



Statens vegvesen

Effekter av vegsalting på vann, 1998 - 2004

Oppfølging av 5 overvåkingspunkter

RAPPORT

Utbyggingsavdelingen

nr: UTB 2006/03



Vegdirektoratet
Utbyggingsavdelingen
Miljøseksjonen



Statens vegvesen

Overvåking av salt i vann, 5 overvåkingspunkter 1998 - 2004

Oppdragsgiver	Oppdragstaker	ISSN-nummer
Statens vegvesen Vegdirektoratet Utbyggingsavdelingen Miljøseksjonen Jørn Arntsen 22 07 34 64 jorn.arntsen@vegvesen.no	Svein Ole Åstebøl Jan Emil Coward COWI AS P.b. 6412 Etterstad 0605 OSLO T: 21 00 92 00	Reportnr UTB 2005/0
		Arkivnummer 2005/29273

Tittel
Overvåking av salt i vann, 5 overvåkingspunkter 1998 - 2004
<p>Sammendrag</p> <p>Rapporten viser utvikling i saltholdighet i 5 overvåkingspunkter. Den omhandler ikke forurensning av drikkevannsbrønner</p> <p>Grunnvann</p> <p>Effekten av vegsalting på grunnvannskvalitet overvåkes ved 4 målestasjoner. Resultatene viser at endring i saltforbruket fra år til år vil gi en forsinket virkning på grunnvannskvaliteten p.g.a. grunnvannets lave strømningshastighet. Undersøkelsene viser at grunnvannet påvirkes av vegsalt i hele grunnvannsmagasinet dybde. Ved målestasjonene hadde saltpåvirket grunnvann fra 2 til 133 ganger høyere saltkonsentrasjon enn bakgrunnsverdien (upåvirket grunnvann). Saltpåvirkningen bestemmes av saltforbruket, gjennomstrømningen i magasinet (mengde pr tidsenhet) og prøvestedets avstand fra vegen.</p> <p>Overvann</p> <p>Målingene viste en klar saltpåvirkning i overvannet. Saltkonsentrasjon (Na+Cl) i overvannet i middel pr år var opptil 20 ganger høyere enn bakgrunnskonsentrasjonen. I vinterseongen var saltkonsentrasjonen i overvannet langt høyere, opptil 80 ganger høyere enn bakgrunnskonsentrasjonen. I sommersesongen var saltkonsentrasjonen 5-11 ganger høyere enn bakgrunnskonsentrasjonen. Målingene viser en klar tendens til økende saltutslipp fra veganlegget i løpet av de 6 årene målingene har pågått. Klima, saltforbruk, grunnforhold og veganleggets utforming og alder er faktorer som påvirker saltavrenningen fra vegen. Over tid vil det skje en oppkonsentrering av salt i grunnen som bidrar til en økning i saltavrenning til drens-systemet. Hvor mye denne faktoren betyr i forhold til variasjoner i årlig saltforbruk er det ikke grunnlag for å bedømme med foreliggende grunnlag.</p>
Emneord
Vann, Salt, Grunnvann, Overvann, Overvåking

Forsidefoto: Bjørn Iuell

Innholdsfortegnelse

1	Forord	3
2	Sammendrag og konklusjoner	4
3	Grunnvann	5
3.1	Innledning	5
3.2	Undersøkelser og gjennomføring	5
3.3	Resultater	6
4	Overvann	13
4.1	Innledning	13
4.2	Undersøkelser og gjennomføring	13
4.3	Resultater overvann E18 Vestfold	14

1 Forord

Denne rapporten er en oppfølging av arbeidet som ble presentert i rapporten "Effekter av vegsalting på jord, vann og vegetasjon (1992- 1995)" (Statens vegvesen Vegdirektoratet, MITRA rapport nr 05/96). I prosjektet er overvåkning av utviklingen i saltpåvirkning i vann ved utvalgte målestasjoner videreført fra 1998. Rapporten omhandler ikke saltforurensning av drikkevannsbrønner.

Vegdirektoratets kontaktperson er Jørn Arntsen. COWI AS er ansvarlig for gjennomføringen og rapporteringen av overvåkningsprogrammet. Rapporten er skrevet av Svein Ole Åstebøl og Jan Emil Coward ved COWI AS. Den praktiske driften av målestasjonene utføres av vegvesenets eget personell.

Februar 2006
Statens vegvesen Vegdirektoratet
Utbyggingsavdelingen
Miljøseksjonen

Sidsel Kålås
seksjonsleder

2 Sammendrag og konklusjoner

Saltkonsentrasjonene i 4 grunnvannslokaliteter og en overvannslokalitet har blitt overvåket for å studere endringer i konsentrasjoner i vann over tid. Lokalitetene er de samme som ble overvåket i forrige saltundersøkelse (1992 – 1995). Det tas regelmessige vannprøver.

Grunnvann

Effekten av vegsalting på grunnvannskvalitet overvåkes ved 4 målestasjoner.

Saltforbruket og saltkonsentrasjonene har variert.

E6 Hovinmoen (Akershus)

- Saltforbruket på Hovinmoen lå omtrent på samme nivå i de tre periodene.
- Saltkonsentrasjon i grunnvannet er fordoblet i løpet av de tre måleperiodene (1992-1995, 1998-2001 og 2002-2004).

E39 Helleland (Rogaland)

- Saltforbruket var betydelig lavere i de to siste periodene sammelignet med den første.
- Saltkonsentrasjonen økte med 20% i andre måleperiode (1998-2001), men gikk tilsvarende ned igjen i den tredje måleperioden (2002-2004).

Rv2 Lier (Hedmark)

- Saltforbruket ser ut til å ha vært betydelig høyere i den midterste perioden.
- Saltkonsentrasjonen gikk ned med 30 % fra første til siste periode (størst nedgang for klorid).

Rv2 Møtrand (Hedmark)

- Saltforbruket ser ut til å ha vært betydelig høyere i den midterste perioden.
- Midlere saltkonsentrasjon i grunnvannet var på samme nivå i de tre periodene.

Resultatene viser at endring i saltforbruket fra år til år ikke gir noen umiddelbar endring i saltinnholdet i grunnvannet. En viktig faktor i dette er at endringer i saltforbruk generelt vil gi en forsinket virkning på grunnvannskvaliteten p.g.a. grunnvannets lave strømningshastighet. Undersøkelsene viser at vannet påvirkes av salt i hele grunnvannsmagasinet dybde. Ved målestasjonene hadde saltpåvirket grunnvann fra 2 til 133 ganger høyere saltkonsentrasjon enn bakgrunnsverdien (upåvirket grunnvann). Saltpåvirkningen bestemmes av saltforbruket, gjennomstrømningen i magasinet (mengde pr tidsenhet) og prøvestedets avstand fra vegen.

Overvann (E18 Vestfold)

Målingene viste en klar saltpåvirkning i overvannet. Saltkonsentrasjon (Na+Cl) i overvannet i middel pr år var opptil 20 ganger høyere enn bakgrunns-konsentrasjonen. I vintersesongen var saltkonsentrasjonen i overvannet langt høyere, opptil 80 ganger høyere enn bakgrunns-konsentrasjonen. I sommersesongen var saltkonsentrasjonen 5-11 ganger høyere enn bakgrunns-konsentrasjonen. Målingene viser en klar tendens til økende saltutslipp fra veganlegget i løpet av de 6 årene målingene har pågått. Klima, saltforbruk, grunnforhold og veganleggets utforming og alder er faktorer som påvirker saltavrenningen fra vegen. Over tid vil det skje en oppkonsentrering av salt i grunnen som bidrar til en økning i saltavrenning til drencsystemet. Hvor mye denne faktoren betyr i forhold til variasjoner i årlig saltforbruk er det ikke grunnlag for å bedømme med foreliggende grunnlag.

3 Grunnvann

3.1 Innledning

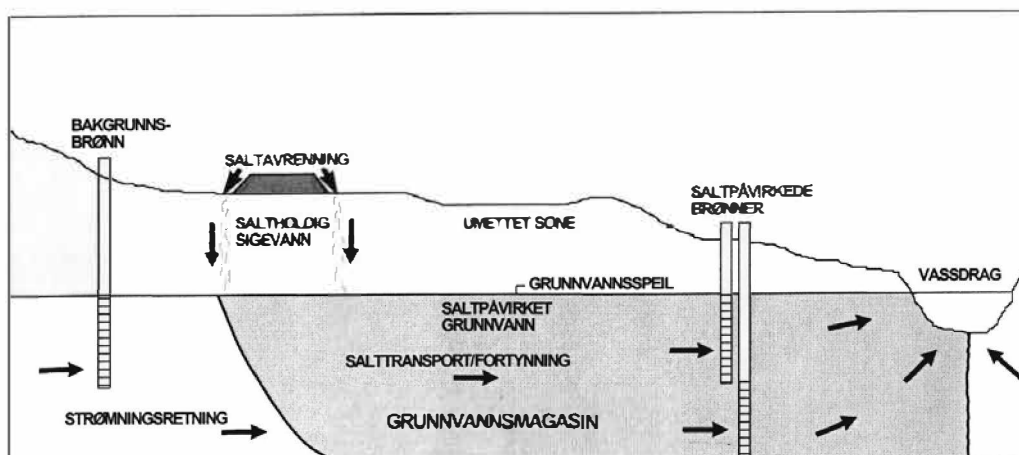
Vegdirektoratets rapport "Effekter av vegsalting på jord, vann og vegetasjon (1992-1995)" (MITRA rapport nr 05/96), viste at det var behov for å følge opp de langsiktige effekter av vegsalting i dype store grunnvannsmagasin og i områder med dyp umettet sone (stor dybde til grunnvannet). Fra 1998 ble målingene videreført på E39 Helleland (Rogaland), Rv2 Matrand (Hedmark), Rv2 Lier (Hedmark) og E6 Hovinmoen (Akershus). Alle de nevnte stasjoner var i bruk under hovedprosjektet (1996). Foruten å representere store grunnvannsmagasin har områdene ulikt klima. Stasjonene på Østlandet (Matrand/Hovinmoen) dekker to svært ulike hydrogeologiske situasjoner. På Hovinmoen er det dyp umettet sone som er typisk for bl.a. Gardermoenområdet (selvmatende magasin), mens Matrand representerer en typisk Østlandssituasjon med grunnvannsmagasin beliggende i tilknytning til et vassdrag (infiltrasjonsmagasin). Helleland har samme type grunnvannsmagasin som Matrand, men klimaet er svært ulikt. Lier representerer et lite og sårbart (lett påvirkbart) grunnvannsmagasin. Det er ingen utnyttelse av grunnvannet til vannforsyning på de nevnte steder i dag.

3.2 Undersøkelser og gjennomføring

Undersøkelsene startet høsten 1998 og omfattet måling av grunnvannskvalitet (uttak av vannprøver) og registrering av saltforbruk. I undersøkelsen ble de samme installasjonene som var på stasjonene ved forrige saltundersøkelse (1992-1995), benyttet. Det er prøvetatt 2-4 brønner ved hver stasjon 4 ganger pr år. Prøvetakingen er utført av personell fra Vegvesenet lokalt etter en fastsatt prosedyre. Det er utnevnt en fast driftsoperatør for hver målestasjon. Vannprøvene er sendt fortløpende til laboratorie for analyse. Løpende registrering av saltforbruk er også utført av Vegvesenet.

Vegsaltet løses fullstendig i vann og i områder med selvdrenerende grunn (sand/grus) vil mesteparten av overvannet fra vegen infiltrere (sige ned) i grunnen og påvirke grunnvannets kvalitet (figur 1).

Figur 1. Prinsippskisse som viser saltavrenning til grunnvann, saltspredning og brønner for vannprøvetaking.



3.3 Resultater

Registrert saltforbruk i perioden 1998 – 2004 er sammenstilt i tabell 1. Gjennomsnittlig saltkonsentrasjon i grunnvannet for ulike perioder er sammenstilt i tabell 2. Resultatene er nærmere vurdert i de etterfølgende beskrivelser for hver målestasjon.

Tabell 1. Registrert saltforbruk pr sesong (tonn/km) ved målestasjoner for grunnvann.

Målestasjon	1992-93	1993-94	1994-95	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04
	(t/km)	(t/km)	(t/km)	(t/km)	(t/km)	(t/km)	(t/km)	(t/km)	(t/km)
Hovinmoen	15	10	19	23	-	6	21*	16*	9*
Matrand/ Lier	9	8	11	14	21	6	11	-	10
Helleland	11	9	15	5	3	4	6	5	-

* Forbruket på Osloveien (Gamle E6) inngår ikke

Tabell 2. Sammenstilling av data for grunnvannskvalitet (gjennomsnitt) for periodene 1992-95, 1998-2001 og 2002-2004

Målestasjon	Natrium, mg/l			Klorid, mg/l		
	1992-1995	1998-2001	2002-2004	1992-1995	1998-2001	2002-2004
Hovinmoen:						
Brønn 8 (bakgrunn)	2	2	2	2	2	2
Brønn 9a (påvirket)	10	72	96	116	205	200
Matrand:						
Brønn 3 (bakgrunn)	4	5	5	11	16	16
Brønn 13 (påvirket)	38	30	33	57	61	62
Brønn 14 (påvirket)	29	18	21	51	33	48
Brønn 15 (påvirket)	23	18	17	31	50	26
Gj.snitt – påvirket	30	22	24	46	51	45
Lier:						
Brønn 1 (påvirket)	47	-	41	84	-	47
Brønn 2 (bakgrunn)	5	-	-	7	-	-
Helleland:						
Brønn 1 (bakgrunn)	7	5	5	16	11	15
Brønn 11a (påvirket)	11	23	13	23	41	22
Brønn 11b (påvirket)	19	17	20	37	28	32
Gj.snitt – påvirket	15	20	17	30	34	27

3.3.1 Resultater grunnvann E6 Hovinmoen (Akershus)

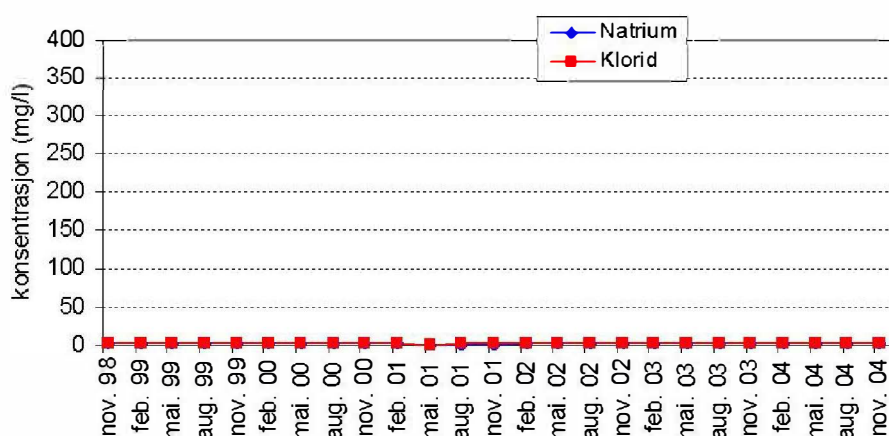
For hele måleperioden (1992-2004) varierte saltforbruket fra 6 til 23 tonn/km (tab.1).

Hovinmoen har en spesiell grunnvannssituasjon med stor umettet sone (stor dybde til grunnvannet, ca 12 m). Overvåkingen har vist en klar økning i saltkonsentrasjonen i grunnvannet og relativt sett har økningen vært størst for natrium (tab.1, fig.2/3). Fra første til andre periode (1992-1995/1998-2001) økte gjennomsnittlig natriumkonsentrasjon med 600 % (60 mg/l) og kloridkonsentrasjonen økte med 78 % (91 mg/l). Natriumkonsentrasjonen har fortsatt å øke fra andre til tredje perioden fra 72 mg/l til 96 mg/l i gjennomsnitt. Kloridkonsentrasjonen har derimot ligget på samme gjennomsnittlige nivå de to siste periodene. Bakgrunnsverdiene har vært stabilt lave i hele måleperioden.

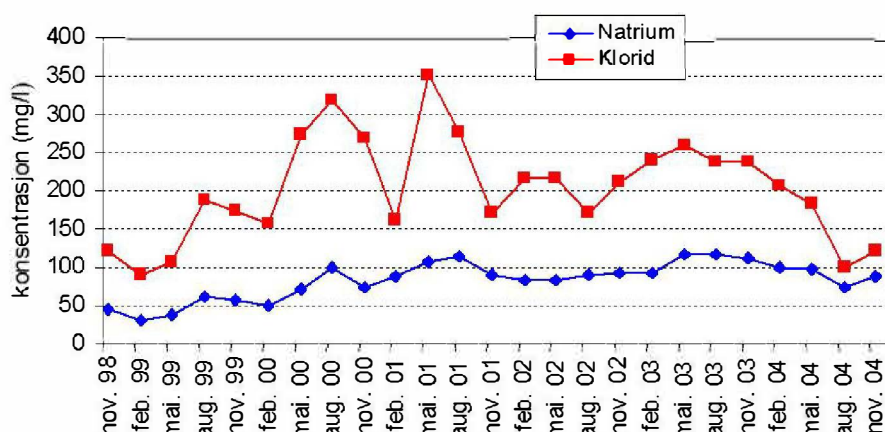
Det påpekes at brønn 9A på Hovinmoen ligger nær vegen og representerer det overflatenære og mest saltpåvirkede grunnvannet. Stor dybde til grunnvannet medfører en stor forsinkelse og utjevning i transporten av salt ned til grunnvannet i forhold til tidspunktet for saltning og variasjonen i saltforbruket fra år til år. Endring i saltforbruket gir derfor ikke umiddelbar virkning (samme året) på saltkonsentrasjonen i grunnvannet.

Deler av natriumet bindes i løsmassene i den umettede sonen. Etter hvert som bindingskapasiteten brukes opp over tid, vil en økende andel av natriumet transporteres ned til grunnvannet. Dette er en medvirkende årsak til økende natriumkonsentrasjon over tid.

Påvirket grunnvann hadde 133 ganger høyere saltkonsentrasjon (Na+Cl) enn upåvirket grunnvann.



Figur 2. Grunnvann Hovinmoen 1998 - 2004. Brønn 8, bakgrunnsnivå.



Figur 3. Grunnvann Hovinmoen 1998 - 2004. Brønn 9A – saltpåvirket.

3.3.2 Resultater grunnvann Rv2 Matrand (Hedmark)

Saltforbruket ved Matrand lå i perioden 1992 – 1995 på mellom 8 og 11 tonn/km. I perioden 1998-2001 varierte forbruket mellom 6 og 21 tonn/km. I siste perioden 2002-2004 varierte forbruket mellom 10 og 11 tonn/km. Med unntak av sesongen 1999-2000 som hadde et svært høyt forbruk, lå forbruket de øvrige årene på i gjennomsnitt 10 tonn/km.

På Matrand er bakgrunnsverdiene tilnærmet på samme nivå i hele måleperioden (tabell 2 og figur 4). Noe variasjon i grunnvannskvaliteten vil det være (spesielt klorid) siden bakgrunnsbrønnen ligger på dyrket mark og derfor påvirkes av jordbruksdriften. Brønnene 13, 14 og 15 er saltpåvirket og står på samme sted, ca 75 m fra vegen, men med vanninntaket i økende dybde i grunnvannsmagasinet henholdsvis 2 m, 8 m og 15 m under grunnvannsoverflaten.

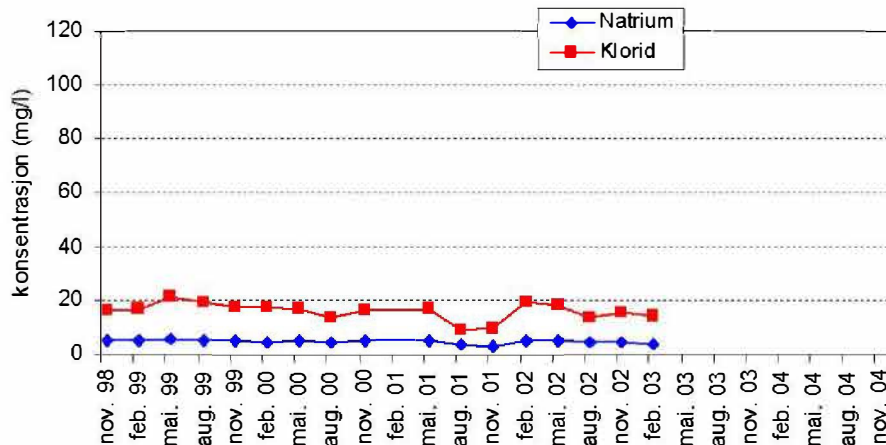
Brønn 13 har hatt tilnærmet samme middelvei i hele måleperioden (tab.2). Saltkonsentrasjonen har sesongmessige variasjoner uten at det fremtrer noen generell utviklingstendens over tid (fig.5). De høyeste kloridkonsentrasjonene kommer hvert år etter saltsesongen (i mai/august-målingene).

I dypereliggende grunnvann (brønn 14) var det gjennomgående lavere midlere saltkonsentrasjon i andre perioden (1998-2001) sammenlignet med de øvrige periodene. Kloridkonsentrasjonen har variert mest i siste del av måleperioden med en betydelig økning i 2003 for deretter å falle ned til tidligere nivå (fig.6). Natriumkonsentrasjonen varierer mindre enn kloridkonsentrasjonen.

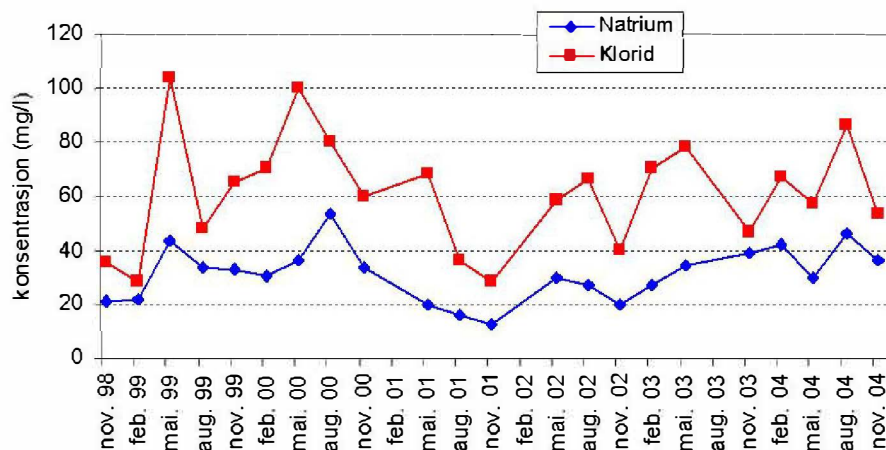
I brønn 15 lå natriumkonsentrasjonen på tilnærmet samme nivå i hele måleperioden (tab.2). Kloridkonsentrasjonen hadde derimot en klar gjennomsnittlig økning i andre perioden. I siste perioden var variasjonen stor fra i underkant av 20 mg/l til i overkant av 60 mg/l (fig.7). Ser man de saltpåvirkede brønnene under ett, har det vært en svak nedgang i natriumkonsentrasjonen, mens kloridkonsentrasjonen økte i den midtre perioden for deretter å falle ned på tidligere nivå. Variasjonen i middelveier var relativt liten for de ulike periodene.

I gjennomsnitt for de 3 periodene lå saltkonsentrasjonen (Na+Cl) i påvirket grunnvann 4 ganger høyere enn bakgrunnsnivået. Natriumkonsentrasjonen lå 4-7 ganger høyere enn bak-

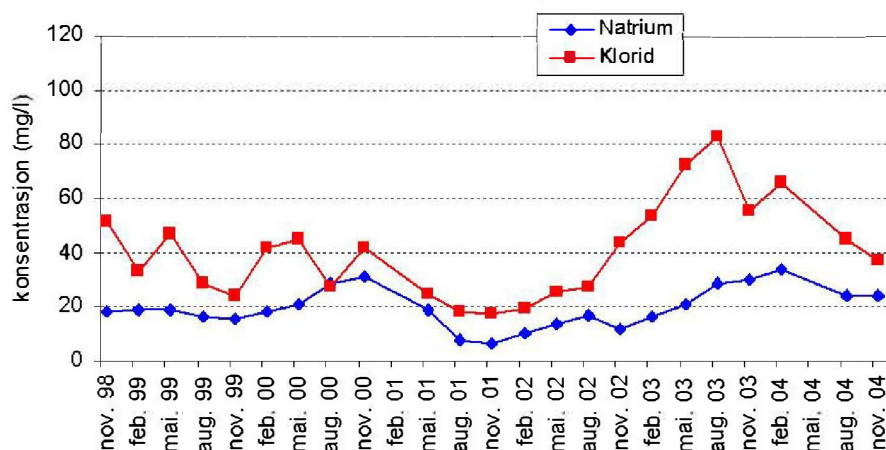
grunnsnivået i de ulike periodene. For klorid lå konsentrasjonen 3-4 ganger høyere enn bakgrunnsnivået



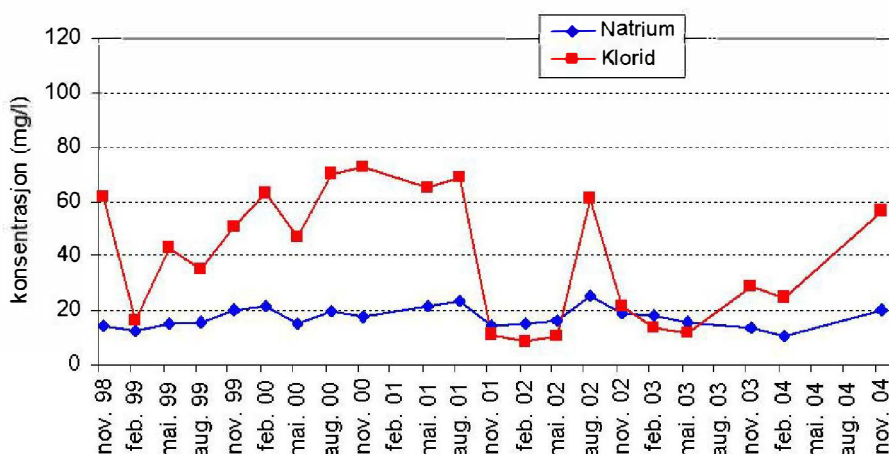
Figur 4. Grunnvann Matrand 1998 - 2004. Brønn 3 – bakgrunn.



Figur 5. Grunnvann Matrand 1998 - 2004. Brønn 13 – saltpåvirket.



Figur 6. Grunnvann Matrand 1998 - 2004. Brønn 14 – saltpåvirket.



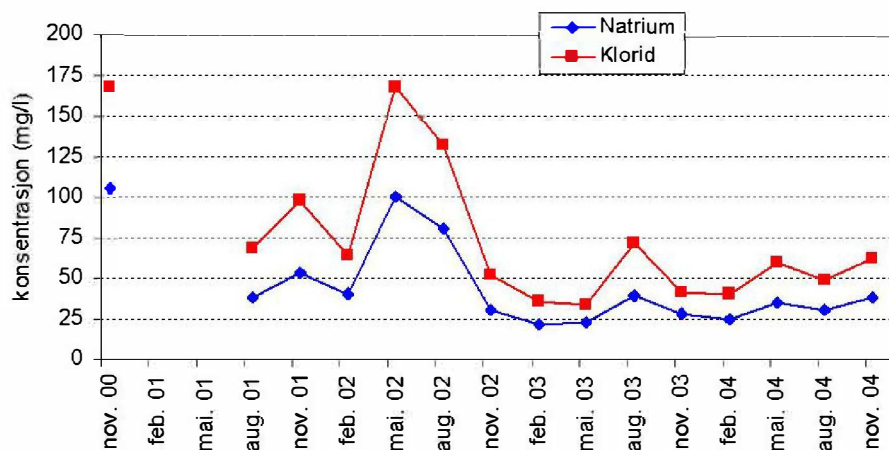
Figur 7. Grunnvann Matrand 1998 - 2004. Brønn 15 – saltpåvirket.

3.3.3 Resultater grunnvann Rv2 Lier (Hedmark)

Saltforbruket på Lier tilsvarer det samme som på Matrand (samme vegstrekning). Avstanden mellom Lier og Matrand er ca 15 km.

Lier representerer et lite grunnvannsmagasin der saltavrenningen har relativt stor påvirkning på vannkvaliteten. I hele måleperioden (1992-2004) var den gjennomsnittlige saltkonsentrasjonen på Lier høyere enn på Matrand og Helleland. Natriumkonsentrasjonen var tilnærmet uforandret i måleperioden (1992-2004), mens kloridkonsentrasjonen har gått mye ned i gjennomsnitt (tab.2). Saltkonsentrasjonen varierer mye fra år til år i forhold til de øvrige målestasjonene (fig.8). Et lite grunnvannsmagasin vil ha større variasjon i saltpåvirkning som følge av endringer i salttilførsel og klima enn et stort magasin. Brønn 2 (bakgrunn) har vært ute av drift i 2002-2004. Verdiene forventes å ligge på samme nivå som i 1992-1995.

Saltkonsentrasjonen i påvirket grunnvann lå i gjennomsnitt 9 ganger høyere enn bakgrunnsverdien (Na+Cl).



Figur 8. Grunnvann Lier 2000 - 2004. Brønn 1 saltpåvirket.

3.3.4 Resultater grunnvann E39 Helleland (Rogaland)

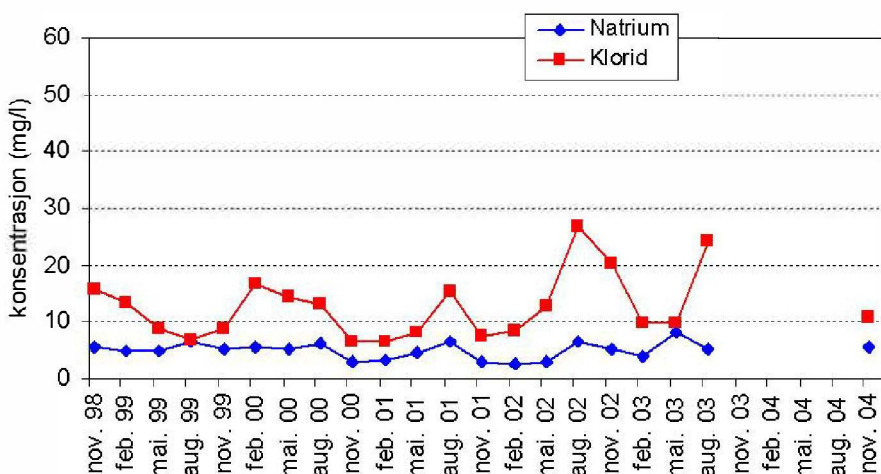
Målestasjonen på Helleland var ute av drift i 1 års tid i 2003/2004.

For hele måleperioden (1992-2003) har saltforbruket variert fra 3 tonn/km til 15 tonn/km. Forbruket har vært jevnt lavere etter 1998 enn første del av måleperioden. Målestasjonene var ute av drift fra høsten 2003 til høsten 2004.

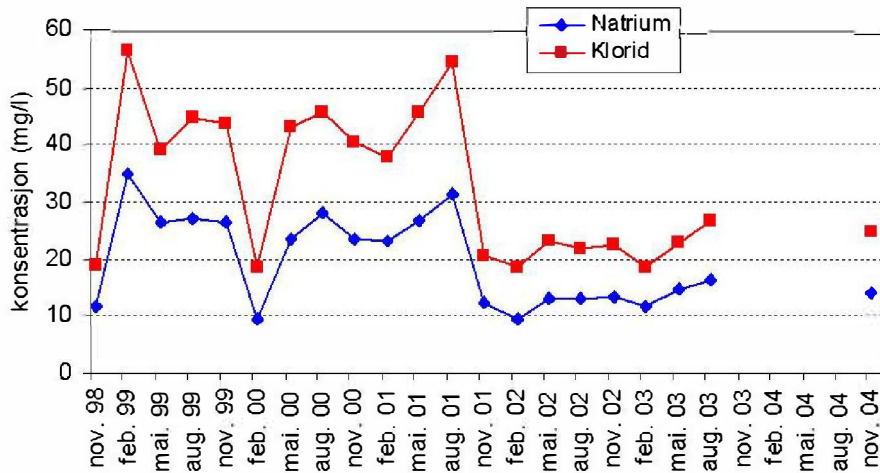
Brønn 1 er upåvirket av salting og står ca 30 m fra vegen (oppstrøms) med vanninntaket 0-3 m under grunnvannsoverflaten. Bakgrunnskonsentrasjonen ligger på nivå med Matrand (tab.2, fig. 9). Kloridkonsentrasjonen har variert en del og dette har sammenheng med områdets nærhet til kysten (saltnedfall via luft) og beliggenheten på dyrket mark.

Brønnene 11A og 11B er saltpåvirket og står på samme sted ca 130 m fra vegen, med vanninntak henholdsvis 5 m og 12 m under grunnvannsoverflaten (fig. 10 og 11). Midlere saltkonsentrasjon i brønn 11A var dobbelt så høy i den andre periode (1998-2001) sammenlignet med første og siste periode. I brønn 11B (dypere grunnvann) har konsentrasjonen vært mer stabil gjennom måleperioden. Totalt sett økte saltkonsentrasjonen (Na+Cl) i påvirket grunnvann i gjennomsnitt med 10 mg/l tilsvarende 20 % økning fra første til andre periode for så å falle ned tilsvarende i tredje perioden. At saltkonsentrasjonen har økt mens saltforbruket har gått ned i andre perioden, kan bl.a. ha sammenheng med forsinkelsen i saltpåvirkning i grunnvannsmagasinet (lav strømningshastighet) i forhold til tidspunktet for endring i saltforbruket.

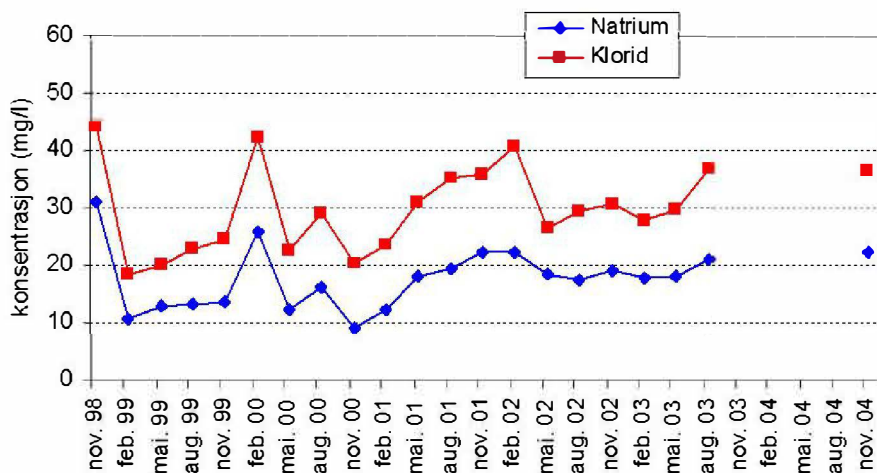
Saltkonsentrasjonen i påvirket grunnvann lå i gjennomsnitt på det dobbelte av bakgrunnsverdien.



Figur 9. Grunnvann Helleland 1998 - 2004. Brønn 1 – bakgrunn.



Figur 10. Grunnvann Helleland 1998 - 2004. Brønn 11A – saltpåvirket.



Figur 11. Grunnvann Helleland 1998-2004. Brønn 11B – saltpåvirket.

4 Overvann

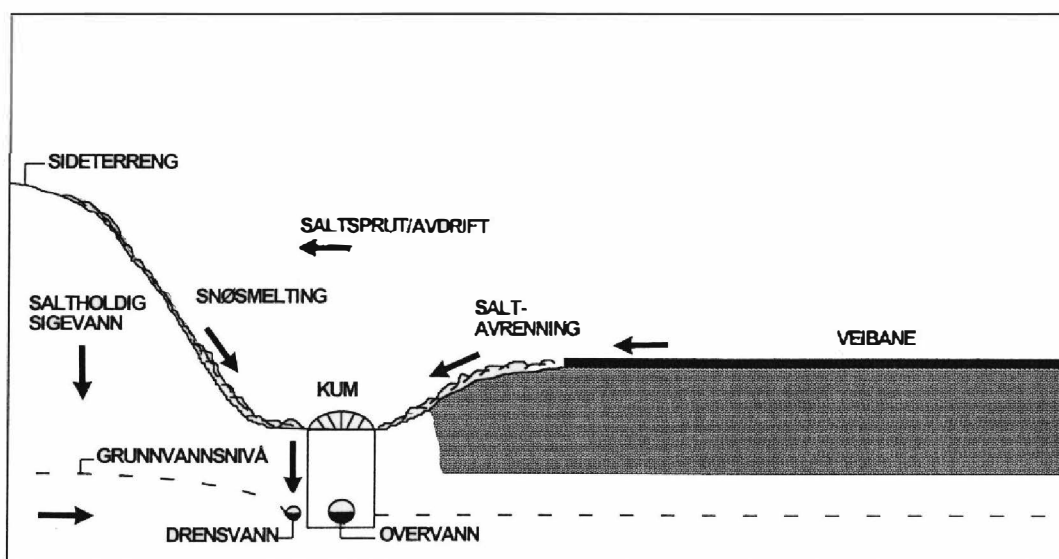
4.1 Innledning

Måling av saltkonsentrasjon og salttransport i overvannet gir direkte informasjon om den saltbelastningen/-tilførselen som vassdrag utsettes for. I Vegdirektoratets prosjekt "Effekter av vegsalting på jord, vann og vegetasjon (1992- 1995)" ble overvannsmålingene utført på E6 Korsegården i Ås (Akershus). I forbindelse med videre utbygging av E6, ble denne stasjonen fjernet. En ny overvannsstasjon ble satt i drift på ny E18 Gutu i nordre Vestfold (4-felts veg) og saltmålingene ble overført dit med målestart i 1998. En vegstrekning på 560 m har avrenning til målestasjonen.

4.2 Undersøkelser og gjennomføring

Undersøkelsen omfattet måling av vannmengde, uttak av vannprøver og registrering av saltforbruk. Statens vegvesen Region sør har stått for alle målinger og registreringer etter en fast prosedyre. Vannføringen måles kontinuerlig som liter/sekund. Avhengig av vannføringen tas det automatisk vannprøver til en samledunk (blandprøve). Det tas prøve fra dunken en gang hver andre uke som sendes til laboratorie for analyse av saltinnhold. Blandprøven representerer en gjennomsnittsprøve for to-ukers perioden. Med utgangspunkt i data om vannføring og saltkonsentrasjoner kan transporten av salt fra vegen og til vassdrag beregnes.

Generelt renner saltholdig overvann av fra vegen til overvannssystemet (fig. 12). Vegsalt som avsettes på sideterreng (sprut/avdrift) vil delvis transporteres ned i jorda og delvis renne av på overflaten til overvannssystemet. Saltholdig sigevann forventes å bli fanget opp av dreneringen langs vegen. Saltet som ikke fanges opp i overvanns-/drenssystemet spres diffust og vil følge den naturlige avrenningen til vassdrag.



Figur 12. Prinsipp-skisse som viser avrenning av saltholdig overvann fra parsell med fire felt på E18 Gutu (Vestfold).

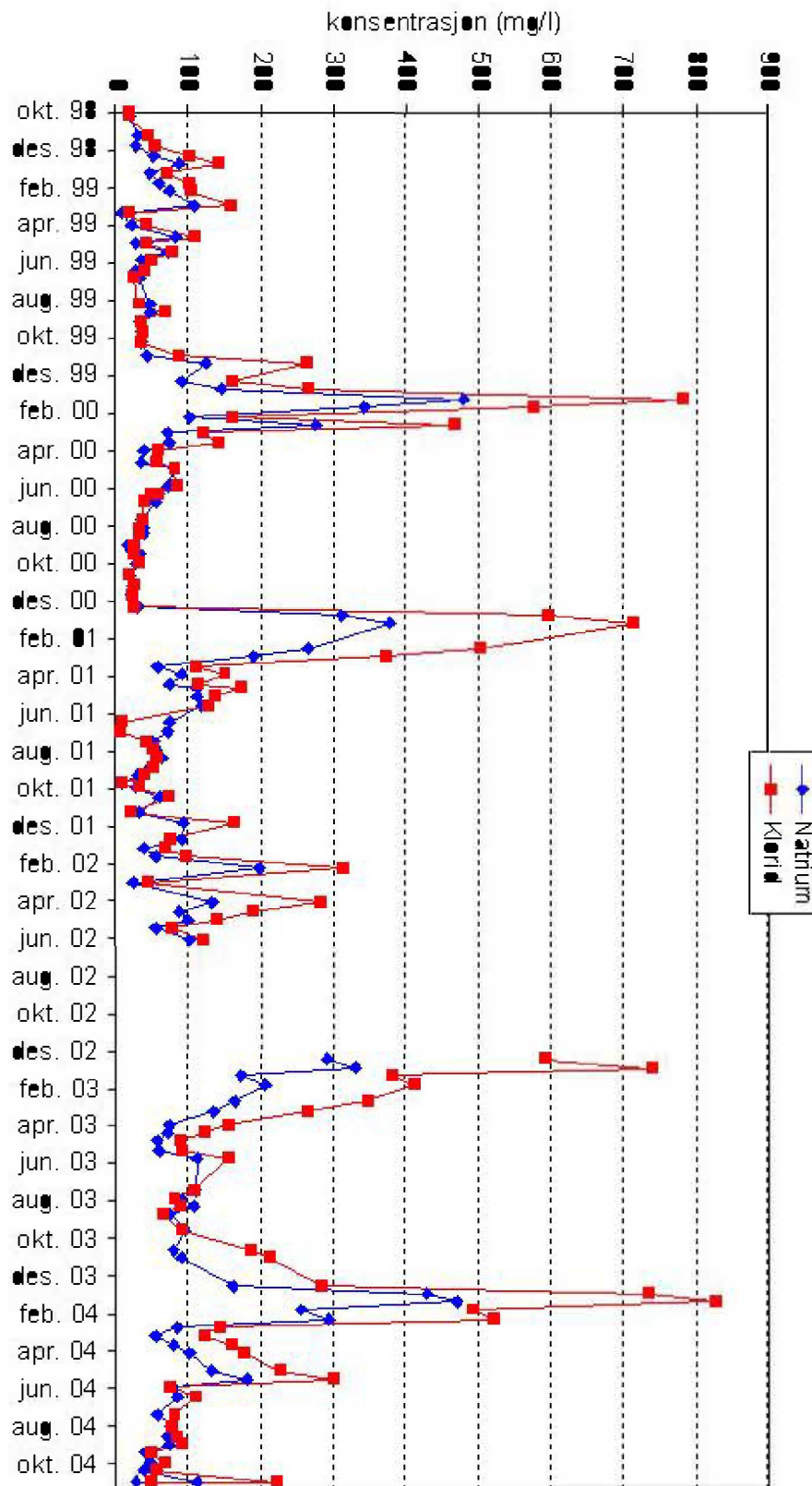
4.3 Resultater overvann E18 Vestfold

Saltforbruket i sesongene 1998/1999 og 2000/2001 var henholdsvis 14 tonn og 11 tonn innenfor avrenningsfeltet (560m veg). Forbruksmålingene i de etterfølgende årene har vært mangelfulle. Det foreligger heller ikke måleresultater for vannføring og - kvalitet for siste halvdel av 2002.

De løpende målingene av saltkonsentrasjon i overvannet er sammenstilt i fig. 13. Gjennomsnittlig saltkonsentrasjon pr år samt årlig salttransport i overvannssystemet er sammenstilt i tab. 3.

Utviklingen i saltkonsentrasjon gjennom året er lik fra år til år. Konsentrasjoner øker betydelig på vinteren og faller ned i den saltfrie perioden. De maksimale konsentrasjonene for klorid ligger på 800 mg/l og for natrium 500 mg/l. I den saltfrie perioden ligger konsentrasjonen i området 40–90 mg/l dvs. 5-11 ganger høyere enn bakgrunnskonsentrasjonen. Bakgrunnskonsentrasjonen for natrium og klorid ligger på 8 mg/l.

Den gjennomsnittlige natriumkonsentrasjonen pr år har økt fra 30 mg/l i 1998/1999 til i overkant av 100 mg/l i løpet av måleperioden på 6 år. Tilsvarende har kloridkonsentrasjonen økt fra 43 mg/l til nærmere 180 mg/l. Salttransporten i overvannssystemet (utslippet til vassdrag) har også økt i den samme perioden. Lav transport året 2001/2002 må sees i sammenheng med at bare 8 mnd. av året inngår i beregningen.



Figur 13. Saltkonsentrasjon i overvannet fra E18 Gutu i Vestfold 1998 - 2004.

Tabell 3. Saltkonsentrasjon og salttransport for årene 1998 – 2004, E18 Gutu. Saltåret regnes fra oktober til oktober.

År	Na, mg/l	Cl, mg/l	Salttransport, kg/år
1998/1999	30	43	1800
1999/2000	56	77	1100
2000/2001	37	51	3000
2001/2002*	76	132	1600
2002/2003**	114	179	4500
2003/2004	103	171	5700

* 8 mnd (okt.-jun.)

** 10 mnd. (jan.-okt.)



Statens vegvesen

Kontoradresse: Brynsengfaret 6A, Oslo
Postadresse: Postboks 8142 Dep, 0033 OSLO
Telefon 22 07 35 00 - telefaks 22 07 37 68

Bestilling av publikasjonen:

publvd@vegvesen.no

Telefon: 22 07 38 37/22 07 35 00