



**Statens vegvesen**

# Avrenning fra veg og tunnel Rapportkatalog



**Sammendrag av noen aktuelle rapporter om  
vannavrenning fra veg og tunnel**

# Forord

Miljøseksjonen i Statens vegvesen Vegdirektoratet har bedt Interconsult om å lage en oppsummering av de siste års rapporter om veg- og tunnelavrenning.

Vi tror at denne rapportkatalogen kan være nyttig både for de som jobber med vannspørsmål i Statens vegvesen og for våre samarbeidspartnere. Vi har derfor valgt å utgi Interconsults rapportkatalog i sin helhet i Vegdirektoratets Utbyggingsavdelings rapportserie.

Kontaktperson i Vegdirektoratet er Miljøseksjonen ved Jørn Arntsen. Rapporten er skrevet av Interconsult ved Per Kristian Røhr.

Oslo, 11.11.2003  
Utbyggingsavdelingen  
Miljøseksjonen

Sidsel Kålås  
seksjonsleder



# Avrenning fra veg og tunnel

## Rapportkatalog

Oppdragsgiver: **Statens vegvesen Vegdirektoratet**  
Formell oppdragstittel: **Rapport- og vannbehandlingskatalog: avrenning fra veg og tunnel**  
Oppdragsnummer: 114973 Rapportdato: 30.10.03 Versjonsnr.:

Prosjektansvarlig hos o.giver: Jørn Arntsen  
Prosjektansvarlig hos Interconsult: Per Kristian Røhr  
Saksbehandler hos Interconsult: Per Kristian Røhr, Svein Ole Åstebøl  
Kontrollør hos Interconsult: Svein Ole Åstebøl

Nøkkelord (søkeord):

Signaturer:

*(Saksbehandler)*

*(Utført kontroll)*

*(Prosjektansvarlig Interconsult)*

# Avrenning fra veg og tunnel

## Rapportkatalog

Innhold	Side
1 Forord / innledning .....	4
2 Karakteristikk av avrenningsvann fra veg og vaskevann fra tunnel.....	4
3 Miljøkonsekvenser ved utslipp fra veg og tunnel .....	5
4 Kontroll med avrenningsvann fra veg og utslippsvann fra tunnel.....	5
5 Sammendrag fra norske rapporter om vegavrenning og tunnelutslipp.....	5
5.1 Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt- og dekkslitasje .....	6
5.2 Trafikkforurensset snø i Oslo .....	7
5.3 Overvannsløsninger og målestasjon for E18 i nordre Vestfold .....	8
5.4 Ringtest for bestemmelse av tungmetaller og PAH i vegstøv fra tunneler ...	9
5.5 Miljøkjemisk undersøkelse av tunnelvasking.....	10
5.6 Effekter av veisalting på jord, vann og vegetasjon .....	11
5.7 Vegavrenning – internasjonale krav til utslipp .....	13
5.8 Vegavrenning. Aktuell miljøforskning. ....	15
5.9 Utlekking av nitrogen fra lagret tunnelmasse .....	16
5.10 Utslipp av tunnelvaskevann – biologiske effekter.....	17
5.11 Overvåking av vannforurensning fra veg i Gardermoenområdet.....	18
5.12 E16 Tunnel Aurland – Lærdal. Overvåking av vasskvalitet med mer.....	19
5.13 Overvåking i forbindelse med utfylling av tunnelmasser i Drammenselva .	20
5.14 Avrenning av nitrogen fra tunnelmasse .....	21
5.15 Rensing av overvann fra veg. Aktuelle løsninger. ....	22
5.16 Effekter på vannvegetasjon og tilgroing ved bygging av ny trasé for E39 ..	24
5.17 Kjemisk og økotoxikologisk karakterisering av veistøv.....	25
5.18 Miljøvirkninger av utslipp av tetningsmidler fra tunnel .....	26
5.19 Mulige effekter av veisalting på Mjåvatn/Molandsvatn .....	27
5.20 Ringvei nord, Tønsberg .....	28
5.21 Virkninger av vegsalting på grunnvannskvaliteten på Romerike .....	29
5.22 Påvirkning av vegsalt i Nordbytjernet og Svarttjern ved Jessheim.....	31
5.23 Rensebasseng overvann, E6 Skullerudkrysset .....	32
5.24 Naturbaserte behandlingsanlegg for vegavrenning.....	33
5.25 Overvann fra veier og urbane områder .....	34
5.26 Miljøgifter i overvann. Sjablongverdier og årlige vannmengder.....	35

5.27	Vaskevann fra vegtunneler – forurensningsstoffer og behandling .....	36
5.28	Blågrønnalger i dammer og små innsjøer .....	37
5.29	Overvannshåndtering ved utvidelse av E6 Hovinmoen – Dal .....	38
5.30	Utslippsfaktorer fra veg til vann .....	39
5.31	Renseeffekt i sedimentasjonsbasseng ved E18 i nordre Vestfold.....	40

## **Vedlegg:**

- 1. Behandlingsanlegg for overvann**
- 2. Status for bygging av behandlingsanlegg for overvann**

## 1 Forord / innledning

Vegsektoren, med Statens vegvesen i spissen, står overfor mange miljøutfordringer i årene som kommer. Håndtering av forurenset overvann fra sterkt trafikkerte veger og vaskevann fra tunneler er eksempler på slike utfordringer.

Som et ledd i arbeidet med å planlegge vegsektorens miljøarbeid, har Statens vegvesen Vegdirektoratet engasjert Interconsult ASA til å sammenstille en rapportkatalog som gir en grov oversikt over relevante prosjekter og oppdrag som er utført i Norge. Katalogen som her foreligger er begrenset til prosjekter som er gjennomført etter 1990. Noen av prosjektene har vært forskningspregede, mens andre har karakter av å inngå som elementer i planlegging og prosjektering av veganlegg.

I hovedsak har Statens vegvesen Vegdirektoratet og de tidligere fylkesvegkontorene vært oppdragsgiver for prosjektene. De største aktørene når det gjelder gjennomføring av prosjekter og utarbeidelse av rapporter har vært Interconsult ASA, Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Jordforsk. En lang rekke andre rådgivningsfirma har de siste årene også utarbeidet relevante oppdragsrapporter innen temaet, men det har ikke vært mulig å få med alle disse i katalogen. Vi tror imidlertid etterfølgende sammenstilling av rapportbeskrivelser gir et relativt realistisk bilde av kunnskaps- og erfaringsnivået når det gjelder spørsmål knyttet til overvann fra veg og utslipp fra tunnelvask.

## 2 Karakteristikk av avrenningsvann fra veg og vaskevann fra tunnel

Avrenningsvannet fra vegbaner og andre trafikkarealer inneholder restprodukter fra drivstoff, metaller, slitasjeprodukter fra vegbane samt vegsalt. Med unntak av vegsalt, er stoffene i hovedsak bundet til partikler. Ved trafikkuhell kan lekkasjer fra kjøretøy eller tankbiler medføre massiv spredning av uønskede stoffer i vegens nærområde. Partiklene følger overvann og smeltevann ut i veggroft hvor det infiltreres eller ledes ut av vegkonstruksjonen.

Avrenningsvann fra tunnel oppstår normalt bare ved tunnelvasking. Tunnelveggene påføres konsentrert såpeløsning før spyling. Vaskevannet som føres ut av tunnelen vil bestå av såkalt trafikkforurensning som har festet seg til tak og vegger samt stoffer fra såpemidlet som er brukt. Vannet slippes ofte ut som en relativt konsentrert puls til nærmeste vannforekomst. I bekker med lav vannføring kan slike styrtbelastninger føre til skade på vannlevende organismer.

I flere av rapportene som er presentert nedenfor blir det fremlagt data som karakteriserer avrenningsvann og vaskevann fra tunnel.

### **3 Miljøkonsekvenser ved utslipp fra veg og tunnel**

Miljøvirkningene av utslipp av ubehandlet overvann fra veg, avhenger av hvilken tilstand resipienten som mottar vannet er i. De totale konsekvensene avhenger av hvilke brukerinteresser som er knyttet til resipienten. Slippes forurenset overvann ut i sårbare resipienter eller drikkevannskilder, får dette negative konsekvenser for naturmiljø og samfunn.

Med unntak av vegsaltprosjekter er det er relativt få undersøkelser og studier som dokumenterer faktiske miljøkonsekvenser ved utslipp av vegvann. Økt kunnskap om miljøkonsekvensene er nødvendig for å kunne prioritere riktige tiltak.

### **4 Kontroll med avrenningsvann fra veg og utslippsvann fra tunnel**

Det er etablert et stort antall anlegg for oppsamling og behandling av overvann og tunnelvaskevann de siste årene. Flere av disse blir beskrevet i rapporter som er tatt med i beskrivelsen nedenfor. Etter hvert blir også erfaringsgrunnlaget mht. dimensjonering, bygging og drift av oppsamlings- og behandlingsanlegg utvidet. Ved flere anlegg er det igangsatt undersøkelser av renseeffekt i sedimentasjonsbasseng eller andre behandlingsanlegg.

Systematisering av erfaringene vil etter hvert kunne danne grunnlaget for mer standardiserte prosedyrer for valg av tiltaksnivå og valg av tekniske løsninger for overvann og tunnelvaskevann. Rapportene nedenfor viser at erfaringsgrunnlaget er under rask utvikling, men at det fortsatt er et stykke å gå før en har oppnådd miljøoptimal tilpassing av overvannsanlegg.

### **5 Sammendrag fra norske rapporter om vegavrenning og tunnelutslipp**

Nedenfor følger en oppstilling av relevante rapporter som omhandler avrenning fra veg og tunnel. I de fleste tilfeller er teksten i kolonnen "Rapportinnhold" en direkte avskrift av rapportens sammendrag. I nederste kolonne "Vannbehandlingsanlegg" er det angitt om rapporten omhandler behandlingsanlegg for overvann eller vaskevann fra tunnel. I vedlegg er 1 alle rapporter som tar opp slike spørsmål listet opp med henvisning til kap.nr.

Rapportkatalogen er sortert etter tidspunkt for utarbeidelse med de eldste rapportene først.



## 5.1 Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt- og dekkslitasje

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato:1993</b> <b>ISBN: 82-577-2293-6</b>	<b>Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt- og dekkslitasje</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Generell aktualitet
<b>Oppdragsgiver</b>	Den nordiske Trafikkgruppen, Nordisk Ministerråd
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Bækken, T.
<b>Rapportinnhold</b>	Rapporten gir en oversikt over veg- og bildekkslitasje, estimerer slitasjemengder og gir en sammenfatning av effekter i det vegnære miljøet basert på litteraturstudier. Det nordiske vegnettet slites betydelig på grunn av utstrakt bruk av piggdekk. Bitumen i vegdekket inneholder små mengder miljøfarlige stoffer som PAH, TOCI og enkelte tungmetaller. Bildekk inneholder bl.a. tungmetallene sink, kadmium, og bly. Forurensningene tilføres de vegnære økosystemene, der de akkumuleres og utgjør et forurensningspotensiale. Det finnes mye litteratur angående kjemisk karakterisering av for eksempel vegstøv og avrenningsvann. Det er imidlertid lite kunnskap om virkninger i økosystemene. Det er foreslått mulige forskningsområder.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt.

## 5.2 Trafikkforurenset snø i Oslo

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1994</b> <b>ISBN: 82-577-2603-6</b>	<b>Trafikkforurenset snø i Oslo</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Oslo kommune
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Oslo
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Bækken, T.
<b>Rapportinnhold</b>	På bakgrunn av snødumping i Bispevika ble det startet et prosjekt for å klarlegge forurensningen i vegsnø. En referanse og 5 trafikkpåvirkede lokaliteter ble valgt. Tverrsnittet av brøytekantene langs veger og gater i Oslo var betydelig forurenset av bl.a. partikler, nitrogen, fosfor, salt, tungmetaller, PAH og PCB. Forurensningene akkumulerte raskt i brøytekanten. Allerede etter en uke var nybrøytet snø like forurenset som tverrsnittet av samme brøytekant. Deponeringsraten ved den mest forurensete lokaliteten, Ringveg 3, var for kadmium, bly, sink og PAH hhv. 0,1, 5,9, 16 og 1,7 mg/m <sup>2</sup> /uke. I Bispevika ble det i 1993/94 dumpet 43.000 billass vegsnø. Dette tilsvarer 1000 tonn partikler, 60 kg sink, 29 kg bly, 20 kg kobber, 20 kg krom, 0,4 kg kadmium, 8,3 kg PAH, 21 g PCB. Mengden forurensninger som tilføres havnebasenget via snødumping er liten i forhold til det som tilføres via avløpsnett og vassdrag. Snødumpingen øker ikke forurensningsgraden i sedimentene i Bispevika, men gir en tilvekst i sedimentene som vil øke behovet for mudring i fra før sterkt forurensete sediment.
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Ikke omtalt

### 5.3 Overvannsløsninger og målestasjon for E18 i nordre Vestfold

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1994 - 1998</b> <b>ISBN:</b>	Diverse rapporter om målestasjon for overvann og overvannsløsninger for E 18 i nordre Vestfold.  Rapportene er utarbeidet i perioden 1994 - 1998
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	E18 gjennom nordre Vestfold
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vestfold
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA (GEOfuturum AS), Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfattere: Åstebøl, S. O. m.fl.
<b>Rapportinnhold</b>	Det er utarbeidet et stort antall rapporter som i hovedsak omhandler:  1) Planlegging, bygging og drift av målestasjon ved Gutu. Målestasjonen er fortsatt i drift og gjør det mulig å måle mengder overvann og prøveta for analyse av overvannets innhold.  2) En rekke rapporter som omhandler resipientbetraktninger og hydrologiske beregninger i tilknytning til ny E18. Grunnlagsmaterialet benyttes videre til begrunnet forslag til lokalisering av overvannsbassenger med dimensjonerende data.
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Det er beskrevet et stort antall overvannsbassenger for E 18 i nordre Vestfold

#### 5.4 Ringtest for bestemmelse av tungmetaller og PAH i vegstøv fra tunneler

<b>Rapporttittel ⇒</b> Dato: 1995 ISBN: 82-577-2757-1	<b>Ringtest for bestemmelse av tungmetaller og PAH i vegstøv fra tunneler</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Generell aktualitet
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Hovind, H.
<b>Rapportinnhold</b>	Det ble gjennomført en ringtest som omfattet bestemmelse av metallene bly, kadmium, krom og nikkel, samt PAH i vegstøv fra tunneler. Dessuten var det tatt med referansemateriale PACS-1 for metaller, mens SES-1 viste seg i ettertid å være uegnet som referansemateriale for PAH. Åtte laboratorier deltok i testen, men bare fire av disse rapporterte PAH-resultater, hvorav et laboratorium benyttet en underleverandør. Det var relativt bra overensstemmelse mellom resultater rapportert etter bruk av Norsk Standard til oppslutning for metallbestemmelse, men resultatene lå vesentlig lavere enn de sertifiserte verdiene for krom og niukkel i PACS-1, mens resultatene for bly og kadmium var mer sammenlignbare med de sertifiserte verdier. For PAH var det bare to laboratorier som lå innenfor den normale verdi +/- 20 %. Vegdirektoratet må stille krav til laboratorienes dokumentasjon av metodens egnethet ved at resultatene ved analyse av sertifiserte materialer rapporteres sammen med rutineanalysene.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.5 Miljøkjemisk undersøkelse av tunnelvasking

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1995</b> <b>ISBN:82-7467-165-1</b>	<b>Miljøkjemisk undersøkelse av tunnelvasking</b> <b>Rapport nr: 31/95</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Ikke angitt
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet
<b>Utførende</b>	Jordforsk Forfattere: Andersen, S. Snilsberg, P. Amundsen, C.E. Olsen, R.D:
<b>Rapportinnhold</b>	Det er gjennomført prøvetaking av veistøv, sediment og avrenningsvann i forbindelse med vasking av 6 tunneler. Det er særlig bly, sink og tjærestoffer som finnes i forhøyede konsentrasjoner ved tunnelvask. Det er ikke grunnlag for å foreslå at andre forurensningsstoffer enn disse bør måles i forbindelse med tunnelvask. Hoveddelen av miljøgiftene finnes i partikkelfraksjonen (>0,45µm). I tillegg bør man bestemme ledningsevne og løst organisk karbon, siden disse vil være av betydning for å vurdere mobilitet av forurensningsstoffene. Forurensningsstoffene finnes hovedsakelig i støvet i tunnelen. For å unngå en oppkonsentrering gjennom vaskingen, bør derfor så mye som mulig av støvet samles opp før vasking. Det er liten grunn til å forvente forhøyede konsentrasjoner i avrenningsvann fra tunneler som har vifter som fjerner støv fra tunnelatmosfæren. Man bør konsentrere overvåkingsinnsats til tunneler som akkumulerer forurensningskomponenter. Det vil være tunneler uten vifter, liten gradientforskjell (og dermed liten utlufting) og toveis trafikk. Ved prøvetaking er det viktig å måle første avrenningstopp. . Innholdet av miljøgifter er gjennomgående høyest i denne, og den vil være en god indikator i en "worst case"- betraktning. For øvrig vil en vannproposjonal blandprøve være et godt estimat på utvaskingskonsentrasjoner.
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.6 Effekter av veisaltning på jord, vann og vegetasjon

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1996</b> <b>ISBN:</b>	<b>Effekter av veisaltning på jord, vann og vegetasjon</b> <b>Sammendragsrapport</b> Prosjektet ble videreført fra 1998 og pågår fortsatt høsten 2003.
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Hovedveistrekninger i Akershus, Hedmark og Rogaland
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA (GEOfuturum AS) og Norges land- brukshøgskole, institutt for plantefag Forfattere: Åstebøl, S. O. Pedersen, P. A. Røhr, P. K. Fostad, O. Soldal O.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>I perioden 1992 –95 ble det gjennomført undersøkelser av vegetasjonsskader, salttransport i overvann, samt saltpåvirkning i jord, jordvann og grunnvann, under ulike klimatiske betingelser. Feltundersøkelser ble i hovedsak gjennomført i Akershus, Hedmark og Rogaland. Salttoleranse ble undersøkt hos ulike treslag i laboratorium.</p> <p>Lokalt ble det registrert omfattende vegetasjonsskader på skogstrær langs E6 og Rv 2 i Hedmark. Skadeomfanget økte fra 1992-94. I Rogaland var skadeomfanget ubetydelig.</p> <p>Gran var mest saltømfintlig. Størst skade oppsto der salt ble tilført ved avrenning og det samtidig var mangelfull drenering. Saltskader på gran synes å øke risiko for barkbilleangrep. Furu og bjørk synes å være langt mer tolerante for veisalt enn gran. Dette ble bekreftet i laboratorieforsøk.</p> <p>Det mest av saltet som spres gjennom luft avsettes innen 8 m fra veikant. Skader som følge av direkte sprut på nåler og greiner ble vanligvis registrert ut til 4-8 m. Mest omfattende skader oppstår ved saltopptak gjennom røttene. Slike skader ble observert helt ut til 50 m fra veikant.</p> <p>Undersøkelse av jordsmonn, jordvann og plantetilgjengelig grunnvann viste at jordsmonnegenskaper har avgjørende betydning for veisaltets bevegelse og lagring i jordsmonnet. Jordvann/grunnvann som ikke dreneres bort kan utgjøre et saltholdig vannmagasin for plantene langt utover sommeren.</p> <p>Det er klar sammenheng mellom nedbørforhold og saltkonsentrasjon i jordvann og plantetilgjengelig grunnvann. Høy nedbørintensitet om våren vasker ut saltet og reduserer risiko for skadelig saltopptak i plantene.</p>

	<p>Saltkonsentrasjoner i veiavrenning ble målt. I saltingsse- songen 1993/94 og 1994/95 ble henholdsvis 37 og 75 % av tilført salt gjenfunnet i avløpsvann fra veianlegget.</p> <p>Undersøkelser av grunnvann viste at saltforbruk og gjen- nomstrømning i magasinet var faktorene som i størst grad påvirket veisaltets virkning i grunnvannsmagasin. Ved utnyttelse av grunnvann til vannforsyning vil risikoen for høye saltkonsentrasjoner være større i selvmatende maga- sin enn i infiltrasjonsmagasin. I tillegg til magasintype påvirkes saltkonsentrasjonen i utpumpet grunnvann av faktorer som nedbørmengde, uttaksmengde, avstand til vei og vassdrag, saltforbruk og naturlig vanngjennomstrøm- ning i magasinet. Metoder for beregning av forventet saltkonsentrasjon i utpumpet grunnvann er presentert.</p> <p>I tilknytning til prosjektet er det utarbeidet 3 kunnskaps- sammenstillinger:</p> <p><i>Effekter av veisalt på planter.</i> Pedersen, P. A. Gjems, L. S. Inst for plantefag, Norges landbrukshøgskole. 1996.</p> <p><i>Veisaltets virkninger i jord.</i> Røhr, P. K. Interconsult ASA (GEOfuturum AS). 1995.</p> <p><i>Salting av veier – virkninger for grunnvannet.</i> Røhr, P. K. Interconsult ASA (GEOfuturum AS). 1992.</p>
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Omtales ikke.

## 5.7 Vegavrenning – internasjonale krav til utslipp

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1997</b> <b>ISBN:</b>	<b>Veiavrenning og utslipp.</b> <b>Internasjonale krav til utslipp av overvann fra vei</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Generell aktualitet. Data innhentet fra EU-land, USA og Norge
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA (GEOfuturum AS), Aalborg Universitet Forfattere: Åstebøl, S.O. Hvitved-Jacobsen, T.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Vannforurensningsproblemer i forbindelse med utslipp av overvann fra vei har internasjonalt til nå hatt generelt lav prioritet sammenlignet med overvannsutslipp fra byområder og overløp fra avløpsnett. Det er imidlertid nasjonale forskjeller mht. lovgivning, kriterier og praksis for håndtering av overvann fra vei. En grunnholdning basert på å beskytte vannressursene i forhold til ønsket utnyttelse, er derimot den samme i alle landene. Forskjellen landene i mellom er betinget av hvor langt man er kommet i det enkelt land med løsning av problemer knyttet til vannforurensning. Det er generelt akseptert at overvann fra vei er forurenset og at overvannsutslipp lovgivningsmessig må godkjennes på lik linje med avløpsvann fra bolig og industri. Land som ligger langt fremme på området, deriblant Danmark, har faste prosedyrer for forvaltningsmessig behandling og godkjenning av utslipp av overvann fra vei. Det er en generell regel i de omtalte land at utbygger må søke miljømyndighetene om tillatelse til utslipp av overvann.</p> <p>Et grunnleggende prinsipp for håndtering av overvann fra vei er at de krav som fastsettes er basert på mål for vannkvalitet i henhold til gjeldende vannkvalitetsplan for resipienten. Vannkvalitetsmålene er fastsatt på grunnlag av ønsket bruk av vannressursen. Kravene til håndtering av overvann angis vanligvis ikke i form av grenseverdier for ulike forurensningsparametere i overvannet, men angis i form av at gitte metoder for rensing av overvannet skal etableres, og at tiltaket skal oppfylle bestemte dimensjonskriterier.</p> <p>Økt trafikk tetthet, skjerpede miljøkrav og løsning av store forurensningskilder har medført at betydningen av vannforurensning fra vei har økt både absolutt og relativt. Utviklingen internasjonalt viser en økende vektlegging av forurensningsbidraget fra vei i form av tiltak for reduksjon i forurensningsutslippet og økt bruk av enkle naturbaserte metoder for rensing av overvannet.</p>



	<p>I de land som ligger langt fremme på området, står følgende grunnprinsipper sentralt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• det fastsettes krav til fordrøyning av overvannsutslippet som er tilpasset kapasiteten i resipienten</li><li>• kravet til reduksjon i utslippet av forurensningsstoffer er ikke angitt i form av grenseverdier, men er innbygget i dimensjoneringskriterier for den rensemetode som angis, for eksempel overvannsbassenger.</li><li>• det velges løsninger som er drifts- og kontrollmessig enkle (i praksis naturbaserte rensemetoder)</li><li>• det utvikles prosedyrer som generelt kan benyttes av planlegger, entreprenør og kontrollerende myndighet</li></ul> <p>De mest aktuelle hovedtyper av rens tiltak for overvann er vegetative kontrollmetoder, våte overvannsbasseng, infiltrasjonssystemer og våtmarker.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Prinsipp for utforming av overvannsbasseng (sedimentasjonsbasseng) er vist. Utvikling av metoder for behandling av overvann internasjonalt er kort oppsummert.

## 5.8 Vegavrenning. Aktuell miljøforskning.

<b>Rapporttittel:</b> <b>Dato: 1997</b> <b>ISBN</b>	<b>Vegavrenning. Aktuell miljøforskning</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstrekning</b>	Generell aktualitet
<b>Oppdragsgiver</b>	Vegdirektoratet. Miljø- og samfunnsavdelingen. MISA 97/08.
<b>Utførende</b>	Medvirkende forfattere fra: NLH, Forskningsparken i Ås, NIVA, Interconsult ASA (GEOfuture AS), GEOCARE, Hjøllnes COWI
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Problemstillinger innen fagfeltet vegavrenning relatert til vann- og jordforurensning belyses. Uprioriterte forslag til forskningsprosjekter listes opp. Svært mange av disse omhandler kunnskap om problemomfang, skadeomfang og effekter av tiltak. Kompetanseheving er nødvendig.</p> <p>Det pekes spesielt på kunnskapsbehov om utslippsmengder, forurensningsnivåer og biologiske effekter for å kunne fastsette kriterier for tiltak. Kildeidentifikasjon av organiske miljøgifter og tungmetaller er allerede et område som SFT arbeider med.</p> <p>Effekter av vegsalting må studeres videre, samtidig må saltingsrutiner og alternativer til vegsalt undersøkes. Lokalisering av områder som er spesielt sårbare for vegsalting er påkrevet.</p> <p>De enkelte vegkontor har pekt på konkrete behov for veiledere om lovverk og saksgang for bruk under planlegging, prosjektering og bygging. Vegkontorene har videre avdekket behov for veiledere for klassifisering av risiko og praktiske anvisninger for dimensjonering av renseløsninger.</p> <p>Det fremlegges konkrete prosjektforslag innen <i>anleggsvirk-somhet, drift av veg, snø og avfall samt veiledninger / ret-ningslinjer.</i></p>
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Rapporten inneholder prosjektforslag om rensemetoder for overvann.

## 5.9 Utlekking av nitrogen fra lagret tunnelmasse

<b>Rapporttittel</b> ⇒ <b>Dato:</b> 1997 <b>ISBN:</b> 82-577-3360-1	<b>Utlekking av nitrogen fra lagret tunnelmasse</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Kobbervikdalen i Drammen
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Buskerud
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Bækken, T.
<b>Rapportinnhold</b>	5 prøver med lagret steinmasse ble tatt med gravemaskin ca 3 m nede i et steinlager i Kobbervikdalen. Fra disse prøvene ble det tatt ut 2 kg som ble blandet ut i 5 l ferskvann. Etter 40 timer ble P, totalt nitrogen og ammonium målt i prøvevannet. pH-verdien var i gjennomsnitt 8,0, dette var ca 1/2 pH-enhet lavere enn ved tilsvarende målinger foretatt i mai 1997. Konsentrasjonen av totalt nitrogen var i gjennomsnitt 3,5 mgN/l. Dette var noe lavere enn i prøven fra mai 1997 der det ble registrert 4,7 mg/l. Konsentrasjonen av ammonium (NH <sub>4</sub> +NH <sub>3</sub> ) var i gjennomsnitt 1,97 mgN/l. Dette var om lag det samme som funnet i mai 1997 der det ble registrert 1,95 mgN/l. Innholdet av ammoniakk (NH <sub>3</sub> ) i prøvene avhenger av konsentrasjonen av ammonium og av pH-verdien i prøvene. Samlet viser denne analysen ammoniakk-, totalnitrogen- og pH-verdier i samme størrelsesorden eller noe lavere enn ved forrige utlekkingsforsøk i mai 1997. Vi kan derfor konkludere med at de lagrede massene fra Kobbervikdalen trolig ikke vil medføre vesentlige forurensningsproblemer for Drammenselva dersom de anvendes som fyllmasse til gang- og sykkelvei ved Mjøndalen.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.10 Utslipp av tunnelvaskevann – biologiske effekter

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1997</b> <b>ISBN:</b>	<b>Utslipp av vaskevann fra Nordbytunnelen til Årungenelva. Undersøkelse av biologisk effekter.</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	E6 i Akershus syd.
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Akershus
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) , Interconsult ASA (GEOfuturum AS) Forfattere: Bækken, T. Åstebøl, S.O.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Konklusjon og anbefalning</p> <p>Under veggvaske ble avløpet fra tunnelen målt til 0,5 – 3 l/s. Det midlere avløpet var 1,4 l/s. Ved vask av veibanen var det maksimale avløpet 8 l/s og det midlere avløpet 2,7 l/s. Andelen vaskevann til elva, forutsatt minstevannføring, tilsvarte 2,7 % ved veggvaske og 5,1 % ved veibanevask. Maksimal andel vaskevann var 14 % ilt. måleperioden. Vaskevann fra veggvaske vil således i perioder med lav vannføring i elva medføre relativt høye konsentrasjoner. I tørkeperioder så vel sommer som vinter kan vannføringen ved dagens regulering av Årungen være tilnærmet 0. Dette innebærer at vannet nedstrøms utslippsstedet for tunnelvaskevann står tilnærmet stille. Dette vil helt klart ha negative konsekvenser for dyrelivet i disse områdene. Elva utsettes i tillegg for avrenning fra motorvei og kryssområder og vil i fremtiden motta vaskevann fra 2 nye tunneler. Giftighetstestene viste at vaskevannet var giftig for faunaen (bunndyr og fisk), om enn i varierende grad avhengig av art. Test i ulike konsentrasjoner av vaskevann viste at dødelighet for fiskeyngel inntraff ved 12,5 – 25 % vaskevann. For døgnflue ble det registrert dødelighet allerede ved 6,25 % vaskevann. Feltundersøkelsene antydte at enkelte deler av faunaen var skadelidende. Virkningene syntes å avta et par hundre meter nedstrøms. En grundigere undersøkelse må imidlertid gjøres for å dokumentere dette tilstrekkelig. Det finnes lite/ingen dokumentasjon på biologiske virkninger av denne type utslipp verken internasjonalt eller i Norge. Det anbefales derfor generelt å foreta en mer grundig undersøkelse der det dokumenteres hvordan denne type utslipp påvirker det biologiske mangfoldet, herunder begroingsorganismer, bunndyr sjørret og laks.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.11 Overvåking av vannforurensning fra veg i Gardermoenområdet

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1998</b> <b>ISBN:</b>	<b>Rv 174 parsell Kverndalen – Gardermoen S og parsell Jessheim øst – E6. Overvåking av vannforurensning. Statusrapport for 1997.</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Rv 174 og E6 på Gardermoen i Akershus.
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Akershus
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA (GEOfuturum AS) og Limno-Consult Forfattere: Åstebøl, S. O. Løvstad, Ø.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Det foreligger statusrapporter for 1995, 1996 og 1997.</p> <p>Målsettingen med overvåkingen har vært å kartlegge konsekvenser for grunnvann og overflatevann ved anleggsdrift og å belyse langsiktige virkninger i vegens driftsfase. Overvåkingen omfattet målinger i jord, sigevann, grunnvann og overflatevann (Skåntjern, Vikka, Tveia og Nordbytjern).</p> <p>Det ble iverksatt omfattende tiltak for beskyttelse av vannmiljø under anleggsarbeidet for Gardermobanen og ny Rv 174 fra E6 til ny hovedflyplass. Overvåking av Skåntjern, Tveia og Vikka viste at tiltakene virket og at vannforekomstene ikke ble påvirket i noen vesentlig grad av anleggsarbeidene.</p> <p>Eksempler på tiltak i anleggsfasen var:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tilsådd jordvoll mellom anleggsområdet for Gardermobanen og Skåntjern.</li><li>- Rask vegetasjonsetablering (tilsåing) i skråninger langs Rv 174.</li></ul> <p>Når det gjelder driftsfasen for vegene i området, viste målinger at saltinnholdet i overflatenært grunnvann ved Rv 174 og i Nordbytjern ved E6 var økende.</p> <p>Undersøkelser i 1994 viste at overflatejord i grøft langs E6 var klart påvirket av trafikkforurensning (tungmetaller, halogenerte forbindelser, hydrokarboner, veisalt). Sigevannet i samme området var påvirket av veisalt og hydrokarboner.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Omtales ikke

## 5.12 E16 Tunnel Aurland – Lærdal. Overvaking av vasskvalitet med mer.

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1998</b> <b>ISBN: 82-577-3418-7</b>	<b>E16 Tunnel Aurland – Lærdal. Overvaking av vasskvalitet, botndyr og fisk i Lærdalselva og Kuvella i 1997</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	E16 Sogn og Fjordane
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Sogn og Fjordane
<b>Utførende</b>	Rapportutgiver: Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfattere: Bjerknes, V. Raddum, G. Universitetet i Bergen
<b>Rapportinnhold</b>	Overvakinga av Kuvella og Lærdalselva har halde fram i 1997 etter same program som i 1996. Overvakingsprogrammet er iverksett for å kontrollere eventuell påverknad av vassmiljø og fauna fra tunneldriving og deponering av sprengstein i Tynjadalen i samband med vegtunnel på E16 mellom Aurland og Lærdal. Det er gjort analyser av månadlege vassprøver frå i alt 6 prøvestasjonar i Kuvella og Lærdalselva i 1996. I tillegg er det gjort analyser av 4 vassprøver til ulike årstider frå i alt 7 drikkevassbrønner ved Tønjum. Kvantitativ prøvetaking med Surber samplar og undersøking av botndyrfaunaen vart gjennomført for i alt 4 stasjonar i vassdraga i juni 1997. I oktober vart det gjort telling av gytefisk (sjøaure) i Kuvella. Det vart målt forbigåande forhøya verdiar av suspendert partikulært materiale og fosfor i Kuvella under vårflaum i 1997, og det er påvist auka nitrogeninnhald i drikkevassbrønner ved Tønjum. Botndyrfaunaen på dei elvestrekingane som vart handsama med rotenon våren 1997 synte små effektar av handsaminga. Heller ikkje i 1997 er det påvist endringar som tyder på påverknad frå anleggsaktiviteten i Tynjadalen. Det vart registrert i alt 6 gytefisk av sjøaure i Kuvella hausten 1996. Det låge antallet heng saman med rotenonhandsaminga av vassdraget våren og hausten 1996.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

### 5.13    **Overvåking i forbindelse med utfylling av tunnelmasser i Drammenselva**

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1998</b> <b>ISBN: 82-577-3486-1</b>	<b>Drammenselva. Overvåking av vannkvalitet ved Mjøndalen i forbindelse med utfylling av tunnelmasser.</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Mjøndalen/Drammenselva i Buskerud
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Buskerud
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Bækken, T.
<b>Rapportinnhold</b>	Lagret tunnelmasse er brukt til utfylling i Drammenselva. Vannkvaliteten ved utfyllingsområdet ble overvåket. pH, turbiditet og ammonium ble målt før og under utfyllingsarbeidene. Enkelte prøver hadde høy pH (8,6), men fordi ammoniuminnholdet var lavt ble likevel amoniakkinnholdet lavt. Partikkelinnholdet var tidvis/stedvis meget høyt nær fyllingen og i samsvar med tidligere antagelser. Nedslamming vil imidlertid medføre dårlige forhold for bunnlevende organismer i nærområdet. Konklusjonen ut i fra de foreliggende prøvene blir at utfyllingen av tunnelmasse ikke medfører et vesentlig problem for vannkvaliteten i Drammenselva.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.14 Avrenning av nitrogen fra tunnelmasse

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1998</b> <b>ISBN: 82-577-3509-4</b>	<b>Avrenning av nitrogen fra tunnelmasse</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Buskerud
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Buskerud
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Bækken, T.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>For å få bedre kunnskap om hvor mye nitrogen som renner av fra sprengstein fra tunneler, og hvor mye av dette som kan forefinnes som ammoniakk, har Statens vegvesen ønsket å sette i gang utlekkingsstest på tunnelmasse. Testen ble utført på representative, uspylte delprøver fra 8 salver. Prøvene hadde en masse på omkring 11 tonn. Det ble anvendt emulsjonssprengstoff bestående i hovedsak av NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>. Forbruket var i gjennomsnitt 555 kg/salve. Til fjellsikring ble det anvendt sprøytebetong. Hver prøve ble vasket 5 ganger i 10 m<sup>3</sup> containere. Vannprøver ble analysert for NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> på 46 mgN/l og 58 mgN/l. Etter 5. vask var konsentrasjonen hhv. 2,5 og 1,2 mg N/l. pH varierte mellom 8,1 og 11,8 med høyest verdi fra salver tatt rett etter bruk av sprøytebetong. Gjennomsnittlig avrenning av total nitrogen var 24,2 gN/tonn og tilsvarte 14,7 % av nitrogenet i benyttet sprengstoff. Ved dumping av tunnelmasser vil konsekvenser for vannkvalitet og biologi avhenge av mengden sprengstoffrester, pH-verdi samt resipienttype og størrelse. Det bør vurderes å sette i verk tiltak som redusere avrenningen av nitrogen fra tunnelanlegg. Tiltaksmetoder og virkningen av tiltak på nitrogenavrenning fra tunneler er lite/ikke utprøvd. Mulige innfallsvinkler er: Bedre arbeidsrutiner for å redusere søl av sprengstoff ved håndtering og lading, og spyling av røysa før utkjøring med oppsamling og rensingstiltak på tunnelvannet.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt



## 5.15 Rensing av overvann fra veg. Aktuelle løsninger.

<b>Rapporttittel:</b> <b>Dato:</b> 1998 <b>ISBN:</b>	<b>Rensing av overvann fra veg. Aktuelle løsninger.</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstrekning</b>	Generell aktualitet.
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet. Miljø- og samfunnsavdelingen. MISA 98/07.
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA (GEOfuture AS), Aalborg Universitet Forfattere: Åstebøl, S.O. Hvitved-Jacobsen, T.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Den internasjonale utvikling viser en økende vektlegging av vannforurensning fra vegtrafikk. I Norge er behovet for rensing av overvannsutslipp fra veg aktualisert i forbindelse med de siste årenes utbygging av flere større vegprosjekter i Vestfold, Akershus og Oslo. I alt 16 renseanlegg er under planlegging og bygging.</p> <p>Målsetningen med prosjektet har vært å fremskaffe en oversikt over aktuelle rensemetoder samt prinsipper for dimensjonering og utforming av anlegg. Prosjektet er basert på en gjennomgang av de internasjonale erfaringer og en vurdering av de faktorer som under norske forhold forventes å påvirke anleggenes funksjon, utforming og dimensjonering.</p> <p>Det er en spesiell utfordring i forbindelse med rensing av overvann, at store vannmengder skal underkastes rensing i kort tid. Dessuten er spekteret av forurensningsstoffer som forekommer i overvann stort, samtidig som ulike prosessmessige krav skal oppfylles. De viktigste forurensningsstoffene i overvann er partikler (suspendert stoff), næringsalter, vegsalt, tungmetaller, oljerester og organiske mikroforurensninger (PAH etc).</p> <p>De viktigste rensemetodene for overvann er fysiske metoder basert på sedimentasjon og filtrering og fysisk-kjemiske metoder basert på binding (sorpsjon) i jord ved infiltrasjon.</p> <p>Internasjonal kunnskapsoppbygging og utvikling viser at det er større interesse for naturbaserte løsninger enn mer tekniske løsninger. I forhold til kostnader og driftsmessige behov er de naturbaserte anleggene langt gunstigere enn de tekniske. I byområder med stort arealpress, kan tekniske løsninger i noen sammenhenger være eneste alternativ.</p> <p>Basert på internasjonale erfaringer er de mest aktuelle rensemetodene vått overvannsbasseng, infiltrasjon, sandfilter, våtmark og vegetative metoder. Spesielt to metoder, vått overvannsbasseng og infiltrasjon, fremheves som både driftssikre og stabile rensesmessig. De tekniske metodene er</p>

	<p>forholdsvis kompliserte og anleggs- og driftskostnadene er tilsvarende høye.</p> <p>Under norske forhold vil særlig det kalde klimaet avvike fra situasjonen i de land som har lengst erfaring med overvannrensing. Forutsatt en riktig dimensjonering og lokal utforming av anleggene, er følgende naturbaserte metoder å betrakte som aktuelle:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vått overvannsbasseng</li><li>- Infiltrasjon</li><li>- Kunstig våtmark</li><li>- Sandfilter</li></ul> <p>Våtmark er mer sårbar om vinteren enn vått overvannsbasseng, på grunn av små vanddyp. I tillegg er kunnskapsgrunnlaget mht. dimensjonering og renseseffekt langt mindre omfattende for våtmarker enn for overvannsbasseng.</p> <p>Kombinasjonen av ulike metoder er interessant for å oppnå optimale rensesystemer for norske forhold. En kobling av vått overvannsbasseng med infiltrasjon eller sandfilteranlegg, kan være en god kombinasjon for å oppnå høy renseseffekt. Ingen av de omtalte metoder fjerner/renser salt fra overvannet.</p> <p>Ressursmessige forhold, lokale muligheter og kravet til rensingens omfang (ønsket renseseffekt) vil være bestemmende for valg av rensemetode samt dimensjonering og utforming av anlegget.</p> <p>Ved planlegging av alle typer naturbaserte anlegg, bør en særlig vurdere egnet lokalisering av anlegget, utforming av terreng og vegetasjonsetablering. Bassenger med fast vannspeil slik som vått overvannsbasseng, vil tilføre en visuell opplevelseskvalitet for de vegfarende. Foruten å løse de tekniske forhold, bør anleggets form og karakter harmonere med de eksisterende omgivelser.</p> <p>I norsk sammenheng vil det primært være klimatisk bestemte forhold (kaldt klima) som påvirker metodenes effektivitet. Kunnskap om forurensningsbelastning og rensemetodenes effektivitet under norske forhold, er i dag mangelfull. Det foreslås at en kunnskapsoppbygging om rensing av overvann bør skje innenfor følgende hovedtemaer:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dokumentere forurensningsbelastningen fra veganlegg med spesiell vekt på vinterperioden.</li><li>2. Klarlegge ulike rensemetoders effektivitet under norske forhold.</li><li>3. Optimalisere kriteriene for dimensjonering og utforming av renseløsninger for norske forhold.</li><li>4. Videreutvikle kjente løsninger for rensing av overvann.</li></ol>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Beskrivelse av rensemetoder og bassengtyper.

## 5.16 Effekter på vannvegetasjon og tilgroing ved bygging av ny trasé for E39

<b>Rapporttittel</b> ⇒ <b>Dato:</b> 1999 <b>ISBN:</b> 82-577-3654-6	<b>Ny trasé E39 over Selura ved Flekkefjord. Effekter på vannvegetasjon og tilgroing</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	E39, Flekkefjord, Vest-Agder
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vest-Agder
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfattere: Brandrud, T.E. Johansen, S.W.
<b>Rapportinnhold</b>	Som følge av bygging av ny trasé for E39 over Selura ved Flekkefjord, har det i perioden 1992-1997 vært gjort undersøkelser omkring vannvegetasjon og tilgroing i Eidsvika og Svinevika for å kartlegge eventuelle effekter av anleggelsen av den nye vegtraseen. Undersøkelsen viser ingen negative effekter av den nye E39-traseen over Svinevika og Eidsvika i Selura med hensyn på vannvegetasjon og tilgroing. I anleggsperioden ble det observert episoder med høy turbiditet og dårlig sikt i vannet både i Eidsvika og Svinevika. Dette kan ha ført til en tilbakegang av krysiv i denne perioden. Sammenligner en forholdene i Eidsvika og Svinevika med vegetasjonsutviklingen i andre deler av Selura, tyder det på at de generelle effekter av kalkingsvirksomheten har vært større enn de midlertidige effekter av vegfyllingene i anleggsperioden. På sikt forventes liten eller ingen negativ utvikling i Eidsvika og Svinevika med hensyn på vannvegetasjon og tilgroing som følge av E39-traseen.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.17 Kjemisk og økotoxikologisk karakterisering av veistøv

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1999</b> <b>ISBN:82-7467-349-2</b>	<b>Kjemisk og økotoxikologisk karakterisering av veistøv</b> <b>Rapport 84/99</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Ikke angitt
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet Norges Forskningsråd, området for miljø og utvikling
<b>Utførende</b>	Jordforsk Forfattere: Amundsen, C.E. Andersen, S. Hartnik, T Krogh, P.H. Linjordet, R. Nordal, O. Warner, B.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Veistøv (28 prøver) og støvprøver fra elektrofiltre i tunneler (2 prøver) ble samlet inn høsten 1998. Innholdet av tungmetaller og PAH, samt kornfordeling ble bestemt i alle prøver. Den biologiske responsen av veistøvet ble undersøkt ved bruk av følgende tester: Microtox®fast-fase, måling av ammoniumoksidasjonspotensialet (AOP), meitemarktester (akutt og reproduksjonstest), spretthaletest og spiretest.</p> <p>Konsentrasjonene av Ca, Na, Zn, Pb, Cu og PAH i veistøv er gjennomsnittlig 2-3 ganger høyere i veistøv enn i naturlig jord. For andre metaller er det mindre forskjeller mellom innholdet i veistøv og innholdet i jord. Det ble funnet at 17 av 28 veistøvprøver medførte en negativ biologisk effekt. Det er en tendens til at veistøv fra tunneler og fra veier med stor trafikk tetthet og hastighet, medfører større biologisk effekt enn annet veistøv. Spesielt stor var effekten i prøver med mye salt (&gt;0,6% CL). Den sterke negative biologiske effekten av enkelte veistøvprøver gir grunnlag for å unngå deponering i veikant.</p> <p>Den kjemiske og fysiske karakterisering av veistøvet som er gjort i prosjektet, forklarer lite av den biologiske responsen. Forvaltningskrav til veistøv kan derfor foreløpig bare knyttes til biologisk respons. Dersom det skal etableres krav til enkeltkomponenter i veistøvet må det arbeides mer systematisk med den kjemiske karakteriseringen av veistøvet.</p> <p>Resultatene fra prosjektet viser at Microtox fast-fase og reproduksjon av meitemark er de mest følsomme testene. Disse testene, sammen med spiretest, vil gi et godt grunnlag for å utføre risikovurderinger av komplekse blandinger som veistøv.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.18 Miljøvirkninger av utslipp av tetningsmidler fra tunnel

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1999</b> <b>ISBN: 82-577-3703-8</b>	<b>Skatestraumen. Vurdering av miljøvirkninger fra utslipp av tetningsmidler fra tunnel.</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Skatestraumen i Sogn og Fjordane.
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Sogn og Fjordane
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
<b>Rapportinnhold</b>	Strømmålinger over ca 4 uker i Skatestraumen viste svært skiftende strømforhold som var styrt av det halvdaglige tidevannet. Beregningene tyder på at ved maksimale utslipp i omkring 3 m dyp er det mulighet for akutte skader på fastsittende organismer i et lag på 2-4 m tykkelse omkring 25-30 m dyp, innenfor en avstand på 100-150 m på begge sider av utslippet. Ved mindre vannmengder og/eller lavere konsentrasjoner av tetningsstoffer blir dette influensområdet betydelig mindre. Risikoen for effekter fra langtidspåvirkning er langt vanskeligere å bedømme, men beregninger antyder at ved de mest ugunstige omstendighetene kan skader opptre i et tynt vannsjikt helt ut til 1-1,5 km fra utslippspunktet. Innblanding av ferskvann i lekkasjevannet kan effektivt øke fortynningen, redusere konsentrasjonene og størrelsen av influensområdet. Vårigheten av eventuelle skader på organismer samfunnene omkring utslippet er vanskelig å bedømme uten kunnskap om disse, men selv i verste fall betydelige skader på fastsittende organismer samfunn kan ventes utbedret etter 1-2 år. I de frie vannmassene vil tilstanden være gjenopprettet i løpet av timer/døgn etter at utslippet er opphørt.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.19 Mulige effekter av veisalting på Mjåvatn/Molandsvatn

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 1999</b> <b>ISBN: 82-577-3749-6</b>	<b>Mulige effekter av veisalting på Mjåvatn / Molandsvatn i Gjerstad og Risør kommuner</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	E18 Gjerstad og Risør i Aust-Agder
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Aust-Agder
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Kaste, Ø.
<b>Rapportinnhold</b>	Det er planlagt en 2 km lang motorveistrekning gjennom nedbørfeltet til de hittil uberørte innsjøene i Mjåvatn og Molandsvatn i Aust-Agder. Denne rapporten inneholder en vurdering av mulige effekter fra veisalting på innsjøens sirkulasjonsforhold. Saltbelastningen på avrenningsområdet for veibanen vil trolig være om lag 8 ganger høyere enn det som tilføres naturlig i form av sjøsalter i nedbøren. Gjennomsnittlig saltkonsentrasjon i bekkene om vinteren vil kunne bli i størrelsesorden 2-7 ganger høyere enn innsjøkonsentrasjonen i dag. En stor andel av bekkvannet vil med dette få en så stor tetthet at det vil synke til bunns i nærmeste dypbasseng når det renner inn i innsjøene. Dersom de vertikale tetthetsforskjellene i innsjøene blir tilstrekkelig store, vil det kunne utvikles et permanent stagnerende og oksygenfritt bunnlag. På bakgrunn av topografiske og innsjømorfologiske forhold er det imidlertid sannsynlig at innsjøene vil fortsette å sirkulere – muligens med et opphold på ett eller flere år. Det er foreslått tiltak for å jevne ut saltkonsentrasjonen i bekkene om vinteren, samt anbefalt vannkjemisk overvåking etter en eventuell iverksetting av vei-prosjektet.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Tiltak for utjevning av saltkonsentrasjonen i bekkvann.

## 5.20 Ringvei nord, Tønsberg

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2001</b> <b>ISBN:</b>	<b>Ringveg nord, Tønsberg</b> <b>Håndtering av overvann og tunnelvann. Konsekvenser for vannforhold</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Ringvei nord i Tønsberg kommune
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vestfold
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA, Noteby AS Forfattere: Røhr, P.K. Hesselberg, E. Skare, J.E.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>I forbindelse med utarbeidelse av detalj- og reguleringsplan for Ringvei nord i Tønsberg er det utredet løsninger for håndtering av overvann og tunnelvann. Videre er veiprojektets konsekvenser for grunnvann, vegetasjon samt flomforhold i Vellebekken utredet. Det er foreslått at overvann fra vei i dagsone og vaskevann fra tunnel ledes til separate sedimentasjonsbasseng. Overvann fra veistreking langs Vellebekken foreslås renset i grunne sidegrøfter med sandfilter. Løsningene forventes å gi god renseseffekt for overvann og vaskevann og vil samtidig gi høy grad av sikkerhet mot uheldige konsekvenser av uhellsutslipp. Overvannsløsningene vil også avdemp styrtflommer fra faste flater.</p> <p>Det er pekt på 3 sårbare områder når det gjelder innlekkasje av grunnvann ved tunneldriving. Strenge tettekrav ved tunneldriving foreslås som sikring mot skader (senking av grunnvannsnivå med derav følgende setnings-skader. Risikoen for tapping av dammer og tørkeskader på vegetasjon vurderes som lav. I anleggsfasen bør det etableres fortløpende overvåking av grunnvannsnivå i borebrønner i fjell. Overvåkingen vil avdekke eventuelt behov for intensiv injeksjon for å opprettholde vannbalansen i området.</p> <p>I vedlegg til rapporten er det presentert flomberegninger for Vellebekken i notats form og et notat om tiltak for å unngå skade på Kjelleolla.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Sedimentasjonsbasseng for dagsone og vaskevann fra tunnel er beskrevet. Sidegrøfter langs Vellebekken, med sandfilter for tilbakeholdelse av trafikkforurensning og avdemping av styrtflommer, er beskrevet.

## 5.21 Virkninger av vegsalting på grunnvannskvaliteten på Romerike

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2001</b> <b>ISBN:</b>	<b>Vegsalting og grunnvann</b> <b>Virkninger av vegsalting på grunnvannskvaliteten på Romerike</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	E6, Rv 174 og Rv 176 i Ullensaker kommune, Akershus
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Akershus
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA Forfatter: Røhr, P. K.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Rikspolitiske retningslinjer for planlegging i forbindelse med hovedflyplass på Gardermoen legger føringer for arealbruk og grunnvannsbeskyttelse i området. Det er videre etablert en rekke naturreservat og landskapsvernområder på Gardermoen, og blant verneformålene for disse er den særegne grunnvannskvaliteten.</p> <p>Foreliggende datagrunnlag om grunnvannets strømningsmønster på Gardermoen viser at strømningsretningen i hovedsak er fra øst mot vest i traseen for E6. Unntaket er området omkring Nordbyjern hvor det også er en strømningskomponent fra vest mot øst.</p> <p>Selv om grunnvannet på Gardermoen fra naturens side er godt beskyttet gjennom relativt stor umettet sone over grunnvannsnivå, har de senere års arealbruksutvikling skapt en utfordring når det gjelder beskyttelse av grunnvannskvaliteten. Det er særlig risikoen for uhellsutslipp i forbindelse med ulykker eller svikt i rutiner som utgjør en trussel for grunnvannet. Dessuten er det mangelfull kunnskap om langtidseffekter av diffuse utslipp. Vegene i området utgjør en risiko både når det gjelder uhellsutslipp og langtidseffekter.</p> <p>Vegsalt løses i vann og særlig kloridionene følger vannsaget ned gjennom løsmassene til grunnvannet. Natrium bindes i noen grad i jord. Det er særlig forhøyede kloridkonsentrasjoner som gir de første indikasjoner på at vegsalt har nådd ned til grunnvannsnivå.</p> <p>Det er påvist forhøyede saltkonsentrasjoner i 3 undersøkelseslokaliteter på Gardermoen. Disse er Nordbyjern ved E6, Hovinmoen ved E6 og ved Rv 174 nær flyplassgrensen. Undersøkelsene gir ikke opplysninger om, og eventuelt i hvilket omfang, vegsalt kan spores til områder i større avstander fra vegtraseene.</p> <p>Kommunene som grenser opp til Gardermoavsetningen har valgt Hurdalssjøen som fremtidig vannforsyningskilde. For en 15-årsperiode fram til vannverksetablering ved</p>



	Hurdalssjøen, vurderes grunnvannet på Gardermeon som aktuell reservekilde. Ullensaker kommune vurderer å etablere reservevannforsyning fra eksisterende brønner ved Transjøen. Med foreliggende grunnvannskart som utgangspunkt, synes ikke vegsalt fra E6 å være noen trussel for vannkvaliteten ved et slikt uttak.
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Ikke omtalt

## 5.22 Påvirkning av vegsalt i Nordbytjernet og Svarttjern ved Jessheim

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2001</b> <b>ISBN:</b>	<b>Veisaltpåvirkning av Nordbytjernet og Svarttjern i Ullensaker</b> Et 2-siders notat utarbeidet som innspill til rapporten <i>Virkninger av vegsalting på grunnvannskvaliteten på Romerike</i> (jfr. 5.21)
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	E6 og Rv 174 i Ullensaker kommune.
<b>Oppdragsgiver</b>	Interconsult ASA
<b>Utførende</b>	Hovne, D., Statens institutt for folkehelse
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Notatet ble utarbeidet som grunnlag for Interconsult sitt oppdrag for Statens vegvesen Akershus. Resultatene som framkommer i notatet er fra et arbeid utført av studenter og ansatt ved Avdeling for limnologi ved Universitetet i Oslo og Dag Hovne, Folkehelseinstituttet (den gang Folkehelsa).</p> <p>Det er undersøkt innhold av oppløste salter i Nordbytjernet og Svarttjern. Tjernene ligger nær hverandre tett innpå E6 vest for Jessheim. Nordbytjern har direkte grunnvannstilførsel og avløp til vassdrag. Nordbytjern med omliggende område er et landskapsvernområde.</p>
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Ikke omtalt

### 5.23 Rensebasseng overvann, E6 Skullerudkrysset

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2002</b> <b>ISBN:</b>	<b>Overvåking av rensebasseng for overvann fra E6 Skullerudkrysset</b> Sammenstilling av måledata for 2002												
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	E6 Oslo, Skullerudkrysset												
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Oslo												
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA Forfattere: Åstebøl, S. O. Krogh, A. Coward, E.												
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Det er utført målinger av renseeffekt i rensebasseng for overvann fra E6 Skullerudkrysset. Målingene har pågått kontinuerlig i perioden august – november 2002 og omfatter i alt 7 regnepisoder. Rensebassenget ble bygget i 1999 for å redusere utslippet av forurensninger i overvannet fra E6 til Ljanselva som er et viktig lokalt vassdrag i forhold til rekreasjon og biologisk mangfold.</p> <p>Renseeffekten i Skullerudbassenget uttrykt som % reduksjon, varierer mellom 38 – 83 % avhengig av type stoff. Renseeffekten for de enkelte stoffer er som følger:</p> <table> <tr> <td>Suspendert stoff (partikler):</td> <td>83 %</td> </tr> <tr> <td>Total nitrogen:</td> <td>38 %</td> </tr> <tr> <td>Bly:</td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>Kobber:</td> <td>44 %</td> </tr> <tr> <td>Sink:</td> <td>72 %</td> </tr> <tr> <td>Olje:</td> <td>79 %</td> </tr> </table> <p>De målte renseeffektene ligger på nivå med internasjonale erfaringer for tilsvarende basseng. Det anbefales å videreføre målingene i 2003 for å dokumentere bassengets funksjon ved andre årstider.</p>	Suspendert stoff (partikler):	83 %	Total nitrogen:	38 %	Bly:	70 %	Kobber:	44 %	Sink:	72 %	Olje:	79 %
Suspendert stoff (partikler):	83 %												
Total nitrogen:	38 %												
Bly:	70 %												
Kobber:	44 %												
Sink:	72 %												
Olje:	79 %												
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Rapporten omhandler renseeffekt i et eksisterende basseng for vegavløp.												

## 5.24 Naturbaserte behandlingsanlegg for vegavrenning

<b>Rapporttittel</b> <b>Dato: 2002</b> <b>ISBN:</b>	<b>Naturbaserte behandlingsanlegg for vegavrenning. Undersøkelse av rensegrad og anleggsfunksjon for tre anlegg på ny E6 Korsegården – Vassum i Ås kommune i 2000 og 2001.</b> <b>Jordforskrapport 13/02</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	E6 Korsegården – Vassum i Ås kommune, Akershus
<b>Oppdragsgiver</b>	Follo trafikkstasjon, Strategisk instituttprogram ”Avløp og avrenning ved Jordforsk” og Statens vegvesen ved Vegdirektoratet og vegkatorene i Vestfold, Buskerud og Oslo.
<b>Utførende</b>	Jordforsk Forfattere: Snilsberg, P. Roseth, R. Amundsen, C.E.
<b>Rapportinnhold</b>	Tre naturbaserte behandlingsanlegg (to fangdammer og et overvannsbasseng) for vegavrenning og tunnelvask er undersøkt. Renseresultater skal undersøkes over 3 år. Rapporten presenterer resultater for de første to år. Resultater: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vaskevann fra tunnel er betydelig forurenset med tensider, tungmetaller, næringsstoffer og tjærestoffer.</li><li>• Vaskevann tilført rensedammen gir klare gifteffekter i standardiserte tester med bakterier (Microtox) og ved in situ tester med bunndyr. Disse effektene kan skyldes anvendte vaskestoffer.</li><li>• Behandlingsanlegget fjerner forurensning i tilført vaskevann gjennom sedimentasjon av forurensete partikler og nedbrytning av giftige, men biologisk nedbrytbare vaskestoffer.</li><li>• Følgende rensegrad er oppnådd for behandlingsanlegget for tunnelvask: partikler 80-90%, totalt organisk karbon 70-80%, fosfor 70-80 %, kobber 70-80% og sink 50-60%.</li></ul>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	3 naturbaserte behandlingsanlegg, 2 fangdammer og 1 overvannsbasseng. Rapporten beskriver kun vegavrenning og avløp fra tunnelvask

## 5.25 Overvann fra veier og urbane områder

<b>Rapporttittel</b> <b>Dato: 2003</b> <b>ISBN:</b>	<b>Overvann fra veier og urbane områder</b> <b>En oversikt over sammensetning og erfaringer med naturbaserte rensetiltak</b> <b>Jordforskrapport 28/02</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Generell aktualitet
<b>Oppdragsgiver</b>	Lørenskog kommune Jordforsk (Instituttprogram Urban avrenning)
<b>Utførende</b>	Jordforsk Forfattere: Rasmussen, G. Roseth, R. Mæhlum, T.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Overvann dannes av nedbør som ikke infiltrerer, men renner av på harde overflater som tak, veier og parkeringsplasser. Overvannet kan inneholde høye konsentrasjoner av tungmetaller, organiske miljøgifter, suspendert materiale, næringsstoffer og salt. I flere land behandles overvannet lokalt i naturbaserte anlegg. I Norge er det økt interesse for overvannsbehandling, spesielt vegavrenning. I løpet av de siste årene er det gjennomført studier som ser på rensing av miljøgifter, spesielt uorganiske, i fullskala anlegg. I rapporten presenteres og diskuteres resultatene fra disse studiene.</p> <p>Renseeffektene er ofte høye, men varierer mellom ulike anlegg i ulike perioder. De store variasjonene skyldes trolig mangelfull dimensjonering. Det finnes fortsatt ikke klare retningslinjer for dimensjonering av dammer og våtmarker for behandling av overvann. Det mangler også klare retningslinjer for hvordan slam fra anleggene skal behandles. Naturbasert behandling av overvann i byer og tettsteder gir en positiv effekt for vannkvaliteten og som flomdempende tiltak, men har også betydning elementer i parker og grøntområder og som områder for biologisk mangfold.</p> <p>Rapporten inneholder en omfattende referanseliste samt et vedlegg som viser oversikt over nyere studier hvor innhold i miljøgifter i overvann fra veier og urbane områder omtales.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Rapporten oppsummerer erfaringer med vannbehandlingsanlegg (renseprosesser, renseeffekter og driftserfaringer).

## 5.26 Miljøgifter i overvann. Sjablongverdier og årlige vannmengder

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2003</b> <b>ISBN:</b>	<b>Miljøgifter i overvann fra tette flater, forslag til sjablongverdier og årlige overvannsmengder</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstreking</b>	Generell aktualitet
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens forurensningstilsyn (SFT)
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Oddvar Lindholm
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Prosjekter hvor målinger av miljøgifter i overvann har gitt relevante resultater er gjennomgått og sortert i forhold til type tette flater som er undersøkt. Norske og internasjonale prosjekter som er gjennomført fra 1970-tallet og opp til i dag er med i rapporten. Det har vært en betydelig utvikling i konsentrasjonsnivåene i løpet av de siste 30 år.</p> <p>Konsentrasjonsnivåene er også sterkt avhengig av hvilke typer tette flater det er målt på. Det er foreslått et sett med sjablongverdier for norske forhold som tenkes brukt ved grove beregninger. Videre har man vurdert ulike metoder for beregning av årlige volumavstrømninger av overvann, hvorav en er vurdert som brukbar for beregning for urbane overflater. Det er også gjort en sammenstilling av noen data om miljøgiftkonsentrasjoner inn og ut av norske avløpsrensaneanlegg.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Ikke behandlet.

## 5.27 Vaskevann fra vegtunneler – forurensningsstoffer og behandling

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2003</b> <b>ISBN:</b>	<b>Vaskevann fra vegtunneler – forurensningsstoffer og behandling</b> Artikkel i tidsskriftet Kommunalteknikk nr. 5 2003: s 16-19
<b>Lokalitet/veganlegg/vegstrekning</b>	Vegtunneler i Follo (Akershus), Oslo og Vestfold
<b>Oppdragsgiver</b>	Jordforsk
<b>Utførende</b>	Jordforsk Forfattere: Roseth, R. Amundsen, C. E.
<b>Rapportinnhold</b>	Sterkt trafikkerte vegtunneler vaskes 4-6 ganger hvert år for renhold av vegger, tak, lysarmatur og skilting. Gjennom undersøkelser av vegtunneler i Follo, Oslo og Vestfold, har Jordforsk avdekket at dette vaskevannet ofte inneholder høye konsentrasjoner av en rekke forurensningsstoffer og at det kan være giftig for vannlevende organismer. Behandling av vaskevannet er derfor nødvendig før utslipp til sårbare resipienter. Behandling av vaskevann i en rensedam i Follo fjernet 60-80 % av de undersøkte forurensningsstoffene og ga nedbrytning av giftige såpekomponenter. Et nedbrytningsforsøk med tunnelsåpe viste gradvis redusert giftighet med økende nedbrytning av såpekomponentene. Sedimentet i rensedammen var anrikt av tungmetaller og organiske forbindelser fra vegtrafikk, men var lite giftig for jordlevende organismer og raigras. Miljøkonfliktene ved disponering av sedimentet synes derfor mindre enn tidligere antatt, men det bør utarbeides egne disponeringsrutiner for disse massene.
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Behandling av vaskevann fra tunnel i rensedam med oppfølgende målinger av nedbrytning av gifteige såpekomponenter. Undersøkelser av innhold av forurensningsstoffer i sedimenter i rensedam.

## 5.28 Blågrønnalger i dammer og små innsjøer

<b>Rapporttittel ⇒</b>	<b>Blågrønnalger i dammer og små innsjøer</b>
<b>Dato: 2003</b>	
<b>ISBN:</b>	
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	Forenebu i Bærum
<b>Oppdragsgiver</b>	Statsbygg
<b>Utførende</b>	Limno-Consult og Interconsult ASA Forfattere: Løvstad, Ø. Åstebøl, S. O.
<b>Rapportinnhold</b>	<p>Rapporten er et resultat av en delaktivitet i FOU-prosjektet "Overflatebaserte overvannsløsninger", og er knyttet til planlegging av eiendomsutviklingsprosjektet på Forenebu. FOU-prosjektet omfatter 5 deltemaer: Vannkvalitet og vannbehandling, funksjonskrav til dam og kanaler, estetikk og landskap, driftserfaringer og lokale løsninger i utbyggingsområder. Sluttrapport skal foreligge i.a. desember 2003.</p> <p>Delrapporten som presenteres her forteller at dammenes middeldyp ikke bør overskride 1,5 m. Med økende middeldyp øker faren for blågrønnalgeoppblomstring. Fosforkonsentrasjonen (dvs. den biotilgjengelige fosforfraksjonen) i dammene bør ikke være høyere enn 50 µP/l. Fosforets retensjon (tilbakeholdelse) i selve dammen avhenger av hvilken fordeling fosforfraksjonen har i innløpsvannet. Dersom fosforet i stor grad er partikulært, vil opptil 50-60% av det biotilgjengelige fosforet sedimentere. Dersom fosforet i hovedsak er løst, vil alt kunne bli tilgjengelig for blågrønnalgene dersom det ikke er makrovegetasjon (med tilhørende påvekstlger) som kan ta hånd om fosforet. Vannets oppholdstid i dammene bør ikke overstige 3 uker (21 dager) i vekstsesongen (spesielt juni – august). Det kan være meget gunstig å anlegge våtmarksfiltre eller innbuktninger i dammer der tilførelsvannet kan renses før det kommer ut i selve dammen. Ved tilplanting av makrovegetasjon i grunne våtmarksfiltre i forkant av dammen eller i innbuktninger av dammen vil plantene med tilhørende algebegroing (påvekstlger) ta hånd om mye av det biotilgjengelige fosforet før vannet kommer ut i selve dammen.</p>
<b>Vannbehandlingsanlegg</b>	Rapporten omhandler rensedammer for urbane strøk hvor dammenes estetiske virkning har stor betydning i tillegg til renseeffekt.



## 5.29 Overvannshåndtering ved utvidelse av E6 Hovinmoen – Dal

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: 2003</b> <b>ISBN:</b>	<b>E6 Hovinmoen – Dal, overvannshåndtering</b> <b>Tekniske løsninger. Konsekvenser for vannmiljø og naturvern</b> <b>(UNDER UTARBEIDELSE)</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	E6 Ullensaker og Eidsvoll i Akershus
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Region øst
<b>Utførende</b>	Interconsult ASA Forfattere: Røhr, P. K. Simonsen, Ø.
<b>Rapportinnhold</b>	Rapporten under utarbeidelse pr. oktober 2003.. I rapporten blir løsninger for oppsamling og behandling av overvann foreslått. Vegutvidelsen konsekvenser for vannmiljø og naturvern (grunnvannet på Gardermoen og Sandtjern naturreservat) blir utredet. Rapporten skal være et vedlegg til reguleringsplan.
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Rapporten vil inneholde beskrivelse av oppsamlingssystem for overvann, begrunnet forslag til lokalisering av sedimentasjonsbasseng, skisser for dimensjonering og utforming av bassenger samt forventet renseseffekt.

### 5.30 Utslippsfaktorer fra veg til vann

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato: Under arbeid</b> <b>ISBN</b>	<b>Utslippsfaktorer fra veg til vann</b> <b>(UNDER UTARBEIDELSE)</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstrekning</b>	Generell aktualitet
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet
<b>Utførende</b>	Jordforsk
<b>Rapportinnhold</b>	
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	

### 5.31 Renseeffekt i sedimentasjonsbasseng ved E18 i nordre Vestfold

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato:</b> <b>ISBN:</b>	<b>”Poreca”</b> , et forskningsprosjekt ved NIVA (eksakt tittel mangler) <b>(UNDER UTARBEIDELSE)</b>
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	E 18 i nordre Vestfold
<b>Oppdragsgiver</b>	Statens vegvesen Vegdirektoratet
<b>Utførende</b>	Norsk institutt for vannforskning (NIVA) Forfatter: Bækken, T.
<b>Rapportinnhold</b>	Prosjektet er under arbeid pr. okt. 2003, rapport forventes å foreligge ila. 2004.  I prosjektet undersøkes vannkvaliteten i en bekk som mottar ubehandlet overvann fra veg.  Videre omfatter prosjektet undersøkelse av renseseffekten som oppnås i sedimentasjonsbasseng for overvann (Nygårdbassenget).
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	Rapporten fra prosjektet vil i hovedsak omfatte resultater fra undersøkelse av effekten ved sedimentering av overvann fra veg.

<b>Rapporttittel ⇒</b> <b>Dato:</b> <b>ISBN:</b>	
<b>Lokalitet/veganlegg/ vegstreking</b>	
<b>Oppdragsgiver</b>	
<b>Utførende</b>	
<b>Rapportinnhold</b>	
<b>Vannbehandlings- anlegg</b>	

## Vedlegg 1. Behandlingsanlegg for overvann

### Rapporter som omhandler behandlingsanlegg for overvann fra veg.

Kap.	Rapporttittel og stikkord
5.3	<b><i>Diverse rapporter om målestasjon for overvann og overvannsløsninger for E18 i Nordre Vestfold. (1994-1998)</i></b> Rapportene omhandler planlegging av bassenger (dimensjoneringsgrunnlag, lokalisering etc.).
5.7	<b><i>Veiavrenning og utslipp. Internasjonale krav til utslipp av overvann fra vei. (1997)</i></b> Prinsipp for utforming av sedimentasjonsbasseng er vist. Internasjonalt utvalg av metoder er oppsummert.
5.8	<b><i>Vegavrenning. Aktuell miljøforskning. (1997)</i></b> Prosjektforslag om rensemetoder for overvann.
5.15	<b><i>Rensing av overvann fra veg. Aktuelle løsninger. (1998)</i></b> Beskrivelse av rensemetoder og bassengtyper
5.19	<b><i>Mulige effekter av veisaltning på Mjåvatn/Molandsvatn i Gjerstad og Risør. (1999)</i></b> Tiltak for utjevning av saltkonsentrasjon i bekkevann er omtalt.
5.20	<b><i>Ringvei nord i Tønsberg. Håndtering av overvann og tunnelvann. Konsekvenser for vannforhold. (2001)</i></b> Bassenger for dagsone og vaskevann fra tunnel samt sidegrøfter med sandfilter er beskrevet.
5.23	<b><i>Overvåking av rensedbasseng for overvann fra E6 Skullerudkrysset. Sammenstilling av måledata for 2002. (2002)</i></b> Presentasjon av renseseffekt i eksisterende basseng for vegavløp.
5.24	<b><i>Naturbaserte behandlingsbasseng for vegavrenning. Undersøkelse av rensesgrad og anleggsfunksjon for tre anlegg på ny E6 Korsegåden-Vassum i Ås kommune i 2000 og 2001 (2002)</i></b> Bassenger og fangdammer for overvann og vaskevann fra tunneler. Kun renseseffekt for vaskevann fra tunnel er beskrevet i rapport sammendraget.
5.25	<b><i>Overvann fra veier og urbane områder. En oversikt over sammensetning og erfaringer med naturbaserte rensiltak. (2003)</i></b> Oppsummering av erfaringer med vannbehandlingsanlegg (rensprosesser, renseseffekter og driftserfaringer).
5.27	<b><i>Vaskevann fra vegtunneler – forurensningsstoffer og behandling. (Artikkel i Kommunalteknikk nr. 2003)</i></b> Måling av nedbrytning av giftige såpekomponeenter. Undersøkelser av innhold av forurensningsstoffer i sedimenter i rensedam.

<b>5.28</b>	<b><i>Blågrønnalger i dammer og små innsjøer. (2003)</i></b> Beskriver utforming av rensedammer for urbane strøk hvor renseseffekt og estetisk virkning vektlegges.
<b>5.29</b>	<b><i>E6 Hovinmoen – Dal, overvannshåndtering. Konsekvenser for vannmiljø og naturvern. (Under arbeid høsten 2003)</i></b> Rapporten vil presentere begrunnet forslag til lokalisering av sedimentasjonsbasseng med etterfølgende infiltrasjon.
<b>5.31</b>	<b><i>”Poreca”, et forskningsprosjekt ved NIVA (eksakt tittel mangler). (Under arbeid høsten 2003)</i></b> Rapporten vil bl.a. beskrive renseseffekt som oppnås i Nygårdsbassenget ved E18 i nordre Vestfold.

## Vedlegg 2

### Status for bygging av behandlingsanlegg for overvann

Eksisterende og planlagte behandlingsanlegg (bassenger, våtmarker, sandfilteranlegg, infiltrasjonsanlegg) for overvann sortert etter fylke. Oppstillingen er ikke fullstendig pr. nov. 2003.

Fylke	Lokalitet (vegstrekning)	Antall anlegg, bassenger etc.	Status
Oslo	E6 Skullerudkrysset	1	I drift.
Akershus	Rv 159	1	I drift.
	Rv 174 Gardermoen	3	I drift
	E6 Oslo gr.-Hvam	1	I drift
	E6 Korsegården-Vassum	3	I drift
	Snarøyveien, Fornebu	3	I drift
	E6 Assurtjern-Oslo gr.	3	Under bygging
	E6 Hovinmoen-Dal	8	Under planlegging
	Rv 2 Kløfta-Nybakk	?	Under planlegging
Østfold	E6 gjennom Råde	8	Under planlegging
	E6 gjennom Rygge	?	Under bygging
	E6 gjennom Sarpsborg	?	Under planlegging
	E6 Svingenskogen-Svinesund	?	Under bygging
Vestfold	E18 Buskerud gr.-Kopstad	13	I drift
	E18 Kopstad-Gulli	?	Under planlegging
	Ringvei nord Tønsberg	3	Under planlegging
Rogaland	Stavanger/Sandnes	1	I drift



**Statens vegvesen**

Kontoradresse: Grenseveien 92, Oslo  
Postadresse: Postboks 8142 Dep, 0033 OSLO  
Telefon 22 07 35 00 - telefaks 22 07 37 68

Bestilling av publikasjonen:  
Utbyggingsavdelingen  
Telefon 22 07 37 66 - telefaks 22 07 36 79