, Busnesgrend	09.01.2009	16.8	0.02	0.026	1.4	2.2	0.0778	81.6	<0.004
Vihorde Tinnoset	09.01.2009	13.7	0.0714	0.233	1.63	3.78	0.0018	3.15	<0.004
Busnes skole v/Bugtene	09.01.2009	138	0.025	0.545	2.1	3.4	0.128	23	<0.004
Turid Toresgaard, Tinnoset	09.01.2009	4.22	0.049	0.577	0.25	0.43	0.102	0.97	<0.004
Leif Bjørnrud, Lynnevik	09.01.2009	25.7	0.0089	0.003	0.76	4.54	0.0008	3.7	<0.004
Halvor Busnes, Busnesgrend	09.01.2009	5.56	0.403	0.029	0.46	0.83	0.0142	11.8	<0.004
Rune Sjøsåsen, Bunesgrenda	09.01.2009	39.7	<0.002	0.149	0.9	2	0.0101	74.2	0.01
Sissel Bakken, Rudsgrend	09.01.2009	58.3	<0.002	0.0694	2.6	3.8	0.18	4.3	<0.004
Arne Bye, Rudsgrend	09.01.2009	69.7	0.013	0.0051	4.1	4.3	0.152	11.5	<0.004
Sønstegård, Rudsgrenda	09.01.2009	35.8	0.003	<0.001	2.4	3.5	<0.0003	6.3	<0.004
Henry Moland Notodden	16.02.2009	3.69	3.87	0.0094	0.45	0.62	0.0012	1.76	<0.004

		pH	KOND	ALK	TURB	FARG	NO3-N	Cl	SO4	F
			mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg N/l	mg/l	mg/l	µg/l
Asbjørn Rønning	01.09.2009	6.1	23.3	0.126	0.12	7.7	160	59.3	2.34	74
Henning Brekke	01.09.2009	6.65	7.63	0.505	1.06	17	43	2.34	7.1	67
Løkka og Løndal	01.09.2009	6.37	1.88	0.126	0.14	13.9	14	0.81	1.52	24
Tor Arne Svalestuen	01.11.2009	7.62	25.4	0.812	23.4	24	280	46.1	4.59	1200
Helge Amundskås	01.09.2009	6.87	25.3	0.344	0.59	13.5	185	55.5	9.43	75
Terje Enggravslia	01.09.2009	7.01	9.83	0.531	13.3	26.7	2250	3.45	5.54	90
Runar Sønstegård	01.09.2009	8.29	21.2	1.934	0.07	<1	2	3.3	8.17	860
Tor Torberg	01.09.2009	8.02	23.7	1.117	11.9	35.6	175	34	4.08	630
Berit Tunberg	01.09.2009	6.35	2.66	0.156	0.18	3.9	530	0.46	2.21	89
Svalestuen	01.09.2009	8.13	29.4	1.81	2.61	<1	245	29	7.53	1450
Halvard Digerud	01.09.2009	8.29	39.3	2.118			<1	42.8	23.5	630
Knut Håkanes	01.09.2009	8.27	24.7	1.978	0.32	1.5	32	5.21	18.5	505
Erling Larsgård	01.09.2009	6.64	20	0.316	2.29	2.3	335	42.8	5.95	56
Kåre Folserås	01.09.2009	7.7	23.3	1.255	0.11	<1	4300	19.1	3.34	120
Tor Jan Dalen	01.09.2009	7.6	8.32	0.755	1.33	<1	<1	0.83	3.15	250
Geir Johansen	01.09.2009	6.81	12.4	0.358	0.49	11.2	675	20.3	5.01	48
Jon Finnekåsa	01.09.2009	6.87	11.9	0.692	0.91	33.3	1500	4.25	7.74	17
Ulf Staurheim	01.09.2009	7	7.17	0.318	1.36	10.1	61	9.91	2.31	53
Arne Skårdal	01.09.2009	6.76	1.58	0.094	0.31	20.9	91	0.9	1.31	54
Karin Sleira?	01.09.2009	6.89	4.07	0.252	0.14	1.2	<1	2.33	3.51	46
Jan Ove Haugen	01.09.2009	6.76	39.3	0.268	9.37	12	62	105	2.07	70
Lidalen Grustak	01.09.2009	8.24	20.5	1.932	1.35	<1	50	1.56	8.64	295
Hans Strøm	01.09.2009	6.41	4.25	0.141	0.15	4.6	155	6.74	1.96	49
Trygve Heia	01.09.2009	6.96	4.71	0.244	0.07	<1	360	2.12	5.38	58
Anlaug Hegna	01.09.2009	8.27	44.9	2.426	0.26	<1	795	10.1	85.6	630
Tommy Granlien	01.09.2009	7.5	15.4	0.78	13.9	<1	260	18	5.68	140
Tommy Granlien	01.09.2009	7.33	6.38	0.472	1.09	<1	66	2.59	3.5	67

		Ca mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l
Asbjørn Rønning	01.09.2009	7.69	0.05	0.024	0.98	0.78	0.0251	30.2	<0.004
Henning Brekke	01.09.2009	10	0.038	0.644	1.52	1.72	0.046	1.27	0.027
Løkka og Løndal	01.09.2009	2.13	0.149	0.0624	0.28	0.23	0.0135	0.97	<0.004
Tor Arne Svalestuen	01.11.2009	13.5	0.048	0.788	1.15	0.98	0.0288	33.3	<0.004
Helge Amundskås	01.09.2009	6.74	0.101	0.0884	0.91	1.03	0.0979	36.1	<0.004
Terje Enggravslia	01.09.2009	9.07	0.264	0.434	3.43	1.6	0.0138	5.83	0.006
Runar Sønstegård	01.09.2009	32.5	0.004	0.001	2.42	3.56	0.0027	6.35	<0.004
Tor Torberg	01.09.2009	20.7	0.061	1.01	2.19	1.84	0.0235	23.1	<0.004
Berit Tunberg	01.09.2009	2.65	0.044	0.018	0.58	0.45	0.0061	1.28	<0.004
Svalestuen	01.09.2009	38.5	0.028	0.254	1.56	2.93	0.0356	17.2	<0.004
Halvard Digerud	01.09.2009	70	0.004	0.0098	3.6	5.6	0.041	11	<0.004
Knut Håkanes	01.09.2009	40.2	0.03	0.0061	4.78	2.86	<0.0003	4.76	<0.004
Erling Larsgård	01.09.2009	6.54	0.029	0.0605	5.67	0.88	0.147	23.9	<0.004
Kåre Folserås	01.09.2009	34.6	0.052	0.002	4.26	1.95	0.0141	6.3	<0.004
Tor Jan Dalen	01.09.2009	6.35	0.004	0.17	2.85	4.41	0.0708	1.44	<0.004
Geir Johansen	01.09.2009	1.66	0.0089	0.033	0.58	0.15	0.0069	21.8	<0.004
Jon Finnekåsa	01.09.2009	12.9	0.11	0.683	5.19	1.74	0.0135	5.55	<0.004
Ulf Staurheim	01.09.2009	6.48	0.039	0.216	0.72	1.14	0.0455	4.56	<0.004
Arne Skårdal	01.09.2009	1.78	0.023	0.0686	0.18	0.19	0.0027	0.8	<0.004
Karin Sleira?	01.09.2009	3.95	0.16	0.026	1.02	0.66	0.0024	2.1	<0.004
Jan Ove Haugen	01.09.2009	14.4	0.0999	1.89	1.37	1.17	0.0746	52.9	<0.004
Lidalen Grustak	01.09.2009	32.7	0.0939	0.029	0.4	2.13	0.101	8.17	<0.004
Hans Strøm	01.09.2009	3.08	0.039	0.0593	0.42	0.4	0.0102	3.85	<0.004
Trygve Heia	01.09.2009	4.03	0.208	<0.001	1.13	0.87	0.0016	2.83	<0.004
Anlaug Hegna	01.09.2009	45.1	0.017	0.0041	1.8	5.1	0.0004	45.8	<0.004
Tommy Granlien	01.09.2009	16.1	0.017	1.29	3.46	3.12	0.128	5.26	<0.004
Tommy Granlien	01.09.2009	8.23	0.003	0.141	1.42	0.5	0.0128	2.92	<0.004



**Figur 9.** Sammenheng mellom konsentrasjoner av klorid og natrium i brønner. Oransje punkter angir atypisk sammenheng der vegsalt trolig ikke har forårsaket høy natriumkonsentrasjon.

## 4. Konklusjon

NIVA har på oppdrag fra Statens Vegvesen i Notodden foretatt en vurdering av effekter av økt veisalting langs RV 37 og RV 361 i 2009, med fokus på effekter på drikkevannskilder og naturverdier. Resultatene indikerer at flere private brønner langs trasseene har forhøyede klorid- og natriumverdier. To brønner hadde høye kloridkonsentrasjoner og 11 brønner høye natriumkonsentrasjoner sett i forhold til effekter som saltsmak på vannet og i forhold til bruk av personer på saltdiett. Slik forholdene nå er vil ventelig saltkonsentrasjonen øke i flere brønner i årene som kommer.

Én vannforekomst, Gravtjønn, viste klare tegn til ufullstendig omrøring ved vår- og høstsirkulasjonen i 2009. Innsjøen hadde forhøyete kloridkonsentrasjoner i bunnvannet. Vi slutter av dette at tjernet allerede er saltpåvirket. Denne påvirkningen vil ventelig tilta i årene som kommer om ikke tiltak igangsettes.

En foreløpig beregning for Tinnsjøen indikerer at det er usannsynlig at innsjøen selv vil påvirkes av veisaltingen, men datagrunnlag for en grundigere vurdering av dette mangler.

Deler av Ørvella-vassdraget og dammene rundt er potensielt velegnet habitat for stor salamander og perlemusling, som begge er prioriterte rødlistearter. Førstnevnte art forekommer imidlertid ganske sikkert ikke i de berørte områdene. Vassdraget ventes å tilføres betydelige saltmengder under avsmeltingsperioder, men det finnes pr idag ikke nok dokumentasjon om salt i rennende vann til at man kan forutsi hvordan dette vil påvirke organismsamfunnene.

## 5. Anbefalinger

### *Tiltak*

Vi anbefaler at det vurderes tiltak som reduserer saltholdig avrenning til Gravtjønn. En mulighet er å lede avrenningen fra vegen direkte til utløpsbekken fra tjernet.

Det er uklart hvorvidt tjernet allerede er permanent stagnert grunnet tungt saltholdig bunnvann. Mye tyder imidlertid på at det er tilfellet. Det kan da vurderes å sette inn tiltak for på kunstig vis å reetablere en fullsirkulasjon.

### *Overvåkning*

Vi anbefaler at det iverksettes overvåking av kjemiske og biologiske parametre i Ørvella, med sikte på å registrere vassdragets respons på økt veisalting.

Det bør gjennomføres en registrering av vannkjemiske forhold i Tinnsjøen med tanke på salttilførsler. En viktig del av en slik registrering vil være måling av klorider i bunnvannet ved ulike tidspunkt gjennom året. Hensikten med en slik registrering er å klarlegge om det foregår en akkumulering av tungt saltholdig vann i bunnområdet av innsjøen.

Vi anbefaler at man vurderer overvåking av Busnesbekken med sikte på å registrere konsekvensene av veisalt langs RV 37 for reproduksjonen av ørret og eventuelle effekter på fiskens næringsdyr.

Et utvalg av brønner bør følges opp med vannkjemiske analyser. For enkelte brønner ble det registrert forhøyede klorid- og natriumkonsentrasjoner. Tilstanden i disse brønnene bør følges opp spesielt.

## 6. Litteratur

Bækken, T og Haugen, T. 2006. Kjemisk tilstand i vegnære innsjøer. Påvirkning fra avrenning av vegsalt, tungmetaller og PAH.

Eckholt, E. 2002. Ørvella Vannverk – forslag til beskyttelse av vannforekomst. Rapport Miljøgeologi AS.

Forskrift om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften) med veileder. Helsedepartementet, 2001 (FOR 2001-12-04 nr 1372).

Kommunal målsetting for elgforvaltning i Notodden. Intern Rapport, Notodden kommune.

Källqvist, T. og Skulberg, O. 1978. Tinnelva. Vassdragsundersøkelse 1975/76 i forbindelse med planlagt kraftutbygging – NIVA Rapport 1/76.

.

## 7. Vedlegg

Analysar fra vannprøver fra lokale brønner, innhentet fra sekundære kilder og referanser.

<b>analysedato</b>	<b>lokalitet</b>	<b>konduktivitet (mS/m)</b>	<b>Cl (mg/l)</b>	<b>Cu (µg/l)</b>	<b>anvs.lab.</b>
10.11.08	Rudsgrend (Svalestuen)	72,8	180		Labnett/Eurofins
07.11.05	Gravtjønn rasteplass	22,55	1,24		NGU
10.11.08	Rudsgrend	30,8	34,8		Labnett/Eurofins



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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)