

TRV rådsdokument

Vägdagvatten

Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd



Titel: Vägdagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd
Kontaktperson: Magnus Billberger
Uppdragsansvarig: Mats Karlsson
Utgivningsdatum: 2011-10-11
Publikation: 2011:112
DokumentID: TDOK 2011:356
ISBN: 978-91-7467-179-7
Utgivare: Trafikverket
Tryck: Endast digitalt
Distributör: Trafikverket, Röda vägen 1, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921.

Förord

Detta dokument är ett vägtekniskt rådsdokument som ersätter Vägverkets publikation 2004:195. Dokumentet är avsett att användas tillsammans med Trafikverkets tekniska krav- och rådsdokument avseende vägteknik.

Avsikten med detta dokument är att samla och redovisa kunskap och erfarenhet beträffande vägdagvatten samt ge råd och rekommendationer för bedömning av vilka behov av dagvattenhantering som behöver beaktas i vägsammanhang. En viss vägledning ges också för hur dagvatten, inklusive vägdagvatten kan hanteras. Dokumentet är tänkt som ett stöd vid planering av vägdagvattenåtgärder samt vid upprättande av MKB.

En metodbeskrivning som ansluter till detta dokument är planerad att publiceras under slutet av 2011. Metodbeskrivningen avser att vägleda till nödvändiga fördjupade utredningar, att stödja beslutsfattandet kring behov, nödvändighet av åtgärd samt val och utförandet av åtgärder.

Under de senaste tio åren har det i Europa genomförts flera synnerligen ambitiösa studier i syfte att beskriva, förstå och begränsa eller förhindra vägföroreningars påverkan på vattenområden i syfte att kunna möta de krav som följer av EU:s ramdirektiv för vatten. Omfattande material om detta finns tillgängligt i POLMIT:s slutrapport (se referenslista), i slutrapporten "ESOG Einleitung des von Strassen abfliessenden Oberflächenwassers in Gewässer" (Labor für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Fachhochschule Münster) samt "The long term monitoring of pollution from highway runoff: Final report" (Highways Agency & Environment Agency).

De kunskapsmängder som tillkommit de senaste åren är omfattande och har inte till fullo hunnit omsättas i denna publikation. Trafikverket avser därför att under de närmaste åren vidareutveckla detta rådsdokumentet och sammanföra den med nämnd metodbeskrivning till en integrerad enhet. För vidare utveckling och förbättring av dessa dokument inbjuds läsaren till löpande lämna synpunkter till kontaktperson.

Borlänge den 11 oktober 2011

Mats Karlsson

cIVt

Innehåll

REKOMMENDATIONER I SAMMANDRAG	5
VÄGDAGVATTEN	7
NÄR MÅSTE VÄGDAGVATTEN TAS OM HAND ELLER RENAS?	15
HUR KAN MAN RENA VÄGDAGVATTEN.....	19
HUR VÄLJER MAN ÅTGÄRD	22
PLANERING AV DAGVATTENHANTERING	24
VILKEN SKÖTSEL KRÄVER DAGVATTENANLÄGGNINGAR?.....	28
REFERENSER.....	29

Rekommendationer i sammandrag

Trafikverket har som väghållare det direkta ansvaret för det statliga vägnätets miljöpåverkan inklusive påverkan på yt- och grundvatten. För hantering av vägdagvatten innebär detta:

- Grundvatten ska skyddas mot skador av infiltrerat dagvatten och utsläpp i samband med olyckor
- Ytvatten ska skyddas mot föroreningar
- Vägsaltets inverkan på vattentäkter ska minska och på sikt upphöra
- Vid planering och projektering av nya vägar och åtgärder utefter befintliga vägar skall risker, sårbarhet och värde utredas för såväl grundvatten som ytvatten.

Anordningar för omhändertagande av vägdagvatten, till exempel dammar, översilningsytor eller våtmarker kan anläggas av flera skäl:

- Miljömässiga motiv – skydda omgivande recipienter från förorenande dagvatten.
- Hydrauliska motiv – motverka överbelastning av nedströms belägna trummor, brunnar och ledningar.
- Estetiska motiv – skapa en attraktiv och artrik vägmiljö.
- Ekonomiska motiv – en ekonomiskt effektiv hantering av vägdagvattnet.

Nedan anges en checklista och en uppskattning av hur trafikmängd kan kopplas till åtgärdsbehov. Båda kan användas som stöd vid planering av dagvattenåtgärder. Checklisten och uppskattningen av åtgärdsbehov återkommer längre fram i dokumentet, där också utförligare beskrivningar ges.

Checklista

Här föreslås ett förslag till planeringsgång för val av dagvattenåtgärder.

- | | |
|--|---|
| 1. Föroreningskällan väg | Trafikmängd, tung trafik, farligt gods? |
| 2. Recipient | Typ av recipient, skyddsvärde, känslighet? |
| 3. Föroreningskällor utanför vägområdet | Omgivning, andra verksamheter? |
| 4. Befintlig dikesfunktion | Ger den tillräcklig rening? Beakta dikets funktion. |
| 5. Behov av åtgärd | Finns behov av speciella dagvattenåtgärder?
Utgå från enklaste och naturligaste åtgärden |
| 6. Kostnader och skötsel | Budget och skötselprogram |
| 7. Motiv och mål | Vad är motivet och målsättningen? Hur ska måluppfyllelse mätas? |

Vägdagvatten

Trafikverket har som väghållare ansvar för det statliga vägnätets miljöpåverkan inklusive påverkan på yt- och grundvatten. Trafikverket har även mer eller mindre uttalade sektorsansvar vad gäller vägars miljöpåverkan. Avseende vägdagvatten är sektorsansvaret specifikt utpekade i Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram genom en anvisning att *”Trafikverket behöver ta fram kunskapsunderlag och genomföra åtgärder för att undanröja eller motverka vandringshinder och vägdagvattens påverkan på yt- och grundvatten, särskilt i områden med vattenförekomster som inte uppnår, eller riskerar att inte uppnå, god ekologisk status eller god kemisk status. Trafikverket behöver även verka för att andra väghållare tar fram motsvarande kunskapsunderlag och genomför åtgärder.”* I grunden följer nödvändigt hänsynstagande av miljöbalkens andra kapitel och avgränsas alltså inte till begreppet vattenförekomst. För hanteringen av vägdagvatten innebär detta:

- Vattenförekomst som utgör vattentäkt eller som kan vara viktig för framtida vattenförsörjning, här efter benämnd VFBD (vattenförekomst av betydelse för dricksvattenförsörjningen) skall skyddas mot skador av infiltrerat dagvatten och utsläpp av miljöfarliga ämnen i samband med olyckor och spill.
- Känsliga ytvattenrecipienter skall skyddas mot föroreningar i vägdagvatten och från utsläpp av miljöfarliga ämnen i samband med olyckor och spill.
- Negativ påverkan av vägsalt på vattentäkter och viktiga grundvattenförekomster skall minska och på sikt upphöra.
- Vid avledning av dag- och dränvatten från vägområde ska detta ske utan att upp- eller nedströms liggande mark lider skada till följd av förändrade vattennivåer eller flöden.
- Vid planering och projektering av nya vägar och åtgärder utefter befintliga vägar skall risker, sårbarhet och värde utredas för såväl grundvatten som ytvatten.

Dagvatten brukar definieras som tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten, spolvatten, framträngande grundvatten (Terminologicentrum, www.rikstermbanken.se). Vägdagvatten är dagvatten som uppkommer på vägytor och andra hårdgjorda ytor inom vägområdet. Man bör skilja på vägdagvatten och sådan dagvatten som dränerar fram i vägars sidoområden. Det senare härrör vanligen från omkringliggande mark, men kan också vara sådant vatten som dränerar fram ur vägkonstruktionen. Under vissa förutsättningar är det mer lämpligt att ta hand om dräneringsvattnet genom att samla upp det i ledningar under mark.

En grundläggande förutsättning för omhändertagande av vägdagvatten är att stora vattenmängder kan behöva tas omhand under kort tid medan dräneringsvatten har ett jämnare flöde. Tabell 1 illustrerar vilka vattenmängder som kan vara aktuella vid några exempel på dimensionerande regn. Vilka flöden bort från ytan respektive bort från vägområdet dessa regn ger upphov till

behöver bedömas från fall till fall, med hänsyn tagen till avrinningskoefficienter och eventuella tillgängliga magasinerings- och fördröjningskapaciteter som föreligger.

Krav och råd vad gäller dagvattenhantering anges i TK/TR Väg kapitel 5 – Avvattnings och dränering. Dimensioneringsprinciper anges i VVMB 310 Hydraulisk dimensionering.

Tabell 1. Nederbördsflöde till 1000 m² yta

Regn med varaktighet 2 tim	Flöde per 1000 m ²	Volym per 1000 m ²
15 mm (ca 1-årsregn)	125 l/min	15 m ³
20 mm (ca 2-årsregn)	170 l/min	20 m ³
26 mm (ca 5-årsregn)	220 l/min	26 m ³

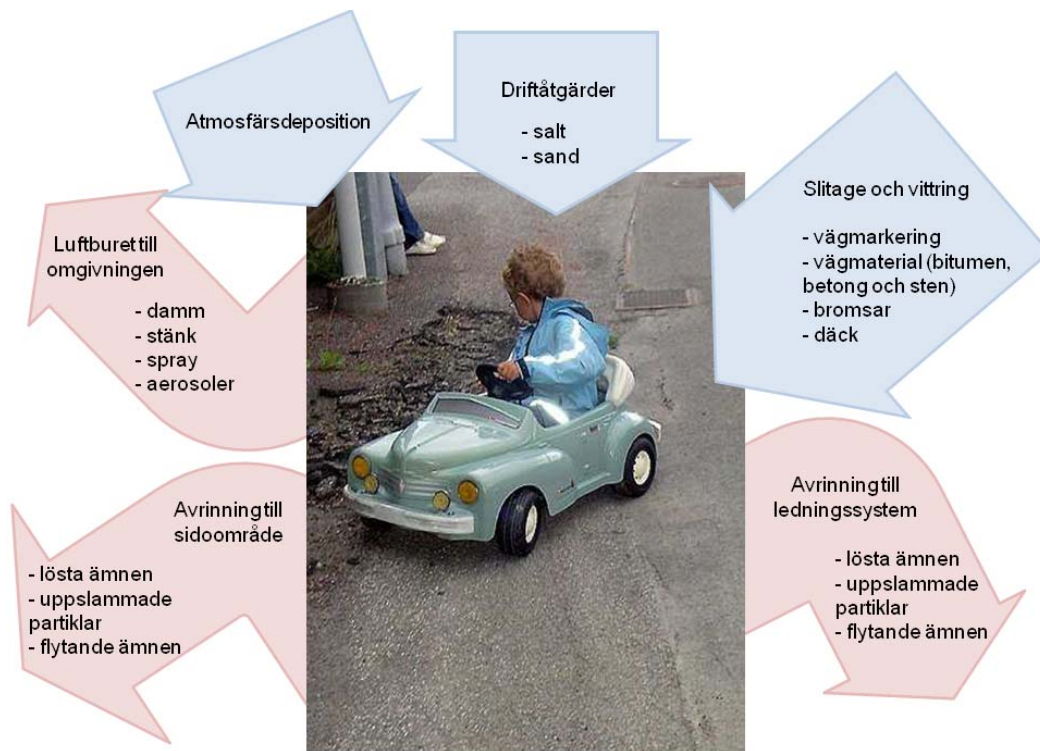
Vatten som strömmar in till vägområdet från omgivningen betraktas ofta som "ovidkommande vatten" eller "externt dagvatten" och målsättningen vid planering och dimensionering av dagvattensystem är vanligen att minimera tillflödet av sådant extra vattentillskott.

Vägdagvatten som rinner av från vägarnas hårdgjorda ytor kan ta med sig ämnen och material som ansamlats på vägbanan eller tvättas av från passerande fordon. En del av detta är att betrakta som föroreningar vars eventuella negativa påverkan på omgivningen kan behöva beaktas. Figur 1 ger en översiktlig bild av källor till föroreningar som uppkommer på vägyta och de olika förloppen genom vilka föroreningarna kan lämna vägytan.

Vid omhändertagandet av både dagvatten och dräneringsvatten måste det beaktas om det krävs särskilda åtgärder på grund av vägdagvattnets innehåll av föroreningar. Vad gäller de föroreningar som kontinuerligt uppkommer inom vägområdet så förs den stora merparten bort luftburet från vägytan vid såväl torr som våt väderlek. Det mesta avsätts sedan inom några meter från den trafikerade ytan.

Vid nederbörd och snösmältning kan de föroreningar som finns kvar på de hårdgjorda fångas upp transporteras bort med vägdagvattnet. Allmänt i dagvattensammanhang talas ofta om "first flush" eller "smutspulsen" som beskriver att den första andelen av det avrinnande vattnet innehåller särskilt höga halter av föroreningar [1]. First flush-begreppet utgår ifrån antagandet att föroreningar ackumuleras under torra perioder och eventuellt vid lågflöden för att sedan spolas ut i samband med lite kraftigare nederbörd.

I urbana kombinerade ledningssystem kan "first flush" utgöras av att de flöden som uppkommer i samband med lite häftigare regn sköljer ur organiska sediment (spillvattenrelaterat) som avsätts i ledningarna under föregående torrperiod. Under sådana förutsättningar kan "first flush" förväntas innehålla påtagligt högre föroreningshalter.



Figur 1. Källor till föroreningar på vägyta och hur dessa lämnar densamma.

Det saknas dock grunder för en generell tillämpning av "first flush"-begreppet i vägdagvattensammanhang. Det har visserligen ofta kunnat visas att totalhalter av metaller och suspenderat material är höga initialt vid ett flöde, men de förhöjda halterna korrelerar samtidigt också väl med toppflödet. Av särskilt intresse torde dock vara att halten av den lösta, biotillgängliga fasen av metaller ofta kan sjunka under toppflödet och att den i övrigt är konstant eller ökande under ett avrinningstillfälle.

Var föroreningarna hamnar är starkt beroende av de hydrologiska förutsättningarna under vilka dagvattnet lämnar vägytan. Vid avrinning till sidoområde sker vanligen infiltration och vidare perkolation ner till grundvattnet direkt utanför den hårdgjorda ytan [2][3]. I dessa fall kan det förväntas att merparten av dagvattenföroreningarna fastläggs i vägslänter. Ytlig avrinning är i betydligt mer ovanlig, men förekommer och i sådana fall aktualiseras eventuell belastning på ytvattenrecipienter. När avvattning sker till ledningssystem ska man förvänta att föroreningarna följer vattnets väg.

En hel del föroreningsspridning sker alltså genom damning och stänk från vägen. På så sätt hamnar föroreningar i vägens sidoområde, huvuddelen inom ett avstånd av 10-20 m från vägbanan [4][5][6][7]. Vid två svenska vägar har man konstaterat att omkring en tredjedel av metallerna som hamnar på marken längs vägarna kommer via det rinnande vägdagvattnet och alltså två tredjedelar via stänk, atmosfärsdeposition och andra källor [7].

Studier från Tyskland och Schweiz [8][9] har visat att merparten av vägdagvattnet kan lämna vägytan luftburet. Vid en försöksstudie i Schweiz [9] konstaterades att endast ca 20% av vägföroreningarna potentiellt skulle kunna fångas in om man endast riktade in sig på avrinnande vägdagvatten. En svensk

studie på motsvarande tema [10] uppskattade vid ett fältförsök att 50-80% av vägsaltet lämnar vägen genom ytavrinning medan resterande 20-50% lämnar vägen luftburet eller plogas ut.

Fördelningen av föroreningsspridning mellan avrunnen och luftburen uttransport beror av en rad olika parametrar såsom beläggningstyp, trafikbelastning, vindförhållanden, klimat, vägens lutning och vägbredd vilka ger ett otal kombinationer. Litteraturen indikerar att andelen av föroreningstransporten som sker med avrinningen kan vara så lite som <20%, men också nära 100%. Trafikbelastningen har i detta sammanhang stor betydelse där högre trafikmängder, trafiktäthet och hastigheter medför högre luftburen vatten- och föroreningstransport.

Vad innehåller vägdragvatten?

Vägtrafik är en källa till spridning av föroreningar. Utsläppen kommer främst från avgaser, smörjoljor, korrosion, däck, vägbana, katalysatorer och bromsbelägg [6][11]. Utsläppen av metaller från slitage av bromsbelägg domineras främst av koppar (Cu), zink (Zn) och bly (Pb) [12].

Varje år slits ca 130 000 ton vägbeläggning loss från de svenska vägarna och hamnar, tillsammans med 9 000 ton däcksmaterial, i diken, bäckar, sjöar och hav. I stoffet ingår en rad farliga ämnen, till exempel zink, kadmium och bly. Asfalt består till 90 procent av sten, fem procent så kallad filler (oftast mycket finkornigt stenmaterial) och fem procent av bindemedlet bitumen. I bindemedlet finns spår av organiska miljögifter, till exempel PAH (kolväten) [6]. En del cancerframkallande kolväten, förmodligen mer än från avgaserna, når också miljön genom däckslitaget.

Näringsämnen såsom fosfor- och kväveföreningar återfinns också i vägdragvattnet med typiskt ursprung i växtdelar (förnafall/löv) och djuravföring som finfördelats av trafiken. Vägsalt består av natriumklorid som är mycket lösligt. Saltet både stänker och rinner av vägen. Saltstänket kan påverka vägnära vegetation negativt [13]. Kloridjonerna transporteras med vattnets hastighet och kan förorsaka försämrade vattenkvalitet i dricksvattenbrunnar nära vägen [14]. SGU:s författningssamling 2008:2 anger riktvärden för bestämmande av miljö kvalitetsnorm. Riktvärdena är 100 mg Cl/l alternativt 50 (75 för västkusten) mg Cl/l för att vända ökande trend.

En stor del av föroreningarna från vägar är partikelbundna. Detta är gynnsamt eftersom de då är mindre rörliga och mindre tillgängliga för att tas upp av växter och djur. Det gör dem också lättare att avskilja genom filtrering i mark eller exempelvis sedimentation i en damm. Den största andelen av föroreningarna är de partiklar som härrör från asfaltslitaget. Dessa består till största delen (95 %) av vanliga stenpartiklar och har metallinnehåll som motsvarar mineralsammansättningen hos modern materialet. Damm och slitageprodukter kan ändå föra med sig miljöbelastande ämnen, eftersom de flesta föroreningarna binds till partiklar [6].

Variationer i föroreningar

Dagvattnets sammansättning förändras med tiden. Det var egentligen först under 1980-talets mitt som man började uppmärksamma dagvatten som en potentiell föroreningsrisk för recipienter. Därefter har insatser gjorts inom en mängd områden såväl inriktat på rening av själva dagvattnet, men i hög grad även på att minska källorna till dagvattenföroreningarna. Viktiga milstolpar är bland annat obligatorisk katalysator för personbilar från årsmodell 1989, miljöklassning av fordon från 1993 med successiva skärpningar på tillåtna utsläppsnivåer, miljöklassning av bränslen (diesel 1991 och bensin 1994), blyfri bensin sedan 1994 [15] och förbud mot HA-oljor i däck från 2010. Slitaget från dubbdäck reducerades kraftigt i och med krav på minskad dubbvikt i slutet av 1980-talet och ytterligare skärpta krav på dubbvikt gäller från 2012. På senare år har slitaget också minskat ytterligare till följd av ökad användning av friktionsvinterdäck. Skärpta emissionskrav på föroreningskällor utanför vägområdet har dessutom reducerat belastningen från atmosfärsdeposition.

Förändringarna är dock inte konsekvent till det bättre. På senare tid har man hittat nya metaller i vägmiljön, till exempel platina, som kommer från avgaskatalysatorer. Det kan också finnas anledning att vara vaksam på om nya bränslen såsom biodiesel och etanol medför förekomst av nya ämnen. En nyligen genomförd screeningstudie [16] har påvisat en rad ämnen som inte tidigare uppmärksammats i dagvattensammanhang. Det är dock för tidigt att dra några slutsatser om detta ska föranleda särskilda dagvattenhanteringsåtgärder.

Koncentrationerna i dagvattnet varierar också stort över året och mellan avrinningstillfällen. Metallkoncentrationerna kan vara betydligt högre under vintern vilket också kan ge kraftiga föroreningstoppar vid snösmältning [15]. Längden på torrperioden före ett avrinningstillfälle är ytterligare en faktor som har visat ha stor betydelse för föroreningshalter.

Koncentrationerna av fosfor (P), koppar (Cu) och kadmium (Cd) i vägdagvattnet och recipienten är ofta en god indikation på den samlade miljöbelastningen.

Vägdagvattnets innehåll av föroreningar korrelerar ofta till trafikmängden. Större trafikmängd ger mer föroreningar [17]. I tabell 2 redovisas vilka halter som kan förekomma av material och några olika ämnen. Observera dock den stora spridningen kring redovisade medelhalter. Det finns en rad andra faktorer som har mycket stor betydelse för vilka halter som förekommer såsom exempelvis trafikens hastighet och vägens exponering för vind. I internationella sammanhang har man dragit en gräns för aktiva dagvattenåtgärder vid vägar med mer än 15 000 fordon/årsdygn (ÅDT) [18]. Svenska vägar är relativt lågbelastade i ett europeiskt perspektiv. Endast ca 1,5 % eller ca 1500 km av hela det statliga vägnätet har en trafikbelastning över 10 000 ÅDT. Höga föroreningshalter kan förväntas framförallt från de större vägarna i Sverige.

Den högsta trafikbelastningen på svenska vägar hittar vi på de högtrafikerade lederna samt på vägarna runt – och genom, de större tätorterna. Mycket

högratifierade leder, med mer än 30 000 ÅDT, förekommer i dagsläget endast kring våra allra största städer.

Tabell 2. Schablonhalter i dagvatten. Sammanställt från källorna[7][15][18][19][20].

Grupp av förorening	Källa	Parameter	Koncentration i vägdagvatten, schablonhalter Medelhalt respektive spridning		
			10 000 – 15 000 ÅDT	15 000 – 30 000 ÅDT	> 30 000 ÅDT
Partiklar	Vägmateriel, bromsbelägg, avgaser, däck, korrosion, fordon, vägutrustning	Suspenderat material <i>Starkt beroende av dubbdäck</i>	mg/l 75 (50-200)	mg/l 100 (50-1000)	mg/l 1000 (100-5000)
Metaller	Vägmateriel, bromsbelägg, korrosion – fordon – vägutrustning, oljor, bränslen, katalysatorer, däck, färg	Bly (Pb)	µg/l 20 (5-40)	µg/l 25 (5-50)	µg/l 30 (20-1000)
		Zink (Zn)	100 (50-300)	150 (50–500)	250 (100-1000)
		Koppar (Cu)	35 (10-50)	45 (10-100)	60 (10-800)
		Kadmium (Cd)	0,5 (0,2-1)	0,5 (0,2-1)	0,5 (0,5-100)
Organiska ämnen	Avgaser, däck, oljor,	PAH	µg/l 0,5 (0,1-1)	µg/l 1,0 (0,1-10)	µg/l 1,5 (0,1-10)
Näringsämnen	Avgaser, oljor	Kväve (N)	mg/l 1,2 (0,05-2)	mg/l 1,5 (0,05–8)	mg/l 2,0 (1-10)
		Fosfor (P)	0,15 (0,1-0,2)	0,20 (0,1-0,5)	0,25 (0,1-3)

Olika karaktär hos föroreningar

Vid analys av dagvattens föroreningsinnehåll har oftast totalhalter av olika ämnen bestämts. Ur ett recipientbelastningsperspektiv behöver hänsyn tas till om föroreningarna kan förväntas vara biologiskt tillgängliga eller om de exempelvis genom sedimentation kommer att ackumuleras i mer otillgänglig form. EU:s direktiv 2008/105/EG om miljö kvalitetsnormer inom vattenpolitikens område behandlar de prioriterade ämnen och ger god vägledning om hur man behöver förhålla sig till olika ämnen karaktär och former av förekomst.

Direktivet anger specifikt för de metaller som ingår i listan (kadmium, bly kvicksilver och nickel) att:

"I fråga om metaller jämförs miljö kvalitetsnormens värde med upplöst koncentration, dvs. den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0,45 µm-filter eller motsvarande förbehandling."

Motsvarande förhållningssätt torde vara tillämpligt även på övriga metaller. Ett typexempel i vägsammanhang är slitaget av vägmateriäl och sandningssand. För de här aktuella stenmaterialen finns ett metallinnehåll som visserligen kan detekteras vid kemisk analys, men som knappast kan anses biologiskt tillgängliga. Vad gäller biotillgängligheten ska samtidigt beaktas att bland annat lösta ämnen kan binda till större partiklar och därifrån fortfarande vara lättillgängliga. I fråga om de viktigaste vägrelaterade metallerna så uppskattas den akut biotillgängliga andelen utgöra ca 30-45% av totalhalten. Långsiktig toxicitet behöver istället bedömas utifrån de sedimenthalter som kan förväntas uppkomma.

I Storbritannien har väghållarmyndigheten (Highways Agency) i samarbete miljömyndighet (Environment Agency) genomfört ett ambitiöst arbete för att kunna ge vägbyggare den vägledning som krävs för att kunna leva upp till EU:s vattendirektiv. Detta samarbete har omsatts i "Design Manual for Roads and Bridges" [21] (november 2009). Här framgår ett antal olika riktvärden, vart och ett med hänsyn tagen till de parametrar som har betydelse för ämnets toxicitet.

Bedömning av vägdagvattnets miljöbelastning

Miljöbelastningen på sjöar och vattendrag från avrinnande vägdagvatten kan bedömas genom att sätta föroreningsflödet på årsbasis (koncentration x dagvattenflöde) i relation till recipientens volym och omsättningstid. Att beräkna dagvattenflöde på årsbasis är dock en vanskelig övning. En enkel ansats är att anta en avrinningskoefficient och multiplicera med nederbörden.

För en någorlunda högtrafikerad yta är det lämpligt att utgå ifrån en årsavrinningskoefficient på 0.7 [22]. Vid högre årsnederbörd (över 1000 mm) bör värdet justeras uppåt med 10%. Större lutning och större utbredning av hårdgjorda ytor som inte trafikeras medför att avrinningskoefficienten ska ökas medan ökad trafikintensitet och högre hastigheter leder till att större andel av dagvattnet lämnar ytan luftburet och minskad avrinningskoefficient. Litteraturen vittnar om bestämningar av vägytors avrinningskoefficienter på årsbasis från 0.25 till nära 1. För föroreningshalter kan schablonvärden användas (t ex www.stormtac.com).

Vidare bör bedömas om den luftburna andelen av dagvattnet också kommer att belasta recipienten som exempelvis vid broar. Utöver våt transport av föroreningar ska även den torra transportens belastning på recipienten beaktas då denna ofta utgör den största borttransporten av ämnen och material från vägytan.

Recipientens karaktär kan beskrivas i termer av totalvolym, omsättningstid och förväntad utblandning av tillförda föroreningar. Recipientens "känslighet" värderas utifrån huruvida vägdagvattentillförsel kan förväntas ge upphov till

skadliga halter av föroreningar i vattenfas (akuta risker) respektive sediment (långsiktiga effekter).

Denna enkla ansats bör främst användas för att få en indikation om vilka fördjupade utredningar som bör inledas. Innan man kan avgöra eventuella särskilda insatsbehov krävs en djupare analys av vilka föroreningar från vilka källor som belastar recipienten. Den djupare analysen behöver också bedöma samtliga komponenter av avvattningsystemet mellan den avvattnade ytan och recipient. En åtminstone översiktlig bedömning av andra föroreningsbelastningar på recipienten bör också göras. Det kan ofta finnas vinster i att samordna nödvändiga dagvattenåtgärder. Omfattning och kostnad av eventuella dagvattenåtgärder måste ställas i relation till i vilken omfattning dessa kan bidra till den samlade miljönyttan för recipienten.

Recipientpåverkan kan också översiktligt bedömas utifrån haltförändringar hos recipienten och jämföras med "Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon - En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp" Naturvårdsverket, handbok 2007:4 [23]. Miljöeffekterna av föroreningstoppar (koncentrationsförändringar) i vattendrag måste utredas särskilt.

Känsliga vattenrecipienter och andra speciella skyddsobjekt skall alltid skyddas mot föroreningar i vägdagvattnet och spill i samband med olyckor med farligt gods.

När måste vägdagvatten tas om hand eller renas?

Vägdagvatten måste hanteras i alla vägsammanhang. Avrinningen från vägytan måste säkerställas liksom dränering av vägkroppen. Diken i vägens sidoområde måste dessutom kombineras med andra funktioner som trafiksäkerhet, natur- och kulturvården samt snöupplag [24]. Lagen om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412) har viktig betydelse för ansvarsfördelningen vad gäller hanteringen av dagvatten. Inom kommuns verksamhetsområde för dagvattenhantering är verksamhetsutövaransvaret avseende dagvatten överfört till kommunens va-huvudman. Detta verksamhetsområde ska vara knutet till samlad bebyggelse och utanför detta ligger ansvaret för dagvattenhanteringen på väghållaren.

Ur miljöperspektiv gäller givetvis alltid att beakta miljöbalken, men sedan december 2009 finns dessutom förtydliganden och konkretiseringar genom de kartläggningar, åtgärdsprogram, statusklassningar och miljö kvalitetsnormer som Vattenmyndigheterna har presenterat.

Anordningar för omhändertagande av vägdagvatten, till exempel infiltrationsytor, dammar, översilningsytor eller våtmarker, kan anläggas av flera skäl:

- Hydrauliska motiv – motverka skador på uppströms eller nedströms liggande mark, motverka överbelastning av nedströms belägna trummor, brunnar och ledningar.
- Miljömässiga motiv - skydda omgivande recipienter från förorenande dagvatten.
- Estetiska motiv - skapa en attraktiv och artrik vägmiljö.
- Ekonomiska motiv - en ekonomiskt effektiv hantering av vägdagvattnet.

Hydrauliska motiv – motverka skador på uppströms eller nedströms liggande mark, motverka överbelastning av nedströms belägna trummor, brunnar och ledningar.

Vägnätets sårbarhet för höga flöden och vattenstånd skall minska och ett förslag till handlingsplan har presenterats [25]. I handlingsplanen föreslås bland annat översiktliga riskinventeringar av vägvagnsplaner som är sårbara med hänsyn till transportförsörjning eller skredrisk. Riskinventeringsarbete har inletts i enlighet med publikationerna Vald vägsträcka [26, 27], men kan förväntas pågå under lång tid framöver, inte minst med hänsyn till förväntade klimatförändringar.

Bortledande av vatten är en form av vattenverksamhet som under vissa förutsättningar är tillstånds- eller anmälningspliktig enligt miljöbalkens 11:e kapitel. Bortledande av förorenat dagvatten kan också behöva prövas som miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalkens 9:e kapitel. Praxis på området är att vägdiken normalt inte kräver tillstånd. Vägdiken utförs främst för att garantera en dränerande nivå och är vanligen inga vattenförande anordningar. Det finns förhållanden där vägdiken fungerar som vattenförande kanaler. Exempelvis om väg går i skärning och grundvatten dränerar fram på uppströmssidan. Det kan

då ur vägtekniskt perspektiv vara lämpligt att genom ett avskärande dike leda detta vatten till en trumma genom vägen och sedan ut på nedströms liggande mark. Ett sådant förfarande torde vara en förändring av vattenförhållandena som är tillståndspliktig.

Ibland kan det vara nödvändigt att utjämna stora flöden genom att särskilda åtgärder. Det kan handla om att skapa bräddningsförutsättningar, lokal magasineringsskapacitet eller regelrätta utjämningsmagasin. Reduktion av flödestoppar och flöden kan då minska risken för översvämning nedströms. Det kan också medverka till att ledningar kan dimensioneras utifrån lägre flöden och därmed göras mer ekonomiska.

Miljömässiga motiv – skydda omgivande recipienter från förorenande dagvatten.

De miljömässiga motiven styrs huvudsakligen av:

- Recipientens skyddsvärde (grundvattentillgångar eller ytvatten)
- Riskförhållandena avseende utsläpp av miljöfarligt ämne i samband med olycka eller spill
- Dagvattnets föroreningskoncentration och totala föroreningsmängder som transporteras till recipient (utgående från bl a trafikflöden)
- Dagvattenflödet (stora volymer på kort tid)
- Riktade miljöåtgärder (skydd av speciella anläggningar, biotoper eller recipienter)

Vattenförekomster av betydelse för dricksvattenförsörjningen (VFBD) är särskilt prioriterade att skyddas. Dagvatten från vägar med mer än 200 ÅDT-lastbil får inte utan särskild utredning infiltrera i mark där det kan nå grundvattenförekomst av betydelse för dricksvattenförsörjningen.

Känsliga ytvattenrecipienter skall skyddas. I Sverige finns många små vattendrag med medelvattenföring mindre än 1 m³/s och lågvattenföring på endast något 100-tal l/s. Dessa är ofta ekologiskt viktiga bäckar och är känsliga för föroreningsstoppar i samband med häftiga regn. Det är de mindre men ofta återkommande regnen som står för den största föroreningsbelastningen i mindre vattendrag [20].

Säkerheten avseende tunga fordon och särskilt transport med miljöfarligt gods skall beaktas vid alla sjöar och vattendrag. Till de aktuella miljöfarliga ämnena hör bränsle, vissa farligt-gods-transporter och även vissa typer av gods som vanligen inte betraktas som "farliga", men som kan utgöra hot mot dricksvattenförsörjning eller naturmiljön såsom livsmedel eller gödsel. Negativ påverkan från vägsalt skall beaktas, särskilt i närheten av befintliga eller potentiella vattentäkter.

I fall när känsliga recipienter exponeras för en längre vägsträcka kan det finnas skäl att vidta särskilda åtgärder för att reducera den luftburna transporten till recipienten.

Information om skyddsvärde, känslighet och miljötillstånd hos sjöar och vattendrag finns hos vattenmyndigheterna, länsstyrelserna samt i kommunernas vattenöversikter.

Estetiska motiv – skapa en attraktiv och artrik vägmiljö.

Det transportpolitiska hänsynsmålet handlar om säkerhet, miljö och hälsa och här specificeras bland annat att transportsystemets utformning, funktion och användning ska bidra till att regeringens miljömål kan uppfyllas. För att bidra till att uppnå miljömålen behöver vägmiljöns kultur- och naturvärden tas till vara och utvecklas tillsammans med vägområdets estetiska värden. Här är anläggningar av våtmarker och dammar viktiga element.

Det har konstaterats att anlagda våtmarksmiljöer längs vägar snabbt kan uppfylla sitt syfte att utgöra livsmiljöer för en stor mångfald av arter bland växter och djur [28]. Våta dagvattendammar kan också vara ett attraktivt inslag vid rastplatser eller större trafikpunkter.

Ekonomiska motiv – en ekonomiskt effektiv hantering av vägdagvattnet.

Hanteringen av dagvattnet är idag en naturlig del i alla vägprojekt. Det kan finnas stora ekonomiska vinster att göra genom en god planering av vägdagvattensystemet. Anläggningskostnaderna för dagvattensystem kan i grova drag delas upp i följande delkostnader;

- Schaktning, diken, ledningsgravar, dammar, vallar
- Transporter
- Trummor, brunnar (inklusive ventiler, flödesregulatorer, oljeavskiljare, ledningar, geotextil)
- Makadam, jordmaterial, växtmaterial (inklusive plantering med mera)
- Släntbeklädnad (matjord, nät, växtmaterial)
- Vägräcken och staket

För olika alternativa lösningar måste kostnaderna vägas mot de förväntade olika nyttorna. De val som görs måste vara balanserade, inte minst när det gäller miljöåtgärder som ska väljas i enlighet med miljöbalkens rimlighetsparagraf (2 kap §7).

Att väga samma de olika motiven till en helhet

Vid vägar med trafik < 2 000 ÅDT bedöms såväl risken för utsläpp i samband med olycka som den kontinuerliga dagvattenpåverkan vara så ringa att det inte är motiverat att vidta åtgärder av dessa skäl. På det befintliga vägnätet är infiltrerbara, vegeterade sidoområden med öppna diken den helt dominerande lösningen för dagvattenhanteringen. Det avrinnande vägdagvattnet infiltrerar i vägens slänt i direkt anslutning till den hårdgjorda ytan. Partikulära föroreningar

fastläggs effektivt i de övre jordlagren och här föreligger också gynnsamma förutsättningar för nedbrytning av framför allt organiska ämnen. Upptorkning och vegetation hjälper till att förhindra permanent igensättning ("clogging") av markens porer. Vidare behöver man hålla i minnet att vid höga trafikintensiteter så tar sig merparten av de föroreningar som genereras av trafiken luftburet bort från vägytan och huvuddelen av dessa avsätts i vägens sidoområde.

Vägdikets botten är den bestämmande dränerande nivå som ska säkerställa vägkroppens beständighet. I fall där diken är vattenförande fungerar dessa också flödesutjämnande. I de allra flesta fall behövs inga andra åtgärder än väl utformade diken. För rening av vägdagvatten är gräsklädda diken ofta det mest kostnadseffektiva alternativet och dessutom finns oftast god potential att genom val av utformning och material effektivisera såväl rening som flödeshantering.

Där det av olika skäl inte är möjligt att tillgodose avvattningen inom sidoområdet behöver andra lösningar sökas. Inom områden med relativt god platstillgång är vanligen naturbaserade lösningar väl lämpade såsom våtmarker, öppna dammar och översilningsytor. Det har visats att väl utförda dagvattendammar för sedimentering kan vara ungefär lika effektiva på att avskilja föroreningar som lösningen med öppna diken [29]. Öppna naturbaserade dagvattenanläggningar är vanligen mer kostnadseffektiva än tekniska lösningar med exempelvis bassänger och filter. I områden med liten arealtillgång och höga flöden kan dock tekniska lösningar vara enda alternativet (se till exempel Stockholm Vatten, Essingeleden, www.stockholmvatten.se).

Trafikverkets arbetar löpande med att identifiera konfliktpunkter mellan vägar och vatten och prioritering av var skyddsåtgärder behöver vidtas.

Läs mer:

Multifunktionella diken Vägverket publ 2003:103

Hur kan man rena vägdagvatten?

Det finns fem principer för att reducera vägdagvattens recipientpåverkan:

- Stoppa föroreningar vid källan (exempelvis genom att minska korrosion/slitage)
- Utspädning till acceptabel nivå (exempelvis genom att styra avvattning till stora recipienter)
- Aktiv uppsamling (drifrutiner, spolning, sopning och uppsugning)
- Fastläggning (i diken, dammar, infiltrationsanläggningar, sandfång)
- Nedbrytning (en långsam naturlig process för oljeprodukter – ej metaller)

Stoppa föroreningarna vid källan

Arbetet med att förebygga föroreningar från att nå vägdagvattnet spänner över ett vitt fält, från förändringar i industriprocesser (färger, materialval etc.) till däckstyper, vägegenskaper och trafikantbeteende.

Till väghållarens ansvar hör att minska föroreningsspridningen till dagvattnet genom:

- bra materialval för vägkonstruktion och vägutrustning
- anpassad användning av vägsalt
- information till trafikanter och andra vägtrafikaktörer
- motverka nedskräpning som kan påverka dagvattenkvaliteten

Utspädning

Negativa miljöeffekter uppstår främst vid höga koncentrationer av föroreningar i yt- eller grundvatten samt vid ackumulation av slam med höga föroreningshalter. Koncentrationerna är beroende av utspädningen. Stora dagvattenflöden till små recipienter skall undvikas. Principen för dagvattenhanteringen skall vara att minimera de koncentrationer som uppkommer i recipienten. Detta kan åstadkommas till exempel med flödesutjämnande dammar.

Aktiv uppsamling

På platser med hög trafikbelastning från vilka det kan förväntas en betydande luftburen transport av föroreningar kan det vara lämpligt att genom regelbundna städinsatser löpande samla in det material som ackumulerats inom vägområdet. Här kan det också vara motiverat att begränsa den luftburna spridningen medelst någon form av skärmar. Jämför för övrigt med städningen av tunnlar.

Fastläggning och Nedbrytning

Reningseffekten hos dagvattenanläggningar varierar inom vida gränser beroende på utformning och belastning. Metaller är ofta partikelbundna och kan sedimentera i dammar. Olika oljeprodukter kan brytas ned på biologisk väg. Det

finns således ofta goda möjligheter att reducera föroreningsspridningen. Dock finns också en undre gräns av vad man kan åstadkomma. Det empiriska underlaget pekar på att det finns en lägsta reducerbar nivå av föroreningar som dock kan skilja mellan olika typer av anläggningar.

I Sverige är öppna diken/svackdiken, konstruerade dammar och översilningsytor de vanligaste anläggningarna för att rena dagvatten. Flertalet anläggningar längs de statliga vägarna utgörs av sedimenterings- och fördröjningsdammar. Andra typer av lösningar är översilningsytor, infiltrationsanläggningar, våtmarker och avsättningsmagasin. Det förekommer även kombinationer av dessa och ibland med oljeavskiljare som komplement. Konstgjord damm kombinerat med biofilter och filter med reaktivt material har anlagts vid Essingeleden [30].

Hittills gjorda uppföljningar visar att med god anpassning vad gäller dimensionering, utformning och utförande hamnar reningseffekten normalt i det övre intervallet av nedan angivna schablonvärden. Med hänsyn till de förbättringar som skett vad gäller källor och med beaktande av lägsta reducerbara nivå finns det skäl att fortlöpande följa upp och utvärdera de anläggningar som finns.

Tabell 3. Schablonvärden för reduktion av föroreningar i vägdagvattendammar och diken, totalhalter avses. Modifierat efter källorna [15][24][31].

Ämne	Anläggningstyp och föroreningsreduktion i %	
	Damm	Diken
Suspenderat material	50-85	50-90
Zink	30-80	15-90
Koppar	30-70	10-90
Bly	40-80	30-80
Kadmium	10-50	10-50
Kväve (total)	5-30	10-50
Fosfor (total)	20-70	10-80

Den optimala specifika ytan för vägdagvattendammar, det vill säga dammarea i förhållande till hårdgjord tillrinningsarea, har i flera studier föreslagits ligga omkring 250 m²/ha (dvs dammarea 2-3 % av tillrinningsområdets area), [31][32]. Dammarna har vanligen ett vattendjup på cirka 1-2 m.

Formen på dammarna har också betydelse för reningseffekten. Generellt har en avlång damm (med god hydraulisk effektivitet) bättre avskiljningseffekt än en rundare damm med kortare avstånd mellan inflöde och utflöde. Erfarenheter från flera håll föreslår ett längd-bredd förhållande på 3:1 till 4:1 [30][33]. En särskild del av dammen, eller en separat damm, som kan fungera för försedimentering av grövre partiklar kan öka effektiviteten på anläggningen.

Gräsklädda diken har visat sig ha god förmåga att fastlägga metaller men också olika petroleumprodukter som kan brytas ned på biologisk väg [15][34]. Fastläggningen sker främst vid avrinningen från vägen och över dikets innerslänt, men också vid flödet i själva diket när sådant förekommer.

Föroreningsreduktionen i vattenflödet längs diket har visat sig bli effektivast om diket är minst 60-80 m långt.

Reservera under planeringsprocessen plats så att mark finns att tillgå för den avsedda dagvattenåtgärden. Bör finnas med vid fastställelse av arbetsplan.

Läs mer:

Hydraulisk dimensionering. Vägverket publ 2008:61

Multifunktionella diken. Vägverket publ 2003:103

Vägar och våtmarker – ett ekologiskt inspirationsprojekt. Vägverket region väst 1998.

Vägdagvattendammar – En undersökning av funktion och reningseffekt.

Vägverket publ 2003:188.

Dagvattendammar – Om provtagning, avskiljning och dammhydraulik.

Vägverket publ 2006:115

Hur väljer man åtgärd?

Avvattningssystemet skall kunna samla upp och avleda dagvattnet från vägytan och vägområdet så att det inte uppstår översvämning, skadlig grundvattensänkning, skador på dränering eller skador på VFBD eller annan känslig miljö. Dimensionering och utformning av dagvattenanläggningar sker utifrån:

- Föroreningsbelastning från vägområdet
- Omgivningens känslighet och recipientkrav
- Tillgänglighet till anläggningen för skötsel, underhåll och inte minst för sanering i samband med utsläpp vid olycka
- Övriga motiv för anläggningen vid sidan av de miljömässiga (hydrauliska motiv, estetiska motiv, ekonomiska motiv)

Valet av åtgärd är således beroende av belastningen från vägen och omgivningens krav och förutsättningar. I vissa fall kan det finnas särskild anledning att beakta risken för anläggningen skadas medvetet eller omedvetet genom exempelvis försummelser ansvarig för anläggningen eller åverkan av utomstående.

Valet av åtgärder måste alltid övervägas i ett helhetsperspektiv så att olika komponenter i vald lösning inte motverkar varandra. Det är inte heller särskilt önskvärt att en komponent är verkningslös eftersom den av olika skäl inte utsätts för de flöden eller föroreningsbelastningar den var avsedd för. Erfarenheten från befintliga vägdagvattendammar är att det finns ett icke obetydligt antal dammar som är i princip verkningslösa vad gäller flera av de funktioner som de var avsedda för. En del sådana erfarenheter återges i handboken 'Skötsel av öppna dagvattenanläggningar' [35].

Frågor att ta ställning till för att minska föroreningsspridningen:

- Avser åtgärden flödesutjämning och/eller föroreningsreduktion?
- Ska andra föroreningsbidrag än vägdagvatten beaktas?
- Ska anläggningen kunna ta hand om föroreningar från olycka med utsläpp av miljöfarligt ämne?
- Styr valet av åtgärd av utrymmesskäl?

Alla dessa frågor styr valet av anläggning. Exempelvis kan ett perkolationsmagasin anläggas under markytan och tillåta att markytan utnyttjas för annat ändamål. En sedimentationsdamm fyller en stor funktion i att avskilja partikelbundna föroreningar, däremot är avskiljningen av kväve mindre god. En våtmark med växter ger ofta en god rening av kväveföreningar, förutsatt att den är rätt utformad och vattnet har tillräcklig uppehållstid. Det kan vara en god idé att kombinera olika reningsprinciper där det är motiverat.

Hänsyn måste tas till de begränsningar som finns vad gäller möjligheterna att fånga in och avskilja de föroreningar som uppkommer inom vägområdet. Vid

höga trafikintensiteter ska beaktas att merparten av de föroreningar som uppkommer kontinuerligt vid bland annat slitage på beläggning och från fordon lämnar vägen luftburet och avsätts sedan mer eller mindre nära den trafikerade ytan. I många fall när recipienten ligger i direkt anslutning till vägen innebär detta att enbart insamling av vägdagvatten i praktiken endast marginellt reducerar recipientbelastningen. När det finns tillräckliga skäl att vidta åtgärder för att skydda recipienten ska därför även åtgärder övervägas som kan begränsa den luftburna spridningen av föroreningar. Det har återkommande rapporterats att exempelvis bullerskärmar har en tydlig begränsande effekt på den luftburna transporten av föroreningar från vägytan [t ex 34].

Dammar och våtmarker kan anläggas för att kompensera vägarnas intrång i naturen eller för att göra vägmiljön mer estetisk och tilltalande.

Höjd- och planförhållandena styr möjligheterna till utformningen av anläggningarna och avledning av vägdagvatten från vägområdet. Den tekniska utformningen kan också få betydelse för säkerhetsfrågor i samband med höga flöden för att undvika översvämningar på vägen eller i dess omgivning samt för att undvika påfrestningar på vägens konstruktion. Detta kan också få betydelse för den framtida markanvändningen till exempel möjligheterna till exploatering i anslutning till vägen.

Många vägar löper nära enskilda vattentäkter eller genom skyddsområden för allmänna vattentäkter. Dessa konfliktpunkter kräver särskild uppmärksamhet [36]. Det är känt att vägsalt kan påverka brunnar och en rad sådana konfliktpunkter har identifierats [14][37]. På flera platser förekommer också skydd mot infiltration och grundvattenförorening, till exempel med hjälp av tätande membran.

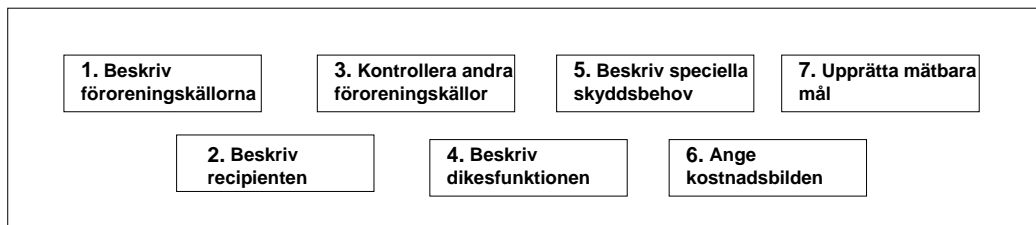
Läs mer:

Rening av vägdagvatten. Vägverket publ 1998:009

Multifunktionella diken. Vägverket publ 2003:103

Planering av dagvattenhantering

I detta kapitel beskrivs ett förslag till planeringsgång för val av dagvattenåtgärder. Baserat på kända forskningsresultat anges även 'tumregler' för behov av åtgärder kopplat till trafikmängd.



1. Beskriv föroreningskällan (-orna)

- Trafikmängd, speciellt stort inslag av tung trafik eller farligt gods?

Risker med utsläpp av miljöfarliga ämnen och speciellt behov av skydd kan bedömas med hjälp av rapporterna Yt- och grundvattenskydd [38] och Förorening av vattentäkt. Hantering av risker med petroleumutsläpp [39].

2. Beskriv recipienten.

- Typ av recipient, skyddsvärde, känslighet

Är vägdiket första recipient? Leds vägdagvattnet (alternativt dikesvattnet) vidare till någon känslig eller speciellt skyddsvärd miljö? Är recipienten ett ytvatten (sjö, vattendrag) eller grundvatten? Hur är omsättningen? Kan man förutsätta tillräcklig utspädning? Salt får inte tillåtas skada viktiga grundvattentillgångar. Salt kan inte fastläggas men däremot spädas ut till oskadliga halter.

Genom VISS och www.vattenkartan.se kan man söka information om vattenförekomster och vissa övriga vatten. På Länsstyrelsernas hemsida www.lst.se, eller vid kontakt med dem, kan man finna ytterligare information om recipientklassning, skyddsvärde, förekomst av känsliga arter och så vidare.

3. Kontrollera föroreningskällor utanför vägområdet.

- Finns andra föroreningskällor eller belastningar på recipienten?

Blandas vägdagvattnet med till exempel näringsrikt jordbruksvatten? Finns det behov av att göra en belastningsstudie? Hur stor belastning på recipienten utgörs av luftburen föroreningsspredning från vägen? Är omhändertagande av enbart vägdagvatten tillräcklig åtgärd för att skydda recipienten?

Är bidraget från andra delar av avrinningsområdet okänt blir nyttan av en reningsanläggning osäker. I en belastningsstudie kan man utifrån arean för olika typer av markanvändning (vägar, naturmark, jordbruksmark, bostäder, industri etc.) och med hjälp av schablonvärden uppskatta bidraget av föroreningar till recipienten. Det finns ett par undersökningar (Sjön Aspen i Stockholm och en belastningsstudie av ett avrinningsområde mellan Borlänge och Falun) som båda visar att respektive väg bidrar med mellan 10 och 15 % av uppskattade eller mätta föroreningar till recipienten [19][40].

4. Beskriv dikesfunktionen.

- Ger den tillräcklig rening? Beakta dikets funktion.

För avvattning av vägen anläggs normalt ett vägdike som förutom mottagande och infiltration av dagvatten samt flödesutjämning bidrar till fastläggning av föroreningar. Har diket vattenförande funktion eller infiltrerar allt avrinnande vatten? Finns det några skäl att vidta ytterligare åtgärder utöver ett väl fungerande dike?

En stor del av dagvattnets föroreningar fastläggs i innerslätten och diket. Det har uppmärksammats bl a i samband med hantering av dikesmassor. Dikena rensas med vissa intervall, rekommendationer för hur dikesmassorna ska hanteras finns i VV Publ 2007:101 [41]. Rätt utnyttjade kan öppna vägdiken fungera som goda reningsanläggningar för förorenat dagvatten. De kan kombineras med översilningsytor som fångar upp föroreningar och fördröjer avrinningen. Kvantitativt är detta den helt dominerande möjligheten att begränsa föroreningsspridning. Se även rapporten 'Vägdikenas funktion och utformning Vägverket Publ. 2003:103, [24].

5. Finns behov av speciella dagvattenåtgärder?

- Översilning, avledning, perkolationsmagasin, damm, våtmark etc.
- Utgå från den enklaste och naturligaste åtgärden.

Föreligger behov av skyddsåtgärd? Gäller det grund- eller ytvattenskydd? Är anläggningens uppgift att samla och rena vägdagvatten eller att ta hand om ett utsläpp från t ex en vältande tankbil? Kommer det annat vatten än vägdagvatten till den tänkta anläggningen?

Vid inventeringen av Vägverkets vägdagvattenanläggningar framkom att ca hälften av dammarna tog emot enbart vägdagvatten. Resten fick bidrag även från andra hårdgjorda ytor, jordbruksmark och skogsmark [24].

6. Kostnader och skötsel.

- Vad får en åtgärd kosta? Hur ska den skötas?

Vad får åtgärden kosta? Hur ska anläggningen skötas? Behövs särskilt provtagningsprogram? Hur skall uppföljningsprogram utformas? Slamhantering?

Erfarenheterna har visat att det tidigare har brustit när det gäller att ta fram och upprätthålla skötselprogram [42]. Sedan 2008 gäller dock att skötselprogram ska upprättas för öppna dagvattenanläggningar vid varje ny upphandling.

7. Upprätta mätbara mål

- Vad är motivet för att anlägga systemet?
Vad är målsättningen. Hur skall måluppfyllelsen mätas?

Genom att redan från början tydligt definiera motiv och målsättning kan man också upprätta mätbara mål, t.ex. en viss mängd metaller per år till recipient, ett visst maxflöde ut från anläggningen eller en viss artrikedom i våtmarken etc. Program för uppföljning och skötsel anpassas till målen.

Vägdagvattnets behov av reningsåtgärder - beslutsrekommendationer

I områden där det finns utrymme för ett normalt tilltaget vegeterat sidoområde och där dräneringsförhållandena är gynnsamma (i motsats till ogynnsamma förhållanden som beskrivet i TRVK Väg, 5.1.1) och där det inte finns särskilda motiv att skydda ett yt- eller grundvatten avseende utsläpp i samband med olycka kan vägdagvattnet tillåtas infiltrera inom vägområdet. Hanteringen av ackumuleringen av föroreningar i vägens sidoområde sker i enlighet med VV publ 2007:101 [41].

Om åtgärder behöver vidtas för att möta hydrauliska behov eller för att tillgodose ett skydd avseende risken för utsläpp i samband med olycka ska det inom dessa åtgärder också utredas eventuellt behov av reningsåtgärder för vägdagvattnet.

Vid mindre gynnsamma dräneringsförhållanden eller om förutsättningarna av andra skäl är sådana att Vägdagvatten regelmässigt kan förväntas lämna vägområdet som ytflöde ska utredas om detta kan leda till skada på nedströms liggande mark. I sådana fall aktualiseras eventuellt tillstånd för eller anmälan om miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalkens 9:e kapitel. Om detta ytflöde leds vidare till ett ytvatten ska dessutom utredas om det finns särskilda behov av reningsåtgärder.

Avledning direkt eller direkt via ledning till recipient får ske om det genom särskild utredning kunnat visas att detta inte leder till vare sig akuta eller mer långsiktiga miljöeffekter på recipienten, En sådan utredning ska också beakta

annan dagvattenbelastning på recipienten än vägens. Det är den samlade belastningen på recipienten som ska fälla avgörande om reningsåtgärder ska vidtas eller ej. Reningsåtgärder bör i sådana fall samordnas mellan de belastande verksamheterna. Direktavledning kan också godtas om den totala avvattnade ytan är starkt begränsad (maximalt några hundra kvadratmeter).

I urbana sammanhang ska bedömas om vattentjänstlagen är tillämplig. För ytor inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten ska eventuella behov av dagvattenhantering påtalas för kommunen som är skyldig att snarast ordna nödvändiga tjänster för detta. För område som där verksamhetsområde saknas kan det finnas skäl att av kommunen begära att verksamhetsområdet för dagvatten utvidgas. Vaghållare ska i möjlig mån nyttja möjligheter till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom vägområdet. Genom infiltration inom vägområdet kan i olika omfattning tillgodogöras såväl flödesutjämning, flödesbegränsning och rening.

Vilken skötsel kräver dagvattenanläggningar?

Behovet av skötsel varierar kraftigt mellan olika anläggningar. Skötselbehovet är normalt större avseende tekniska funktioner hos brunnar, ventiler, filter etc. än för de "naturbaserade" funktionerna som sedimentation, infiltration och föroreningsfastläggning. Anvisningar för upprättande av skötselprogram och fördjupade rekommendationer för vissa anläggningar ges i handboken Skötsel av öppna vägdagvattenanläggningar [35].

Nedan följer en sammanställning som illustrerar skötselbehov för några typer av dagvattenanläggningar. Bland annat efter källorna 31, 35, 37, 43 och 44. För mer detaljerad information och omfattning i arbetsinsats hänvisas till handboken Skötsel av öppna vägdagvattenanläggningar [35].

Anläggningstyp	Aktivitet
Våt fördröjnings- och sedimentationsdamm	Grovrensning efter skyfall Rensning av brunnar och galler Reparation av erosionsskador
	Borttagning av sediment från dammen
	Vegetationsslåtter
Infiltrationsyta/gräsklätt dike	Vegetationsslåtter Rensning Underhåll/reparation av erosionsskador
	Rensning av sediment/dikesmassor
Våtmark	Rensning av inlopp och utlopp Reparation av skador längs stränderna Reparation av ev. staket och dyl.
	Rensning av sediment från sedimentfälla
Perkolationsmagasin	Rensning av brunnar, in- och utlopp
	Magasinsrensning

Referenser

1. Lind, B, Bäckström, M., Geisler, E. 2001: First flush effect of metals and anions in stormwater runoff from roads in mid-Sweden. In Sucharov, L.J., Brebbia, C.A. (Eds), Urban Transport VII, Urban Transport and the Environment in the 21st Century, WITpress, pp 497-507.
2. Hansson, K. 2005, Water and Heat Transport in Road Structures, Development of Mechanistic Models. Doktorsavhandling Uppsala Universitet, Uppsala
3. Tvådimensionell transport av salt, vatten och värme i vägkroppen. Trafikverket publ. 2010:100.
4. Lind, B., Karro, E. 1995: Stormwater infiltration and accumulation of heavy metals in roadside green areas in Göteborg, Sweden. Ecological Engineering, 5 (1995) pp 533-539.
5. Baekken, t. 1993. Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt og dekslitasje. Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 1993:628.
6. Lindgren, Å. 1998. Road Construction Materials as a Source of Pollutants. Luleå University of Technology, Dept of Environmental Engineering, Doctoral Thesis 1998:05.
7. Bäckström, M. 2002b. On the chemical state and mobility of lead and other trace elements at the biogeosphere/technosphere interface. Doctoral thesis. Örebro University.
8. Bankette bestehender Straßen – Untersuchung der Versickerung von Straßenwasser über Straßenrandstreifen an einer bestehenden Straße. EAWAG, 2006, Dübendorf
9. Versickerung des Niederschlagswassers von befestigten Verkehrsflächen – Abschlussbericht Entwicklungsvorhaben Oktober 1996 – Oktober 2005, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007, Augsburg
10. Lundmark, A., 2008, Monitoring transport and fate of de-icing salt in the roadside environment - Modelling and field measurements. Doktorsavhandling KTH, Stockholm
11. Sternbeck, J., Östlund, P (1999) Nya metaller och metalloider i samhället. IVL-rapport.
12. Westerlund, K-G., SLB (1998) Metallemission från trafiken i Stockholm - slitage av bromsbelägg. SLB rapportnr 2:98
13. Blomqvist, G. 1999. Air-borne transport of de-icing salt and damage to pine and spruce trees in a roadside environment. KTH, Dept. of Civil and Water Engineering, Licentiate thesis.
14. Blomqvist, G., Norrström, A-C, Thunqvist, E-L. 2001. Miljöproblem vid drift och underhåll av vägar. Forskningsrapport, Avd för mark- och vattenresurser, KTH, Stockholm.

15. Bäckström, M. 2002. Grassed swales for urban storm drainage. Luleå University of Technology, Dept of Environmental Engineering, Thesis 2002:06.
16. Björklund, K. och Strömvall, A-M., 2010, Screening av några utvalda organiska ämnen i urban snö. Chalmers, Göteborg.
17. Bjelkås, J., Lindmark, P. 1994. Förorening av mark och vägdagvatten på grund av trafik. SGI, Varia 420.
18. POLMIT 2000. Pollution from foads and vehicles and dispersal to the local environment. (EU-project).
19. Dagvattenbelastning på sjöar och vattendrag i förhållande till andra föroreningskällor Vägverket. Publikation 2001:114
20. Larm, T. 2000. Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications. Doctoral thesis, Div of Water Resources Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm.
21. HMSO 2009. Design Manual for Roads and Bridges, Road Drainage and the Water Environment – HA 45/09, Volume 11, Section 3, Part 10. HMSO, London.
22. Adams, R., Grotehusmann, D., Harms, R.W., Kasting, U., Lange, G., Schneider, F., Schröer, C., Uhl, M. 2006 ESOG - Einleitung des von Straßen abfließenden Oberflächenwassers in Gewässer. Abschlussbericht Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Aktenzeichen IV – 9 – 042 252 im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Ed. M. Uhl.
23. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon - En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Naturvårdsverket Rapport 2007:4.
24. Vägdikenas funktion och utformning – En beskrivning av Multifunktionella diken, Vägverket publ. 2003:103.
25. Ökade vattenflöden – Behov av åtgärder inom väghållningen, Vägverket publ 2002:156.
26. Riskanalys vald vägsträcka – handledning. Vägverket publ. 2005:54.
27. Riskanalys vald vägsträcka – fördjupning. Vägverket publ. 2005:55.
28. Vägar och våtmarker - ett ekologiskt inspirationsprojekt utefter nya E& i Halland, Vägverket Region Väst, 1998.
29. B. Kocher, 2006. Percolation through soil is an effective treatment for road runoff. Transport Research Arena Europe 2006.
30. Region Stockholm, Avd Teknik, Anvisningar VA och VVS, 2000.
31. German, J. 2001. Stormwater sediments removal and characteristics. Licentiate thesis, Dept of Water Environmental Transport, Chalmers univ of technology, Göteborg.

32. Peterson, T. 1999. Stormwater ponds for pollution reduction. Doctoral dissertation, Dept of sanitary engineering, Chalmers univ of technology, Göteborg.
33. Persson, J. 1999. Hydraulic efficiency in pond design. Doctoral thesis, Dept of Hydraulics, Chalmers univ of technology, Göteborg.
34. POLMIT, Pollution from roads and vehicles and dispersal to the local environment. Draft, Final Report, PR/SE/603/99, RO-97-SC 1027.
35. Skötsel av öppna vägdagvattenanläggningar. Vägverket publ. 2008:30.
36. Dricksvattenbrunnar – Hantering av mindre vattentäkter utmed vägar. Vägverket publ. 2006:123.
37. Funktionen hos vägdagvattendammar. Vägverket publ. 2003:183.
38. Yt- och grundvattenskydd. Vägverket publ. 1995:1.
39. Förorening av vattentäkt vid vägtrafikolycka: hantering av risker med petroleumutsläpp. Vägverket publikation 1998:064.
40. Tynell, D., Dicksved, J. 2000. Ett avrinningsområdes olika källor till föroreningar. Examensarbete, Miljöteknik E 1837 Mi, Högskolan Dalarna.
41. Hantering av vägdikesmassor - råd och rekommendationer. Vägverket publ 2007:101.
42. Vägdagvattendammar – en undersökning av funktion och reningseffekt. Vägverket publikation 2003:188.
43. Summary of Urban Stormwater best management practice, Performance of storm water best management practices, USEPA 1997.
44. Rensing av overvann fra veg – aktuelle løsninger. Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, Norge, Miljø- og samfunnsavdelningen, MISA 1998/07.

