

Effektsamband för transportsystemet

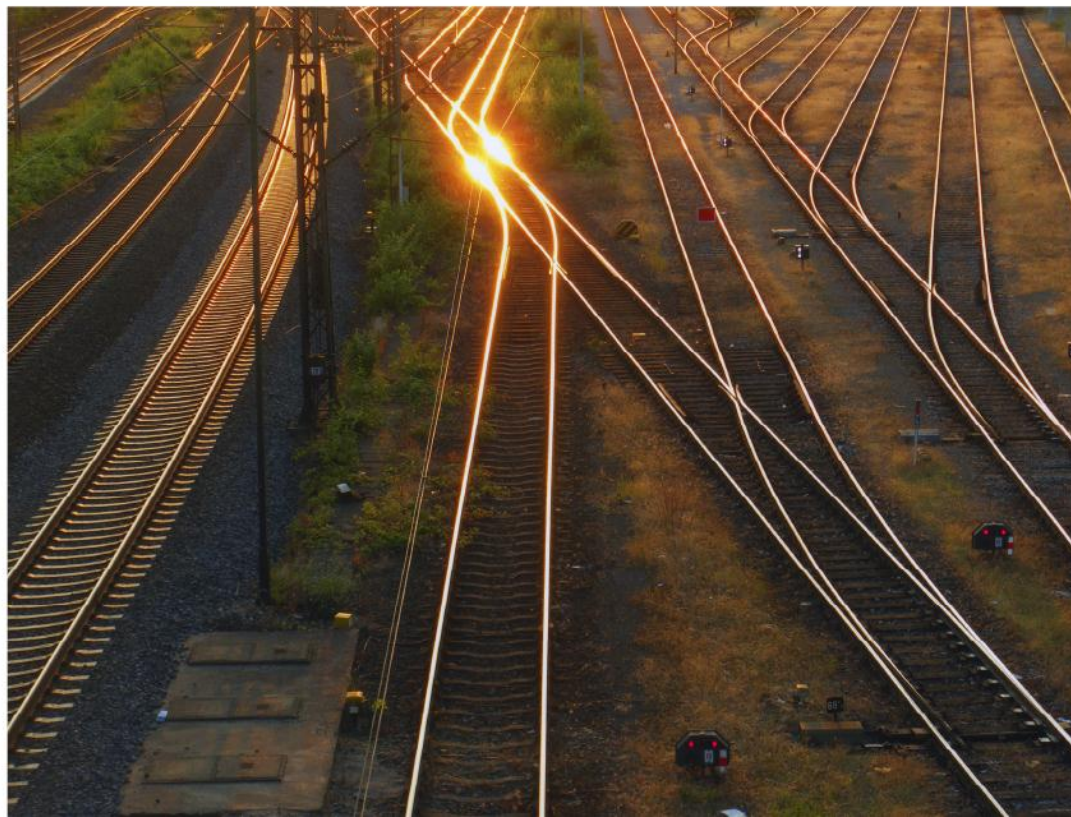
Fyrstegsprincipen

Steg 2

Version 2012-08-31

Drift och underhåll

Kapitel 5 Skydds- och vägledningsanordningar samt sidoområde



Dokumenttitel: Kap 5 Skydds- och vägledningsanordningar

Skapat av: Holmén, Hans UHabv

Dokumentdatum:

Dokumenttyp: Rapport

DokumentID:

Ärendenummer: [Ärendenummer]

Projektnummer: [Projektnummer]

Version: 1.0

Publiceringsdatum:

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson:

Uppdragsansvarig:

Tryck:

Distributör: Trafikverket, Adress, Post nr Ort, telefon: 0771-921 921

Innehåll

5. Skydds- och vägledningsanordningar samt sidoområde.....	4
5.1 Sammanfattning	4
5.2 Skyddsanordningar	6
5.3 Vägledningsanordningar	7
5.4 Sidoområde	8

5. Skydds- och vägledningsanordningar samt sidoområde

Förebyggande och avhjälpande underhåll avseende "skydds- och vägledningsanordningar" behandlas i konto 86 i Standardbeskrivning drift (SBD). Samlingsbegrepp i SBD är "vägutrustning". Den funktionella beskrivningen av vägutrustning är att dessa komponenter har en skyddande eller vägledande funktion för trafikanten. SBD omfattar inte vägmarkering. Eftersom denna komponent vanligen hänförs till vägutrustning och fyller en central funktion för trafikantens optiska ledning, beskrivs vägmarkering i detta kapitel. Sidoområde avser de företeelser som ryms inom konto 84 i Standardbeskrivning drift (SBD).

Följande kapitel är disponerat med utgångspunkt från hur olika skydds- och vägledningsanordningar beskrivs i aktuella krav-, råds- och inriktningsdokument, främst i kravdokumentet Standardbeskrivning Drift SBD.

Beskrivningen av de effekter de olika komponenterna i skydds- och vägledningsanordningar har, kopplas till en tydlig åtgärd. Dessa åtgärder återfinns i arbetsbeskrivningarna i SBD samt i kompletterande upphandlingsdokument i kontrakten.

5.1 Sammanfattning

Rent generellt kan sägas att effektstudier på drift & underhåll av vägutrustning är utförda i begränsad omfattning. Begreppet "vägutrustning" definieras utifrån de effekter de olika komponenterna har. Till detta ska läggas att kravdokumenten för förebyggande underhåll t ex inte omfattar vägmarkeringar. Ofta finns effektvärden kvantifierade med eller utan en viss vägutrustning. Man kan dock säga att nedsmutsning, eller annan påverkan på vägutrustningens funktion ger betydande negativa konsekvenser. Annan påverkan på "vägutrustningens funktion" kan vara vind- och snölast, frost, alger och skadegörelse.

Skyddsanordningar avser drygt 1 000 km broräcken, 4 000 km mitträcken, samt uppskattningsvis 13 000 km sidoräcken.

Det statliga vägnätet i Sverige omfattar ca 100 000 km väg. Längs hela detta vägnät eftersträvas en god säkerhetsstandard, bland annat genom att skydda trafikanterna från farligt krockvåld som kan uppstå vid en avkörning. Vad som är farligt, beror i huvudsak på fordonet och dess hastighet, samt på vilka potentiellt farliga (exempelvis oeftergivliga) föremål eller farligt utformade sidoområden som kan finnas längs vägen.

Skyddsanordningar i form av väg- och broräcken fyller en funktion för att upprätthålla denna säkerhetsstandard. Att sidoområdena i sig kan vara farligt utformade beror ju också på att vägarnas sidoområden ska fylla andra funktioner, exempelvis dränering av vägkroppen genom diken och trummor.

Förbättrad visuell ledning i både mörker och dagsljus kan uppnås med viss vägutrustning och kan t.ex. åstadkommas genom kombinationer av vägmarkeringar, vägbanerreflektorer, räckesreflektorer och vägkantsreflektorer.

Vägmarkeringar ger information om vägens linjeföring och vägledning på kort avstånd, medan t.ex. vägbanerreflektorer syns på något längre avstånd. Vägkantsreflektorer, vägbelysning och vägmärken ger information om vägrummet på långt avstånd. Det är viktigt att rätt material används och att vägkantsreflektorer och vägmärken är väl rengjorda om upptäcktstiden ska vara tillräcklig.

Vägmärken ska förmedla någon form av information och används överallt i vägsystemet. I Vägmärkesförordningen VMF (SFS 2007:xx) anges vad vägmärket i fråga ska förmedla och under vilka förutsättningar. För att märkena ska kunna avläsas på tillräckligt långt avstånd används olika reflexmaterial och textstorlekar. Framförallt är text- och symbolstorlek på märkena viktig, men även nedsmutsningen påverkar läsbarhetsavståndet.

Vägbelysning påverkar trafiksäkerheten, framför allt för oskyddade trafikanter. Olycksrisken är för fordonsförare 1,5–2,0 gånger högre i mörker än i dagsljus och för GC-trafikanter 5–10 gånger högre. Vägbelysning reducerar de allvarigare olyckorna mer än olyckorna med enbart materialsador. Undersökningar har visat att dödsolyckorna i mörker minskar med mer än 50 % när vägbelysning införs. På en tvåfältsväg på landsbygd med gång- och cykeltrafik ska ÅDT vara över 5000 för att vägbelysning ska bli ekonomiskt lönsamt. Om gång- och cykeltrafik är separerad från biltrafiken ligger gränsen högre. Särskilda skäl att anordna vägbelysning kan vara att andelen mörkerolyckor är hög, eller att det förekommer skolor, sjukhus eller industriutfarter i närheten av eller i anslutning till vägsträckan.

Väggkantsreflektorer på kantstolpar ger bättre visuell ledning och ökad komfort. På vägar med bra linjeföring ökar inte hastigheten utan effekterna blir enbart positiva. På vägar med dålig geometrisk utformning ökar däremot hastigheterna avsevärt och detta kan medföra att antalet olyckor ökar.

Drift och underhåll innebär tvättning av smutsiga reflexer och utbyte av skadade stolpar. Nedsmutsningsgraden påverkar synbarhetsavståndet och om reflektorn förlorar 75 % av nyvärdet sjunker synbarhetsavståndet med ca 30 %.

Vägmarkeringar ger visuell ledning på kort avstånd. Med hjälp av olika material och utformning på markeringarna kan en retroreflexion som ger tillräckligt bra synbarhet uppnås. Kombinationer av t ex kantlinje och mittlinje ger betydligt större trafiksäkerhetseffekter än enskilda åtgärder.

Vägbanerreflektorer ger bra visuell ledning i mörker och vått väglag.

Trafiksignaler anläggs för att öka trafiksäkerheten eller framkomligheten för någon trafikantkategori. Det fordras sedan kontinuerlig drift och underhåll för att trafiksignalen skall fungera som avsett. Normalt är återbetalning på drift- och underhållsåtgärder för trafiksignaler kort (ofta under ett år) då bristande underhåll leder till fördröjningar, fordonskostnader, ökat antal olyckor och ökade avgasutsläpp. Små (billiga) insatser ger därför stora samhällsekonomiska vinster.

Tabell 5-1 anger förväntade effekter av vägutrustning på restid, komfort, trafiksäkerhet och miljö.

Tabell 5-1 Förväntade effekter av vägutrustning. ”+” anger positiv, ”o” liten eller ingen och ”-” negativ effekt.

	Restid	Komfort	Trafiksäkerhet	Miljö
Vägmärken	+	+	+	0
Vägbelysning	+	+	+	-
Vägbanerreflektorer	+	+	0	0
Vägmarkeringar	+	+	0	0
Trafiksignaler	+	+	+	-
Skyddsanordningar	0	+	+	-
Sidoområde	0	0 (+)	+	+

5.2 Skyddsanordningar

En vägs säkerhetsnivå påverkas av många olika faktorer; mötesfrihet, linjeföring, trafikflöde, körbanans bredd m.m. För den största delen befintliga vägar med lägre trafikflöden, kan man påverka säkerhetsnivån i huvudsak genom att förändra hastighetsgränsen, eller att mildra konsekvenserna vid avkörning.

Att sätta upp ett sidoräcke är därför det enklaste och snabbaste sättet att förbättra säkerhetsstandarden för biltrafiken när vägsträckningen har ett sidoområde som skulle medföra farligt krockvåld vid en avkörning. Denna höjning av en vägs säkerhetsstandard kan användas för att förbättra säkerheten från en tidigare oacceptabelt låg nivå, alternativt för att kunna medge högre hastighet än vad som vore acceptabelt utan räcke eller sidoområdesåtgärd.

Alternativt kan man utföra andra åtgärder i sidoområdet, såsom att anlägga flacka slänter, rensa sidoområdet från farliga fasta föremål, m.m. Detta kräver ofta längre planeringstid, särskilt i de fall när vägområdet inte räcker till, så ytterligare mark måste tas i anspråk.

Den översyn av hastighetsgränser som genomfördes 2009-2011 medförde såväl sänkta som höjda hastighetsgränser. Det utförs också rensning av sidoområden, och montering av sidoräcken, så att befintliga hastighetsgränser kan behållas, men med säkerhetsstandarden höjd till acceptabel nivå. Hastighetsklassningen är i stort sett klar, men åtgärder pågår fortfarande.

5.2.1 Restid

Skyddsanordningarna som sådana har ingen direkt effekt på restiden.

5.2.2 Komfort

Skyddsanordningar har effekt på trafikanternas komfort i det avseendet att förekomsten av väg- och broräcken ger en känsla av trygghet och därtill kan fylla funktionen att förstärka den optiska ledningen.

5.2.3 Trafiksäkerhet

Skyddsanordningars effekt för trafiksäkerhet är väl dokumenterad.

Räcken kan motiveras av flera skäl:

- avkörningsskydd för att mildra skadeföljderna för avkörande fordons förare och passagerare
- avkörningsskydd för att hindra påkörning av verksamhet utanför vägen, exempelvis risk- och skyddsobjekt eller GC-trafik
- räcken i mittremsa för att hindra mötesolyckor
- för att hindra gående- och cyklister att komma in på vägen eller falla nerför stup eller i vatten. Räcken vid övergångsställen och liknande

För att skyddsanordningar, främst räcken, ska upprätthålla sin funktion under en längre tidsperiod måste åtgärder vidtas för att reparera inte bara akuta trafikskador utan även skador och nedsättningar i funktion som uppkommit av andra orsaker. Sådana faktorer kan vara plogskador, felaktiga montage eller reparationer, problem med jordförankringar som gör att räckets är lägre än toleranshöjd eller övergångar mellan olika räckestyper. De skyddsanordningar som installeras från och med 1 januari 2011 ska vara CE-märkta, vilket innebär att tillverkarens montage- och skötselansvisningar måste följas och att ett räcke måste repareras med originaldelar.

5.2.4 Miljö

Sverige ställer nationella särkrav på skyddsanordningarnas korrosionskydd. Det innebär i praktiken att zinkskikten på räckena har en viss tjocklek.

Räckena av metall är nästan alltid varmförzinkade för att få tillräckligt korrosionsskydd. Det är en allmänt spridd uppfattning att den miljöpåverkan som uppstår när zink bryts ner och kommer ut i miljön är låg [Ref 11]. Trafikverket saknar tydliga riktlinjer för hur vi bör se på den miljöpåverkan som uppstår genom varmförzinkning jämfört med andra rostskyddsmetoder. I avsaknad av dessa tydliga riktlinjer uppstår ofta en arbetskrävande hantering av frågan i många enskilda projekt, med sannolikt ringa mervärde för miljön.

Inga systematiska miljöbedömningar med jämförande kalkyler görs för räckens energiförbrukning och miljöbelastning under tillverkningsprocessen fram till färdigt monterat räcke. Sådana beräkningar är möjliga att göra baserat på uppgifter om ingående material. Energiförbrukningen kan omsättas till CO₂-ekvivalenter, och därmed ett samhällsekonomiskt kostnadsvärde, för närvarande 1:50 kr/kg CO₂ [Ref 10]. Stålräckena är återvinningsbara. Det betyder att vid utbyte ska man i ovanstående kalkyl tillgodoräkna sig den energi- och miljövinst som ligger i att stålet kan återvinnas i form av skrot för ny ståltillverkning, varigenom en motsvarande mindre mängd malmbaserat stål behöver tillverkas.

5.3 Vägledningsanordningar

Den information som en förare behöver för att framföra fordonet säkert och komfortabelt tas till största del in med synsinnet. Denna information tydliggörs och görs lättillgänglig bland annat med hjälp av olika typer av vägutrustning:

- Fasta vägmärken ger upplysning om vägval och gällande trafikregler.
- Omställbara vägmärken förstärker eller ersätter fasta vägmärken.
- Vägbelysning förbättrar den visuella miljön i mörkertrafik, framförallt i tätort.
- Vägkantsreflektorer förbättrar den visuella ledningen i mörkertrafik på långa avstånd.
- Vägmarkeringar förbättrar den visuella ledningen i mörkertrafik på korta avstånd samt ger bland annat upplysningar om fordonets placering i korsningar.
- Trafiksignaler reglerar trafiken, framförallt i korsningar i tätort.

Vägmärken, vägkantsreflektorer, vägmarkeringar och trafiksignaler ska ha god synbarhet.

- Vägbelysning ska ge vägmiljön god synbarhet.
- Vägmärken och trafiksignaler ska vara iögonfallande.
- Vägmärken ska ha god läsbarhet.

God synbarhet av fasta vägmärken, vägkantsreflektorer och vägmarkeringar innebär att den reflekterande ytans retroreflexion ska vara hög.

God synbarhet av omställbara vägmärken, trafiksignaler och vägrummet i vägbelysning innebär att ljuskällorna (ofta LED) ska ha tillräcklig ljusstyrka.

Att fasta vägmärken, omställbara vägmärken och trafiksignaler ska vara iögonfallande innebär att foliens, ljuspunkternas respektive signalens luminans är så hög att vägmärket eller signalen framträder tydligt även i en komplicerad trafikmiljö. Vidare ställer detta krav på vägmärkets eller signalens placering i trafikmiljön.

God läsbarhet för vägmärken innebär att symbolstorleken är tillräcklig för de avstånd som märket ska läsas på, samt i mörker även att luminansen för symbol och bakgrund innebär god kontrast utan överstrålning.

Följande kan konstateras om nedsmutsning av vägmärken:

- Det finns ett starkt samband mellan nedsmutsning och vått vägslag
- Nedsmutsningen är dubbelt så stor på en saltad väg som på en osaltad väg under i övrigt likartade förhållanden
- Smutsen består främst av emissioner från vägbana, fordon och däck.
- Läsbarhetsavståndet minskar med 15-45 procent vid 50 procents nedsmutsningsgrad, gäller främst EG folier.

Vägverkets kassationskrav för retroreflexion för höger- eller vänsterplacerade vägmärken är 20 cd/m²/lux och för portalplacerade märken 30 cd/m²/lux.

Drift och underhåll, för att behålla läsbarheten på de vägmärken som redan är uppsatta, innebär tvättning av märkena och ersättande av skadade märken. Märken som har alltför dålig retroreflexion (synbarhet) kan också behöva bytas ut.

Vad som sagts om nedsmutsning av fasta vägmärken kan också antas gälla omställbara märken.

5.3.1 Restid

Fungerande vägledningsanordningar har en positiv inverkan på restiden eftersom lokaliseringmärken och anvisningsmärken underlättar vägval och planering av resan.

5.3.2 Komfort

Fungerande vägledningsanordningar har en positiv inverkan på trafikantens upplevelse av komfort.

5.3.3 Trafiksäkerhet

Förbuds- och påbudsmärken, kantstolpar, räckesreflektorer, vägbanereflektorer och vägmarkeringar har samtliga effekt på trafikantbeteendet och därmed på trafiksäkerheten. Det finns emellertid inte någon vetenskapligt underbyggd slutsats som utsäger att ökad visuell ledning via t ex vägmarkering har en positiv effekt på trafiksäkerheten i form av minskat antal olyckor.

5.3.4 Miljö

Så kallade våtsynbara *vägmarkeringar* är vanligen utförda med en profil. Denna profil förbättrar synbarheten i mörker och väta och avger vid hjulpassage även önskvärt ljud i kupén. Nackdelen är att den också avger ett icke-önskvärt externt buller.

Vägmarkeringar avger inte luftföroreningar, förutom vid tillverkningen.

Lösningssmedelsburen färg har ersatts eller kommer att ersättas med vattenburen färg. Termoplaster, kallplaster och olika spraymaterial innehåller kemikalier som i koncentrerade doser kan vara hälsofarliga. Kemikalierna kan påverka personalen som lägger linjerna, just vid själva appliceringen. Markeringen är i fast tillstånd inga problem för miljön.

5.4 Sidoområde

Vägens sidoområde är viktigt ur en mängd aspekter. Det skall avvattna vägbanan, dränera vägkroppen, hjälpa bilföraren att läsa vägens sträckning, odramatiskt fånga upp och bromsa avåkande fordon, hjälpa bilföraren att bedöma lämplig hastighet, vara avbländande vid låg sol m.fl. trafiksäkerhetsaspekter. Sidoområdet skall också fungera som filter för föroreningar, bidra till artrikedom och spridningsmöjligheter för växter och djur, bidra till vägens anpassning till omgivande landskap och ge trafikanten möjlighet till rika upplevelser och bidra till en avstressande trafikmiljö. Såväl vetenskapliga undersökningar som reaktioner i media visar entydigt att såväl allmänhet i gemen som trafikanter värderar vackra, artrika och till omgivande natur- och kulturlandskap välanpassade sidoområden mycket högt.

Vägars sidoområden härbärgerar också en avsevärd mängd kulturminnen som skyddas i lag. Bl.a. milstenar, alléer.

Vägar med kulturmiljövärden och väganknutna kulturminnen sköts och underhålls så att det identifierade värdet tas tillvara eller utvecklas.

Det innebär att:

- Väganknutna kulturminnen sköts så att de inte skadas och är synliga.
- Sambanden mellan vägen, väganknutna kulturminnen och omgivningen ska vara avläsbara.
- Material, metoder och vägutrustning ska väljas med hänsyn till det kulturhistoriska värdet.
- Väganknutna kulturminnen ska inte skadas vid vägskötsel t ex röjning, vinterväghållning och dikning.
- I tätorter sköts vägen och vägrummet så att det kulturhistoriska värdet i tidstypiska stadsplaner bibehålls eller stärks.

Utformning och skötsel kan inte ske så att alla funktioner optimeras samtidigt, det är en omöjlighet. En prioritering av vad som är viktigast från område till område är nödvändigt. Men en årlig slätter av hela vägområdet, utförd vid rätt tidpunkt är grunden för en bra funktion i de flesta avseenden och avgörande för artrikedomen och fina upplevelser för trafikanten.

5.4.1 Restid

Det är svårt att påvisa effekter på restid av åtgärder i sidområdet. Påpekas ska att pågående maskinteknisk utveckling går i riktning mot maskiner som arbetar i själva sidområdet. En sådan genomförd utveckling skulle innebära att antalet arbetsfordon på vägen kommer att begränsas, vilket får effekten minskad restid.

5.4.2 Komfort

Det är svårt att påvisa effekter på komfort av åtgärder i sidområdet.

5.4.3 Trafiksäkerhet

En vägs linjeföring och anpassning till omgivande terräng påverkar siktsträckorna längs vägen. Skötsel av sidområdet, i form av röjning och slätter, är en viktig del för att uppnå långa siktsträckor och därmed möjligheten att göra säkra omkörningar. Kraven på frisksiktsvärden varierar från vägar som har högsta tillåten hastighet 110 km/h och frisksiktavstånd 300 m till vägar med 70 km/h och 200 m frisksiktavstånd. Uppnås inte dessa värden måste vägen markeras med spärr- eller varningslinje för skyddad sikt.

Mätningarna utförs i vägens mitt och när den fria sikten är som sämst, dvs under lövperioden. Slätter och maskinell/manuell röjning av sidområdet görs också för att skapa större chans att upptäcka vilt längs vägarna.

Avverkning av träd sker för att skapa avkörningsvänliga sidoområden. Eftersom dessa öppna ytor ger extremt goda förutsättningar för återväxt av sly är det viktigt att det finns en långsiktig skötsel med i planeringen.

Det är även viktigt att avverkning av träd inte sker slentrianmässigt. Alléer och stora solitära träd längs vägarna är av stort värde och ett natur- och kulturarv som ska vårdas och utvecklas. Samtliga alléer är dessutom skyddade enligt lag. Träd ska därför inte slentrianmässigt huggas ned, riskerna ur trafiksäkerhetssynpunkt kan minskas på många andra sätt. Uppsättning av olika typer av räcken, sänkt hastighet, farthinder eller häckar är några exempel på åtgärder som kan vidtas.

5.4.4 Miljö

Slätter

Slätter som uteblir, utförs med olämplig utrustning eller vid fel tidpunkt bidrar till ett dike som snabbt slammar igen, förbuskas, blir artfattig och trist med högväxt flora, ger minskad sikt, lockar vilt och fungerar dåligt som filter för föroreningar mm.

Sammantaget får sidoområdet (diket) kort livslängd, kräver mycket underhåll och blir därmed dyrt sett över tiden. Slätter skall anpassas till grundläggande förutsättningar som artrikedom, naturtyp, hydrologi, jordart, klimat(breddgrad) mm. Skötselplaner som ger anvisningar för slättern ur natur och kulturmiljö-synpunkt skall finnas för all infrastruktur och uppdateras inför varje upphandlingstillfälle.

Anpassad skötsel

Skötsel av alléer, vägträd och infrastrukturanknutna kultuobjekt skall på motsvarande sätt som slätter anpassas till aktuellt objekt. Skötselplaner för detta skall finnas.

Behov av speciell skötsel kan förekomma för vissa specifika miljöer, t ex med hotade arter. Speciall skötselplaner skall finnas.

Några exempel är

- "Omröring" med borstar för att gynna vissa blomsterrika växter från åkermark, t ex flera Gotländska sidoomren
- Bränning
- Störning för att hålla öppna sandytor för bin och andra steklar

Dikning

Dikning skall utföras efter behov, d.v.s. enbart där det behövs för avvattning och/eller dränering. Slentrianmässig dikning försvårar varierad funktionsoptimering beroende på funktionskrav och medför onödig utarmning eller utplåning av sällsynta växter och artrik flora. Det bidrar också till onödig transport av dikesmassor med allt vad det innebär i ökad störning, buller och utsläpp av luftföroreningar. Sekundära miljöproblem som förstörda våtmarker, raviner m.m. kan bli följderna om inte dikesmassorna hanteras och tippas på godkända platser. Det är avgörande för skötseln, funktioner och livslängd att diket får en utformning som möjliggör slätter av god kvalitet.

Anpassad dikning kan vara att:

- Undvika dikning i inströmningsområden
- Lämna "öar" av vegetation för snabb återetablering av önskad vegetation
- Enbart dika i dikesbotten
- Spara avbaningsmassor för återläggning

Vegetationsetablering

Felaktig eller slentrianmässig etablering av vegetation efter underhållsåtgärder kan bidra till sidoområden som upplevs missanpassade i förhållande till sin omgivning, ger spridning av tungmetaller, snabb förbuskning eller trivial högväxt flora och därmed omfattande skötselåtgärder. Etablering av naturlig vegetation skall eftersträvas, t ex via avbaningsmassor. I vissa fall kan insådd med speciella arter behövas, t ex ängsarter eller växter som gynnar fjärilar eller andra insekter.

I speciella fall kan etablering av vegetation som buskar eller träd användas för att minska fågelkollisioner, t ex vid fågelsjöar genom att det tvinga fåglarna att flyga på högre höjd. Träd och buskar i anslutning till infrastrukturen kan användas för att möjliggöra för insekter, fåglar och fladdermöss att passera infrastrukturen.



Trafikverket, XXX XX Ort. Besöksadress: Gata XX.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243- 750 90

www.trafikverket.se