

KRAV

TRVINFRA-00231

Version 3.0

Publiceringsdatum 2022-10-11

Konfidentialitetsnivå Ej känslig

Avvattning

Avvattning, Dimensionering och utformning



Trafikverkets infrastrukturregelverk

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

Innehållsförteckning

1	Syfte	7
2	Omfattning	8
3	Termer	9
4	Förkortningar och symboler	13
5	Avvattningsteknisk utredning	14
5.1.	Allmänt	14
5.2.	Särskild utredning	14
6	Lagstiftning och krav från omgivningen	15
6.1.	Miljöfarlig verksamhet vid bortledning av dag- och dränvatten	15
6.2.	Vattenverksamhet vid avvattning	15
6.3.	Yt- och grundvattenskydd	15
6.4.	Ekologiskt anpassade passager	15
6.5.	Markavvattningsföretag och jordbruksdränering	16
7	Övergripande dimensioneringskrav	17
7.1.	Allmänt	17
7.2.	Brukbarhet	17
7.3.	Vattenbalans	17
7.4.	Klimatförändring	17
8	Dimensioneringsförutsättningar	18
8.1.	Grundläggning	18
8.2.	Teknisk livslängd	18
8.3.	Säkerhetsklass	18
8.4.	Trafiklast	18
8.5.	Egentyngd – jordlast	19
8.6.	Jordtryck	19
8.7.	Sättning	19
9	Dränring av väg- och järnvägsöverbyggnad	20
9.1.	Dränring vid nybyggnation	20
9.2.	Dränring vid ombyggnad eller underhåll	20
10	Hantering av dagvatten inom väg och järnväg	21
10.1.	Allmänt	21
10.2.	Bestämning av återkomsttid	21
10.2.1.	Konsekvensbedömning	21
10.2.2.	Val av återkomsttid	21
10.2.3.	Sårbar punkt	21
10.2.4.	Konsekvensutredning	22
10.3.	Bestämning av dagvattenflöde	23
10.3.1.	Allmänt	23
10.3.2.	Varaktighet	24
10.3.3.	Regnintensitet	25
10.3.4.	Infiltrationskapacitet	25
10.3.5.	Avrinningskoefficient	25
10.3.6.	Dimensionerande flöde i väg eller järnväg	26
10.4.	Allmänna dimensioneringskrav	26
10.4.1.	Anläggningskrav	26
10.4.2.	Krav från omgivningen	27



Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.4.3. Avledning.....	27
10.4.4. Transport.....	27
10.4.5. Flödesutjämning.....	27
10.4.6. Rening.....	27
10.4.7. Bortledning.....	28
10.4.8. Skydd av vattenförekomster.....	29
10.5. Dimensionering.....	29
10.5.1. Bestämning av vattennivå.....	29
10.5.2. Yta på väg och järnväg.....	29
10.5.3. Dike.....	29
10.5.4. Trumma.....	30
10.5.5. Sidotrumma.....	30
10.5.6. Dagvattenledning.....	30
10.5.7. Dykarledning.....	30
10.5.8. Dagvattenpumpstation.....	30
10.5.9. Fördröjningsanläggning.....	31
10.5.10. Retentionsfilteranläggning.....	32
10.5.11. Tätskikt.....	32
11 Vatten från omgivningen.....	33
11.1. Allmänt.....	33
11.2. Bestämning av vattenflöde.....	33
11.2.1. Allmänt.....	33
11.2.2. Bestämning av avrinningsområde.....	33
11.2.3. Avrinningsområde mindre än 0,1 km ² eller med stor hårdgjord yta.....	33
11.2.4. Avrinningsområde bestående av naturmark eller järnvägsområde.....	34
11.2.5. Avrinningsområde med kombination av naturmark och hårdgjorda ytor.....	34
11.2.6. Avrinningsområde tillhörande påverkat vattendrag.....	35
11.2.7. Avrinningsområde tillhörande opåverkat vattendrag.....	36
11.2.8. Bestämning av 100-årsflöde genom statistisk analys.....	41
11.2.9. Bestämning av beräknat högsta flöde.....	41
11.3. Bestämning av vattennivå i omgivningen.....	42
11.3.1. Allmänt.....	42
11.3.2. Slutet tvärsnitt.....	42
11.3.3. Öppet tvärsnitt.....	42
11.3.4. Sjö.....	43
11.3.5. Hav.....	43
11.4. Bestämning av återkomsttid.....	43
11.4.1. Allmänt.....	43
11.4.2. Konsekvensbedömning.....	43
11.4.3. Val av återkomsttid.....	44
11.4.4. Sårbar punkt.....	44
11.4.5. Konsekvensutredning.....	46
11.5. Allmänna dimensioneringskrav.....	47
11.5.1. Anläggningskrav.....	47
11.5.2. Krav från omgivningen.....	49
11.5.3. Parallellt system.....	49
11.5.4. Genomledning.....	49

Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.6. Dimensionering	49
11.6.1. Bestämning av vattennivå och vattenhastighet i konstruktion	49
11.6.2. Åtgärder	50
12 Konstruktiv utformning	54
12.1. Dräneringsledning	54
12.1.1. Längslutning	54
12.1.2. Rördimension	54
12.1.3. Ledningsläge	54
12.1.4. Grundläggning	57
12.1.5. Tjälskydd	57
12.1.6. Utspetsning för väg	57
12.2. Brunn på dräneringsledning	57
12.2.1. Dimension	57
12.2.2. Placering	57
12.3. Dike	58
12.3.1. Allmänt	58
12.3.2. Längslutning	58
12.3.3. Djup	58
12.3.4. Geometrisk utformning	59
12.3.5. Erosionsskydd	60
12.3.6. Tätt dike	60
12.4. Dagvattenledning	62
12.4.1. Allmänt	62
12.4.2. Rördimension	62
12.4.3. Längslutning	62
12.4.4. Ledningsläge	63
12.4.5. Täthet	63
12.4.6. Grundläggning	63
12.4.7. Tjälskydd	63
12.4.8. Utspetsning för väg	63
12.4.9. Fyllningshöjder	64
12.4.10. Säkerhet	64
12.5. Brunn på dagvattenledning	64
12.5.1. Dimension	64
12.5.2. Placering	64
12.5.3. Säkerhet	65
12.5.4. Utspetsning	65
12.6. Dagvattenpumpstation	65
12.6.1. Större dagvattenpumpstation	65
12.6.2. Mindre dagvattenpumpstation	65
12.7. Tätskikt i mark	69
12.8. Trumma	69
12.8.1. Allmänt	69
12.8.2. Förlängning	69
12.8.3. Lutning	69
12.8.4. Trumdimension	70
12.8.5. Trumläge	73



Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.8.6. Täthet	74
12.8.7. Invändiga egenskaper.....	74
12.8.8. Grundläggning	74
12.8.9. Tjälskydd.....	75
12.8.10. Utspetsning för väg	80
12.8.11. Fyllningshöjder	81
12.8.12. Erosionsskydd	81
12.8.13. Trumavslutning	81
12.8.14. Renovering	82
12.9. Fördröjningsmagasin	83
12.10. Anordning för avstängning av flöde.....	83
13 Referenser	84
13.1. Författningar	84
13.2. Standarder	84
13.3. Publikationer.....	84
13.3.1. Trafikverket.....	84
13.3.2. Svenskt vatten	85
13.3.3. SMHI.....	85
13.3.4. Övriga.....	85
14 Bilagor.....	87

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

1 Syfte

Dokumentet ingår i Trafikverkets infrastrukturregelverk. Syftet med Trafikverkets infrastrukturregelverk är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanläggningens egenskaper och skötsel. Regelverk åberopas vid ny- och ombyggnation samt drift och underhåll, exempelvis vid planering, projektering, genomförande och förvaltning. Användare av regelverken är så väl Trafikverkets egen organisation som externa entreprenörer och leverantörer. För användning av regelverket krävs fackkunskap om det teknikområde och anläggningstyp som behandlas och om byggprocessens skeden och villkor.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

2 Omfattning

Denna kravspecifikation omfattar krav för dimensionering och utformning av avvattningssystem för väg och järnväg.

Kravspecifikationen omfattar dränering av ban- och vägkroppen, hantering av dag- och dränvatten från ban- eller vägkroppen samt ban- eller vägområdet och genomledning av tillfälliga och permanenta vattenflöden genom ban- eller vägkroppen.

Kravspecifikationen baseras på dokumenten

- TDOK 2014:0045 Trafikverkets tekniska krav för avvattning - TK Avvattning
- TDOK 2014:0046 Trafikverkets tekniska råd för avvattning - TR Avvattning
- TDOK 2014:0051 Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB310

Kravspecifikationen ersätter dessa dokument.

Projektering enligt detta dokument förutsätter att material, utförande och kontroll följer krav i AMA Anläggning med tillägg och ändringar enligt Trafikverkets ändringar och tillägg till AMA Anläggning.

Avvattning av anläggningar gällande tunnel och bro omfattas inte av detta dokument, men dimensionering och utformning av avvattning kan påverkas av tunnel och bro.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

3 Termer

Term	Definition
avvattning	Avledning, transport, rening, flödesutjämning och bortledning av dagvatten och dränvatten från väg- eller bankroppen och dess omgivning. Genomledning av vattendrag. Hantering av vatten från omgivningen.
avvattningssystem	Omfattar anläggningsdelar för att ordna avvattning, det vill säga: diken, dagvattenledningar, dräneringsledningar, brunnar, trummor med mera.
bankdike	Dike vid bankfot, avsett att avleda dagvatten och ytvatten från omgivande mark som riskerar påverka anläggningen.
bankropp	Del av järnvägs- och markanläggning som ligger mellan rälsöverkant (RÖK) och undergrund.
dagvatten	Tillfälligt vatten på ytan av mark eller konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten, framträngande grundvatten.
dagvattenbrunn	Brunn avsedd för uppsamling och avledning av dagvatten.
dränbrunn	Brunn avsedd för uppsamling och avledning av vatten från dräneringsledning och, i vissa fall, dessutom uppsamling och avledning av dagvatten.
dränering	Avvattning av jord, byggnadsdelar och dylikt genom avledning av vatten.
filterdrän	Anordning för att ta omhand dränvatten genom ett vertikalt eller lutande dränerande skikt som kan stå i förbindelse med ett perforerat rör.
funktionellt prioriterat vägnät	Det vägnät som i Nationell vägdatabas, NVDB, definieras som funktionellt prioriterat vägnät.
fyllningshöjd	Avstånd från rörhjassa (inte muff) eller annan konstruktions överkant till överytan på beläggningen för väg och rälsunderkant (RUK) för järnväg.
grundvatten	Vatten som fyller hålrum i jord och berg.
gång- och cykelväg	Väg för gång- och cykeltrafik.
kringfyllning	Del av fyllning närmast trumma eller ledning.
ledningsbädd	Fyllning närmast under ledning.
ledningsfritt djup	Avstånd från räls underkant (RUK) inom vilket ledningar och trummor inte får förläggas.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

läggningsdjup	Avstånd från räls underkant (RUK) eller vägyta till lednings eller trummas vattengång.
markavvattning	En åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål. Lag (2014:114).
nationell vägdatabas	Tillgänglig via Trafikverkets hemsida. Förkortas ibland NVDB.
nedstigningsbrunn	Nedstigningsbar brunn, avsedd huvudsakligen för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar.
rensbrunn	Brunn huvudsakligen avsedd för rensning av anslutande ledningar.
resterande fyllning	Fyllning över kringfyllningen upp till nivå för terrassyta eller färdig markyta.
rännsten	En rännsten är en öppen hårdgjord yta för dagvatten. Rännstenen består av en ränna vars sidor och botten ofta utgörs av sten eller betong. Den kan också utgöras av den del av körbanan som är närmast en kantsten eller en bros kantbalk.
rörledning	Vattengenomlopp som är försett med särskild intagsanordning.
schaktdjup	Avståndet mellan ursprunglig markyta och schaktbotten.
sidotrumma	Trumma anlagd för att sammanbinda dike förbi ett hinder, exempelvis vid plankorsning eller anslutningsväg.
stamväg	Det vägnät som i Nationell vägdatabas, NVDB, definieras som stamväg.
storstadsväg	Det vägnät som i Nationell vägdatabas, NVDB, definieras som storstadsväg.
sårbar punkt	Sårbar punkt avser en punkt i väg och järnväg där konsekvens av eller sannolikhet för skada eller trafikstörning av vatten är förhöjd.
TEN-T Vägnät	Det vägnät som i Nationell vägdatabas, NVDB, definieras som TEN-T Vägnät.
teoretisk spännvidd	Medelvärdet av rörets ytter- och innerdiameter. För korrugerade rör avses avståndet mellan korrugeringens centrumlinjer.
terrassyta	Terrassytan bildar gräns mellan överbyggnad och underbyggnad eller mellan överbyggnad och undergrund. Se Figur 3-1 och Figur 3-2.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

trumbädd	Fyllning närmast under trumma.
trumma	Konstruktion för genomledning av flöde med teoretisk spännvidd mindre eller lika med 2,0 m och som inte är trycksatt.
tråg	Tätslutande konstruktion för att förhindra inträngning av vatten från omgivningen.
underbyggnad	Del av markanläggning som ligger mellan terrassytan och undergrunden.
undergrund	Del av mark till vilken last överförs från en grundkonstruktion för en byggnad, en bro, en vägkropp eller dylikt.
vandringshinder	Fysisk anordning eller en fysisk förändring av en miljö som leder till att fisk och bottenfauna mer eller mindre förhindras att förflytta sig inom ett vattendrag (enligt Havs- och Vattenmyndighetens ordbok 2013)
vattenbalans	Summerar det vatten som kommer till, lagras i och försvinner från ett område. (SMHI)
vattendrag	Naturligt förekommande flöden av vatten av permanent karaktär. Det är vattendrag som huvudsakligen rinner i naturliga fördjupningar, t.ex. en å, bäck, flod, eller älv, men kan vara kraftigt påverkade i samband med dikning och uträtning.
vattenfaunapassage	Trumma utformad så att den inte utgör vandringshinder.
vattengång	Inre bottenlinje i rörledning eller trumma.
vägdagvatten	Dagvatten som uppkommer på vägytor och andra hårdgjorda ytor inom vägområdet.
väggkropp	Vägunderbyggnad och vägöverbyggnad sammantaget
överbyggnad	Del av markanläggning som påförs terrassen.
överdike	Dike utanför en skärningsslänts krön avsett till exempel för att förhindra flöde i slänten.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

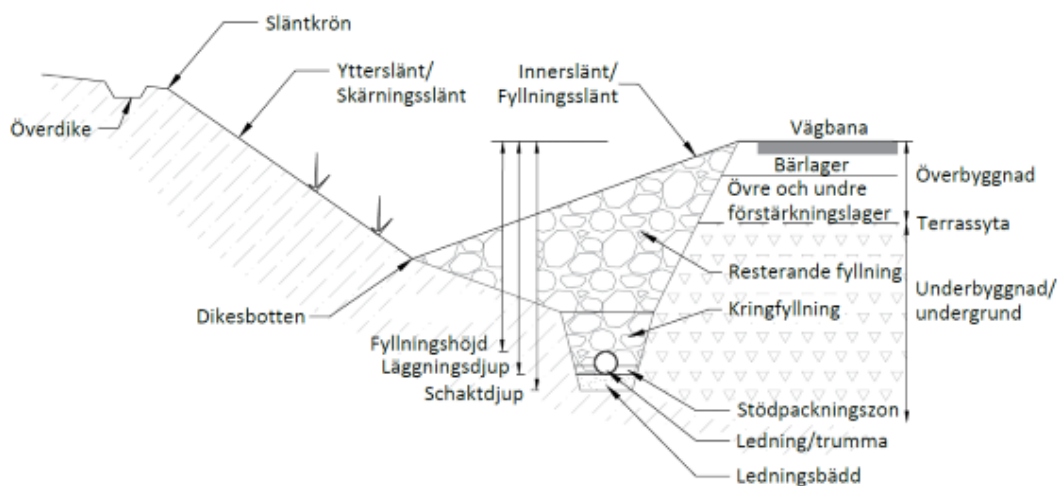
TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

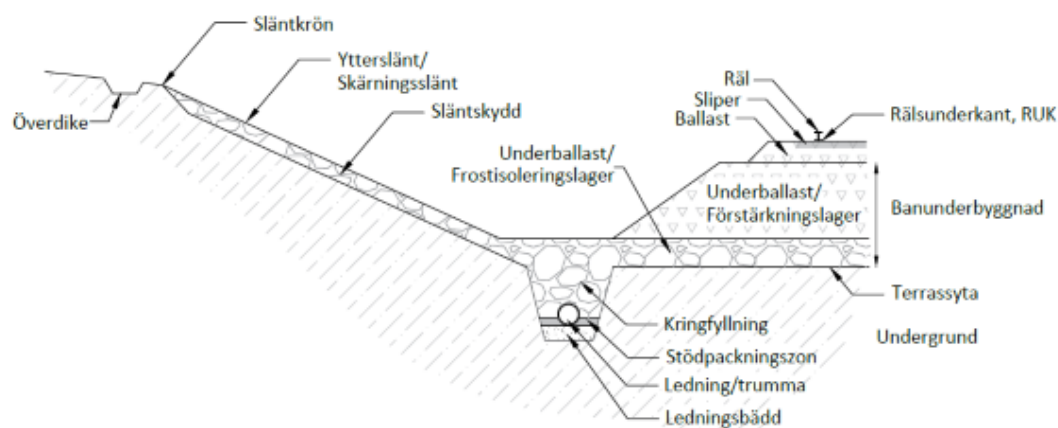
Ej känslig

Version

3.0



Figur 3-1. Benämningar av vägkonstruktionens olika delar.



Figur 3-2. Benämningar av järnvägskonstruktionens olika delar i skärning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

4 Förkortningar och symboler

Förkortning/Symbol	Definition
NVDB	Nationell vägdatabas
RCP	Representative Concentration Pathways (RCP) är scenarier över hur växthuseffekten kommer att förstärkas i framtiden. Det benämns strålningsdrivning och uttrycks som watt per kvadratmeter (W/m ²).
RUK	Räls underkant



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

5 Avvattningsteknisk utredning

5.1. Allmänt

K111296

Avvattningen ska redovisas med en teknisk utredning.

K111297

Befintliga förhållanden ska beskrivas.

K111299

Förslag till åtgärder ska beskrivas.

K111301

Förhållande som uppnås med föreslagna åtgärder ska beskrivas.

K111303

Beskrivning ska redovisas i textdokument.

K111304

Beskrivning ska redovisas med visualisering av avvattning i plan.

K111306

Av visualisering ska höjdförhållanden för avvattning framgå.

5.2. Särskild utredning

K111309

Föreslås utformning, dimensioneringsmetod, material, utförande eller kontroll som inte beskrivs enligt denna kravspecifikation eller AMA Anläggning (med tillhörande Trafikverkets ändringar och tillägg till AMA Anläggning), ska förslaget till teknisk lösning också innehålla en särskild utredning.

En särskild utredning ska omfatta:

- redovisning av avvattningsteknisk funktion och kapacitet
- krav och metoder avseende verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet
- materialkrav
- miljöpåverkan och krav på åtgärder med avseende på miljöpåverkan
- krav och metoder för utförandet
- krav och metoder för kontroll av utförandet
- redovisning av hur och i vilken omfattning framtida drift och underhåll ska utföras

Förslag till teknisk lösning ska vara godtaget av Trafikverket.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

6 Lagstiftning och krav från omgivningen

Förutsättning

I detta kapitel finns en sammanfattning av lagkrav och krav från omgivningen som kan påverka avvattningen av väg och järnväg.

K111312

Påverkan på enskilda eller allmänna intressen ska alltid utredas vid bortledning av dag- och dräneringsvatten.

6.1. Miljöfarlig verksamhet vid bortledning av dag- och dränvatten

K111314

Avvattning ska ordnas med beaktande av omgivningskrav avseende miljöfarlig verksamhet.

6.2. Vattenverksamhet vid avvattning

Förutsättning

Vid nybyggnation, ombyggnad eller underhåll av Trafikverkets anläggningar sker ofta arbeten som kan påverka yt- eller grundvatten. En stor del av de arbeten som sker inom vattenområden eller påverkar grundvattnet benämns vattenverksamheter. Definitionen för vattenområde framgår av 11 kap Miljöbalken (1998:808). Vilka verksamheter som är vattenverksamheter och hur de ska hanteras framgår av 11 kap Miljöbalken (1998:808). Övrig lagstiftning som berör vattenverksamhet är, Lag med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (1998:812) och Förordningen om vattenverksamhet (1998:1388).

K111317

Avvattning ska ordnas med beaktande av omgivningskrav avseende vattenverksamhet.

K122487

Avvattning ska ordnas med beaktande av TDOK 2011:359.

6.3. Yt- och grundvattenskydd

K111320

Avvattning ska ordnas så att acceptabel risknivå enligt riskanalys som beskrivs i "Yt- och grundvattenskydd" (2020:171) uppnås.

K122414

De skyddsåtgärder som föreslås för att trygga vattentillgångens framtida funktion ska samredovisas med föreslagna avvattningsåtgärder.

6.4. Ekologiskt anpassade passager

K111323

Trumma och annan konstruktion för genomledning av vatten ska uppfylla Trafikverkets dimensioneringskrav för genomledning i avsnitt 11.5.2.2 och 11.5.2.3 avseende funktion som vattenfaunapassage.



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

6.5. Markavvattningsföretag och jordbruksdränering*Förutsättning*

Markavvattningsföretag är ett samlingsbegrepp för torrläggnings-, vattenavlednings-, sjösänkings-, invallnings- och dikningsföretag. Syftet med markavvattningsföretagen är att förbättra avvattningen på omkringliggande marker. Markavvattningsföretaget består av den vattenanläggning som tillkom i och med genomförd förrättning men även av den ekonomiska samfällighet som bildades för att förvalta anläggningen. En stor del av jordbruksmarken är dränerad med så kallad täckdikning. Denna dränering är den enskilde fastighetsägarens anläggning till skillnad mot den vattenanläggning som förvaltas av ett markavvattningsföretag

K111325

Avvattning ska ordnas med beaktande av omgivningskrav avseende markavvattningsföretag och jordbruksdränering.

K122490

Avvattning ska ordnas med hänsyn till de förutsättningar som finns i förrättningsakten som hör till markavvattningsföretaget.

K122489

Avvattning ska ordnas med hänsyn till befintlig täckdikning.



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

7 Övergripande dimensioneringskrav

7.1. Allmänt

K111329

Ett avvattningssystem ska kunna ta emot och hantera dimensionerande flöde och vattennivå under sin avsedda tekniska livslängd så att trafiken inte påverkas och så att oacceptabla konsekvenser på konstruktioner, kringliggande mark, vatten och fastigheter undviks.

Avvattningssystem ska dimensioneras och utformas för de flöden som tillförs från bro, tunnel och tråg.

Avvattningssystem ska utformas, konstrueras och utföras så att drift, inspektion, underhåll och reparation underlättas.

7.2. Brukbarhet

K111333

Väg och järnväg ska till samtliga delar av anläggningen och funktioner vara fullt brukbar efter en dimensionerande händelse.

K126688

Under en pågående dimensionerande händelse ska väg och järnväg vara brukbara.

7.3. Vattenbalans

K111335

Avvattning ska i första hand ordnas så att den naturliga vattenbalansen bibehålls.

Avvattning ska ordnas så att vatten hanteras så lokalt som möjligt. Vattnet ska transporteras kortast möjliga väg innan det infiltreras eller leds bort.

7.4. Klimatförändring

K111338

Åtgärd för väg och järnväg ska dimensioneras och utformas med beaktande av de klimatförändringar som är sannolika under dess tekniska livslängd.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

8 Dimensioneringsförutsättningar

8.1. Grundläggning

K111344

Dimensionering av grundläggning för trummor och ledningar genom beräkning ska utföras enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

8.2. Teknisk livslängd

K111346

Ledningar och trummor i en vägkonstruktion ska dimensioneras så att deras funktion kan upprätthållas i minst 40 år med normalt underhåll.

K126689

Ledningar och trummor i en vägkonstruktion med fyllningshöjd över 5 m samt trummor som leder vattendrag under mötesseparerad väg ska dimensioneras så att deras funktion kan upprätthållas i minst 80 år med normalt underhåll.

K126690

Ledningar och trummor under järnvägsspår ska dimensioneras så att deras funktion kan upprätthållas i minst 80 år med normalt underhåll.

K126691

Ledningar och trummor i nära anslutning till järnvägsspår ska dimensioneras så att deras funktion upprätthållas i minst 80 år med normalt underhåll om järnvägstrafik påverkas vid underhåll av trummor och ledningar.

8.3. Säkerhetsklass

Förutsättning

Säkerhetsklasserna framgår av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder, TSFS 2018:57.

Tillämpning av säkerhetsklasser för vägöverbyggnad framgår av TSFS 2021:122.

K111348

Avvattning av järnvägsbank i bantyp 1 eller 2 eller TSD-linjekategori P1-P5 och F1-F2 ska hänföras till lägst säkerhetsklass 3. Avvattning av övrig järnväg ska hänföras till lägst säkerhetsklass 2.

K126693

Avvattning av väg ska hänföras till lägst säkerhetsklass 2.

8.4. Trafiklast

K111351

Ledningar och trummor under väg ska dimensioneras för trafiklast på körbana, inklusive vägren, enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K126694

Ledningar och trummor under järnväg ska dimensioneras för tåglast enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

8.5. Egentyngd – jordlast

K111353

Ledningar och trummor ska dimensioneras för vertikal jordlast av fyllning över ledningen eller trumman inklusive överbyggnad.

K126695

Tunghet hos jord- och fyllningsmaterial ska bestämmas genom provning eller erfarenhet enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

8.6. Jordtryck

K111355

Ledningar och trummor ska dimensioneras för vilojordtryck som orsakas av trafiklast och jordens egentyngd.

K126696

Jordtryck, inklusive vattentryck, orsakat av jordens egentyngd eller av yttre last ska beräknas med dimensionerande materialparametrar.

K126697

Jordtryck ska betraktas som geoteknisk last, se Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

K126698

Ledningar och trummor ska dimensioneras för de jordtryck som uppstår vid kringfyllningsarbetet.

8.7. Sättning

K111357

Ledningar, trummor, dräneringsledningar och diken ska konstrueras så att deras funktion upprätthålls med hänsyn till de sättningar, både totalsättningar och differenssättningar, som uppstår under anläggningens livslängd.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

9 Dränering av väg- och järnvägsöverbyggnad

*Förutsättning**Ett dräneringssystem består ofta av diken eller dräneringsledningar samt varierande kombinationer av mottagande dagvattenledningar och diken.*

K111359

Dräneringssystem ska i sin helhet utformas så att det dränerade vattnet samlas upp och leds bort på ett effektivt och säkert sätt.

9.1. Dränering vid nybyggnation

K111362

Vägar och järnvägar ska utformas så att deras livslängd inte förkortas till följd av höga vattenhalter i överbyggnaden.

K111364

För att motverka höga vattenhalter i överbyggnaden ska dräneringsåtgärder enligt kapitel 12.1 eller 12.3 användas.

En god hydraulisk kontakt ska finnas mellan överbyggnad och vald dräneringsåtgärd.

9.2. Dränering vid ombyggnad eller underhåll

K111368

Dräneringsåtgärder och deras omfattning ska bestämmas för varje enskilt fall.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10 Hantering av dagvatten inom väg och järnväg

10.1. Allmänt

K111376

Hantering av dagvatten ska säkerställa att dagvattenmängder, -flöden, -nivåer, vattenhastigheter eller föroreningar eller utsläpp från olycka inte leder till oönskade effekter på konstruktionen, trafiken eller omgivningen.

K126640

Hantering av dagvatten ska i första hand ske med självfall.

10.2. Bestämning av återkomsttid

10.2.1. Konsekvensbedömning

K111380

Konsekvensbedömning ska avgöra om någon sårbar punkt i väg och järnväg påverkas av dimensionering och utformning av väg och järnväg och dess avvattningssystem.

K111382

Konsekvensbedömning ska genomföras med den återkomsttid som gäller för den sårbara punkt som kan påverkas.

K111384

En konsekvensbedömning ska avgöra om konsekvensutredning behöver genomföras eller inte.

10.2.2. Val av återkomsttid

K111386

Om resultatet av konsekvensbedömningen är att en sårbar punkt påverkas ska återkomsttid bestämmas med konsekvensutredning, se vidare avsnitt 10.2.4.

Om resultatet av konsekvensbedömning är att sårbar punkt inte påverkas ska återkomsttid bestämmas enligt detta avsnitt, 10.2.2.

K111388

Återkomsttid ska väljas så att sannolikheten för trafikstörning är acceptabel.

10.2.3. Sårbar punkt

Förutsättning

Sårbar punkt avser väg och järnväg där konsekvenserna av en hög vattennivå eller driftstörning i avvattningssystem är stora.

Sårbar punkt avser också väg eller järnväg där sannolikhet är hög för en driftstörning som ger konsekvenser för väg eller järnväg.

Sårbar punkt kan till exempel vara lågt belägna sträckor som saknar möjlighet till ytlig avvattning med självfall, tunnel, teknikbyggnad eller annat.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.2.3.1. Lågpunkt, lång skärning eller trafikplats

K111393

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

10.2.3.2. Tunnel

K111396

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

K111398

För väg i funktionellt prioriterat vägnät ska konsekvensutredning göras för trafikpåverkan händelse med lägst 100 års återkomsttid.

För väg i funktionellt prioriterat vägnät ska konsekvensutredning göras för skada på konstruktionen eller risk för olycka vid händelse med längre återkomsttid.

För järnväg ska konsekvensutredning visa att trafikering inte påverkas vid lägst 100-årshändelse.

För järnväg ska konsekvensutredning visa att skada eller risk för olycka inte uppstår i tunneln vid händelse med längre återkomsttid.

10.2.3.3. Teknikbyggnad

K111401

Sårbar punkt teknikbyggnad avser avvattning av väg, järnväg och mark i anslutning till teknikbyggnad för väg eller järnväg och ska hanteras enligt avsnitt 11.4.4.7.

10.2.3.4. Väg eller järnväg med särskild funktion

K111403

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

10.2.4. Konsekvensutredning**10.2.4.1. Allmänt**

K111407

Konsekvensutredning ska fastställa dimensioneringskrav för åtgärd som påverkar risken i en sårbar punkt.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.2.4.2. Omfattning

K111410

Risk för väg och järnväg ska beaktas.

Risk för trafikanter ska beaktas.

Arbetsmiljörisk ska beaktas.

Osäkerhet i det underlag som används i konsekvensutredningen, såsom osäkerheter i bestämning av flöde och vattennivå ska beaktas.

Andra omständigheter än vattennivå och flöde, som skulle kunna leda till överskridande av avvattningsskapaciteten och om de omständigheterna kan leda till svåra konsekvenser, ska utredas.

K111412

För väg ska hastighetsgräns, möjlighet till omledning samt alternativa vägar beaktas.

10.2.4.3. Återkomsttid

K111414

Återkomsttid som är längre än återkomsttid enligt allmänna dimensioneringskrav ska beaktas.

10.2.4.4. Riskreducerande åtgärd

K127064

Riskreducerande åtgärd ska minska sannolikhet eller konsekvens där det är nödvändigt.

10.2.4.5. Resultat

K111418

Vid dimensionering och utformning av väg och järnväg ska de krav som ska uppfyllas slås fast och redovisas. Det gäller främst:

- Återkomsttid
- Acceptabel vattennivå
- Riskreducerande åtgärd

10.3. Bestämning av dagvattenflöde**10.3.1. Allmänt**

K111422

Dimensionerande flöde ska bestämmas som det högsta flöde som kan uppstå med en viss återkomsttid.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.3.2. Varaktighet

K111425

Varaktighet för dimensionerande regnhändelse ska väljas med hänsyn till rinntider fram till beräkningspunkten enligt Tabell 10-1.

Tabell 10-1. Val av varaktighet vid beräkning av dimensionerande regn.

Förutsättningar	Varaktighet
Flacka områden med rinntider ≤ 15 minuter	15 minuter
Områden med lutningar > 4 %	10 minuter
Trågsträckor och skärningssträckor med lågpunkt	10 minuter
Längre och/eller sammansatta avvattningssystem med rinntider > 15 minuter	Som förväntad rinntid

K111429

När tillräckligt underlag inte finns för att bestämma rinntider utifrån exempelvis lutningar, råhet, sektionsform med mera ska rinntider bestämmas genom att använda värden på vattenhastighet enligt Tabell 10-2.

Tabell 10-2. Vattenhastigheter som kan användas vid bestämning av rinntid.

Förutsättningar	Vattenhastighet (m/s)
Ledningar i allmänhet	1,5 m/s
Tunnel och större ledningar	1,0 m/s
Dike (ofta vattenförande), rännsten och trumma	0,5 m/s
Grunda diken (sällan vattenförande)	0,2 m/s
Markyta	0,1 m/s

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.3.3. Regnintensitet

K111431

För att bestämma dimensionerande regn med viss återkomsttid ska Dahlström 2010 användas:

$$i_{\dot{A}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\dot{A}} \cdot \left(\frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} \right) + 2$$

[Ekvation 1]

där

 $i_{\dot{A}}$ = regnintensitet [l/(s·ha)]

 T_R = regnvaraktighet [minuter]

 \dot{A} = återkomsttid [månader]

Dahlströms formel ska användas för återkomsttider upp till 20 år.

K111433

Regnintensitet ska justeras med hänsyn till klimatförändring.

K111435

För att bestämma dimensionerande regnintensitet för beräknad värsta situation ska Tabell 10-4 användas.

Tabell 10-4. Regnmängd för olika varaktigheter för beräknad värsta situation.

Block	Regnmängd (mm)
10 min	71
30 min	108
60 min	132
2 timmar	157
3 timmar	172
6 timmar	200

10.3.4. Infiltrationskapacitet

K111438

Avrinning på ytor med underliggande omättad zon (icke hårdgjorda ytor) ska beräknas med hänsyn tagen till hur mycket vatten som kan infiltrera.

10.3.5. Avrinningskoefficient

K111441

Vid beräkning av dimensionerande flöden som rinner av obelagda vägar och hårdgjorda ytor ska en avrinningskoefficient bestämmas.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.3.6. Dimensionerande flöde i väg eller järnväg

K111446

För beräkning av dimensionerande flöde ska rationella metoden användas med tillägget att icke hårdgjorda ytor inom ett väg- och järnvägsområde har både en infiltrationskapacitet och en magasineringskapacitet.

K111448

Dimensionerande flöde ska utgöras av det överskott av vatten som inte kan infiltrera enligt ekvation 2:

$$Q = i_A \cdot A_{hårdgjord} \cdot \varphi + A_{infiltrerbar} \cdot (i_A - f_i)$$

[Ekvation 2]

där

Q = dimensionerande flöde från väg eller järnväg [l/s]

i_A = dimensionerande regnintensitet vid viss återkomsttid [l/(s · ha)]

A = yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [1]

f_i = infiltrationskapacitet [l/(s · ha)]

10.4. Allmänna dimensioneringskrav**10.4.1. Anläggningskrav****10.4.1.1. Allmänt**

K122494

Skadliga vattennivåer vid väg och järnväg ska undvikas.

10.4.1.2. Väg

K111451

Åtgärder ska vidtas så att vattennivå inte når vägbana.

10.4.1.3. Järnväg

K122499

Åtgärder ska vidtas så att vattennivå är acceptabel.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.4.2. Krav från omgivningen*Förutsättning*

Utloppspunkten utgörs av den punkt där dagvatten lämnar väg- eller järnvägsanläggningen.

K111454

Avvattning och höjdsättning av väg och järnväg ska dimensioneras och utformas så att de inte orsakar sådana förändrade vattennivåer att skador uppkommer i närbelägna byggnader och anläggningar.

Avvattning och höjdsättning av väg och järnväg ska dimensioneras och utformas så att de inte oskäligt försvårar användning av intilliggande mark.

De krav som finns i utloppspunkten ska beaktas.

10.4.3. Avledning*Förutsättning*

Avledning avser den ytliga avrinning och uppsamling som sker på väg- och järnvägsanläggning.

K111458

Vägbansans lutning i tvär- och längsled med hänsyn till avvattning av vägytan ska uppfylla krav enligt VGU - Krav, Vägars och gators utformning.

K111460

För plattformar ska lutning ske med hänsyn till Stationens utrustning och anläggningsdelar.

10.4.4. Transport*Förutsättning*

Transport avser den transport som främst sker i dike, ledning och trumma.

K111463

Dagvatten ska i första hand infiltreras i slänt och dike i direkt anslutning till den yta som vattnet avletts ifrån.

10.4.5. Flödesutjämning

K111467

Flödesutjämning ska dimensioneras för att uppfylla krav i utloppspunkten.

K111469

Flödesutjämning ska i första hand ske i slänter och diken.

10.4.6. Rening*Förutsättning*

Avsnittet avser hantering av diffusa utsläpp av miljöfarligt ämne via dagvatten.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K111473

Behov av åtgärder för rening av dagvatten ska bestämmas genom riskanalys som genomförs enligt Yt- och grundvattenskydd, TRV Publikation 2020:171. När Yt- och grundvattenskydd, TRV Publikation 2020:171 inte är tillämplig ska åtgärder för rening bestämmas utifrån behov i utloppspunkten.

Dagvatten från hårdgjorda ytor är potentiellt förorenat vilket alltid ska beaktas vid avledning av sådant vatten.

K111475

Krav på rening av dagvatten ska bygga på mängden dagvattnet som ska renas och till vilken nivå rening ska göras.

Krav på rening ska bestämmas utifrån föroreningsbelastning från vägområdet och omgivningens känslighet och recipientkrav.

Rening ska i första hand ske i slänter och diken.

K111477

Vid normala krav på rening ska rening dimensioneras för ett regn motsvarande 10 mm.

10.4.7. Bortledning*Förutsättning*

Bortledning avser den bortledning av vatten som sker i utloppspunkten från väg- och järnvägsanläggning.

K111481

Vid bortledning ska krav i utloppspunkt uppfyllas.

10.4.7.1. Markavvattningsföretag

K111484

Flödet till markavvattningsföretag ska regleras på sådant sätt att villkoren i gällande markavvattningstillstånd är uppfyllda.

Vatten får inte ledas från ett markavvattningsföretag till ett annat markavvattningsföretag.

K111486

Val av återkomsttid ska ske i förhållande till en acceptabel konsekvens som markavvattningsföretaget kan drabbas av vid ett dimensionerande regn.

10.4.7.2. Kommunalt dagvattensystem

K111489

Flöde till kommunalt dagvattensystem ska dimensioneras med hänsyn till förutsättningarna.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.4.8. Skydd av vattenförekomster*Förutsättning**Avsnittet avser skydd mot utsläpp av miljöfarligt ämne vid olycka.*

K111492

Behov av åtgärder för skydd av vattenförekomst ska bestämmas genom riskanalys som genomförs enligt Yt- och grundvattenskydd, TRV Publikation 2020:171.

K111494

Om nedträngningen av ett utsläpp i omfattning och djup är större än vad som bedöms möjligt att sanera inom rimlig tid och till rimliga kostnader (se Yt- och grundvattenskydd, TRV Publikation 2020:171) ska en komplettering med tätskikt i mark göras.

Tätskikt i mark ska kombineras med fördröjning i sidoområdet.

K111496

Vattenskyddsåtgärder ska utformas så att de är lätta att sköta och underhålla.

10.5. Dimensionering**10.5.1. Bestämning av vattennivå**

K111499

Bestämning ska göras utifrån flöden bestämda enligt avsnitt 10.3.

Dimensionerande flöde i en viss punkt ska bestämmas som summan av dagvattenflöde från väg eller järnväg tillsammans med flöden från omgivande mark enligt avsnitt 11 med samma återkomsttid.

10.5.2. Yta på väg och järnväg

K111502

Ytan på väg eller järnväg ska dimensioneras och utformas så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

10.5.3. Dike**10.5.3.1. Allmänt**

K111506

Dike ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

10.5.3.2. Tätt väg- och järnvägsdike

K111509

Tätskikt i dike ska kombineras med fördröjning i sidoområdet.

K122501

Risk för uppträckning på grund av höga grundvattennivåer ska hanteras.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

10.5.4. Trumma

K111512

Trumma ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

K111514

Trumma ska dimensioneras och utformas med överdjup.

10.5.5. Sidotrumma

K111516

Sidotrumma ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

10.5.6. Dagvattenledning

K111518

Dagvattenledning ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

K111520

Dagvattenledning ska klara dimensionerande flöde och vattennivå utan att den behöver förses med backventil.

K111525

Dagvattenledningar ska dimensioneras med ett rimligt antagande om vattennivå och andra förhållanden där dagvattenledningen mynnar.

10.5.7. Dykarledning

K111528

Dykarledning ska dimensioneras och utformas med särskild utredning enligt avsnitt 5.2, kompletterad med analys av risk för igensättning vid högt flöde, självrensningsskydd samt behov och genomförande av spolning. Utredningen ska omfatta behov av övervakning samt drift- och underhållsplan.

10.5.8. Dagvattenpumpstation**10.5.8.1. Större dagvattenpumpstation**

K111534

Större dagvattenpumpstation, med mätarsäkring större än 63 ampere, ska dimensioneras och utformas med stöd av särskild utredning enligt avsnitt 5.2.

10.5.8.2. Mindre dagvattenpumpstation*Förutsättning*

Mindre dagvattenpumpstation avser dagvattenpumpstation med mätarsäkring om maximalt 63 ampere.

K111531

Mindre dagvattenpumpstation ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K229687

Vattenmängd som leds till pumpstation ska begränsas så långt som är möjligt med de åtgärder som är rimliga.

K229759

Dimensionerande flöde ska bestämmas som det största flöde som tillförs pumpstation.

K111537

Dimensionerande pumpflöde ska vara minst $1,2 \times$ dimensionerande flöde.

K229763

Pumpstation ska vara åtkomlig vid driftavbrott.

K229767

Pumpstations apparatskåp ska ha sådant höjdläge att säkerhet mot att det skadas av vatten är acceptabel.

K229771

Apparatskåps anslutningspunkt (mätarskåp) ska ha sådant höjdläge att säkerhet mot att det skadas av vatten är acceptabel.

K111541

Pumpbrunn ska dimensioneras så att gångtiden vid drift med en pump blir minst 60 sekunder mellan start- och stoppnivå oavsett tillrinningsflödets storlek.

10.5.9. Fördröjningsanläggning**10.5.9.1. Allmänt**

K111545

Fördröjningsmagasin ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

10.5.9.2. Magasin för flödesutjämning

K111547

Vid dimensionering av utjämningsmagasin ska beaktas den fördröjning som kan ske före magasinet.

10.5.9.3. Magasin för sedimentering

K111550

Vid dimensionering av magasin ska beaktas den sedimentering som kan ske före magasinet.

10.5.9.4. Magasin för utsläpp av miljöfarligt ämne

K111553

Magasin för fördröjning av utsläpp ska dimensioneras för en sannolik utsläppsvolym i kombination med ett regn.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K170662

Om inget annat anges i underlag (samrådsunderlag, riskutredning eller åtgärdsvalsstudie) ska sannolik utsläppsvolym bestämmas som släckvatten (5m³) och bränsletank för tunga fordon (3 m³), totalt 8 m³.

K111555

Om det anges i underlag (samrådsunderlag, riskutredning eller åtgärdsvalsstudie) att godstank för miljöfarligt gods ska vara dimensionerande ska sannolik utsläppsvolym bestämmas som släckvatten (5m³) och godstank för miljöfarligt gods (20 m³), totalt 25 m³.

K111556

När tätskikt anläggs under magasin ska risk för upptryckning på grund av höga grundvattennivåer hanteras.

10.5.10. Retentionsfilteranläggning

K111558

Retentionsfilteranläggning ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

De olika anläggningsdelarna ska vid behov kunna frikopplas från avsedd flödesväg genom bräddavlopp.

K111560

Den volym som avsättningsmagasinet hanterar ska motsvara minst 0,5 kubikmeter per hektar avvattnad yta (total area, inte reducerad).

10.5.11. Tätskikt

K111563

Tätskikt ska skyddas så att de inte skadas av grovt material.

K128842

Tätskikt ska skyddas så att de inte skadas av avåkande fordon.

K128843

Tätskikt ska skyddas så att de inte skadas vid dikesrensning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11 Vatten från omgivningen

11.1. Allmänt

Förutsättning

Vatten från omgivningen avser vattennivåer som kan uppstå i sjöar och hav samt de vattennivåer och flöden som uppstår i vattendrag, diken, markavvattningsföretag och kommunala system. Vatten från omgivning avser även tillfällig ytavrinning från omgivande mark.

K111568

Väg- och järnväg ska utformas så att den och dess omgivning får tillfredsställande säkerhet mot påverkan av vatten från omgivningen under driftskedet samt under byggnation för projekt med långa byggskenen.

Åtgärder ska planeras, dimensioneras och utformas, så att vatten från omgivningen vid dimensionerande återkomsttid inte försämrar brukbarheten för väg och järnväg.

K111570

De förändringar som kan förväntas inom anläggningens avrinningsområde under anläggningens livslängd ska beaktas.

11.2. Bestämning av vattenflöde

11.2.1. Allmänt

Förutsättning

Avsnittet omfattar flera olika metoder att beräkna vattenflöden från omgivningen. Vilken metod som är lämpligast beror på en rad olika faktorer, som avrinningsområdets storlek och markanvändningen i området.

K111575

Flöde från omgivningen ska bestämmas med metoder enligt avsnitt 11.2.3-11.2.9.

K111577

Regnintensitet ska justeras med hänsyn till klimatförändring.

11.2.2. Bestämning av avrinningsområde

K111580

Vid automatiserad bestämning av avrinningsområden som baseras på en högupplöst digital höjdmmodell ska det säkerställas att avrinningsområdets avgränsning är korrekt.

11.2.3. Avrinningsområde mindre än 0,1 km² eller med stor hårdgjord yta

Förutsättning

Syftar till att beräkna flöden som tillfälligt uppstår i samband med regn. Kan exempelvis användas för att beräkna flöde från områden med berg i dagen som sluttar mot väg eller järnväg eller för att beräkna flöde från ytor av urban karaktär.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K111585

Beräkning av flöde ska utföras enligt Svenskt Vatten P110, avsnitt 4.4.1-4.4.1.5.

Vid bestämning av rinntid och avrinningskoefficient ska hänsyn tas till avrinningsområdets lutning om lutningen överstiger 4 %.

K111587

Flöde för beräknad värsta situation ska bestämmas som 100-årshändelse multiplicerat med en faktor 2,4.

11.2.4. Avrinningsområde bestående av naturmark eller järnvägsområde*Förutsättning*

Syftar till att beräkna flöden som tillfälligt uppstår i samband med regn. Kan exempelvis användas till att beräkna flöde av vatten från omgivningen till vägens sidoområde. Med naturmark avses i detta sammanhang diverse gröna ytor som skog, lantbruk, buskig vegetation och liknande.

K111590

Beräkning av flöde ska utföras enligt Svenskt Vatten P110, avsnitt 4.4.1.6 ”Uppskattning av naturmarksavrinning”.

Om avrinningsområdet karakteriseras av kraftig lutning, betydande arealer med berg i dagen eller tunt jordtäckte ska flöde bestämmas enligt 11.2.3.

Naturmarksavrinning enligt P110 Figur 4.4 ska justeras för klimatförändring.

K111592

Flöde för beräknad värsta situation ska bestämmas som 100-årshändelse multiplicerat med en faktor 2,4.

11.2.5. Avrinningsområde med kombination av naturmark och hårdgjorda ytor*Förutsättning*

Syftar till att beräkna flöde i områden där det på förhand är svårt att bedöma om störst flöde ges av hårdgjorda ytor eller av naturmark. Beräkning görs därför separat för respektive händelse, sedan väljs det största värdet.



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K111595

Om avrinningsområdet karakteriseras av kraftig lutning, betydande arealer med berg i dagen eller tunt jordtäckte ska flöde bestämmas enligt 11.2.3.

Om andelen hårdgjord yta överstiger 5 % av avrinningsområdets area ska flöde bestämmas enligt Svenskt Vatten P110, avsnitt 4.4.1.7 "Förenklad beräkning av naturmarksavrinning".

Om metod 1 och 2 i P110 ger olika värde på flöde ska det största värdet användas.

Tabell 4.8 i P110 ska användas i tillägg till tabell 4.9 i P110.

Justering för klimatförändring ska utföras enligt 11.2.3 och 11.2.4.

Flöde för beräknad värsta situation ska bestämmas som 100-årshändelse multiplicerat med en faktor 2,4.

Naturmarksavrinning enligt P110 Figur 4.4 ska justeras för klimatförändring.

11.2.6. Avrinningsområde tillhörande påverkat vattendrag*Förutsättning*

Med påverkade vattendrag avses i detta sammanhang vattendrag där fysiska hinder påverkar flöde och vattennivå. Om vattendraget påverkas av betydande uttag eller tillskott av vatten till följd av mänskliga aktiviteter betraktas vattendraget också som påverkat.

K111598

Vid bestämning av flöde ska alltid hänsyn tas till om vattendraget är reglerat eller på annat sätt påverkat så att den naturliga flödesdynamiken ändrats.

K111599

För påverkade flöden (till exempel genom dammar eller annan fysisk reglering av flöde) ska det aktuella flödet bestämmas på grundval av bland annat uppgifter från berörda anläggningsägare utifrån en inventering och analys av förhållanden som kan antas påverka det aktuella flödet. Där vattendom finns ska flöden bestämmas utifrån de regleringsbestämmelser som finns inom ramen för domen.

K111601

Om tillstånd för vattenverksamhet ska sökas inhämtas uppgifter om vattenföring enligt:

- Vid större oreglerade vattendrag ska dimensioneringsunderlag beställas från SMHI, se bilaga 2.
- Vid reglerade vattendrag från ägare av regleringsföretag, alternativt Länsstyrelsen i respektive län.

K111602

Flöde ska justeras för klimatförändring.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

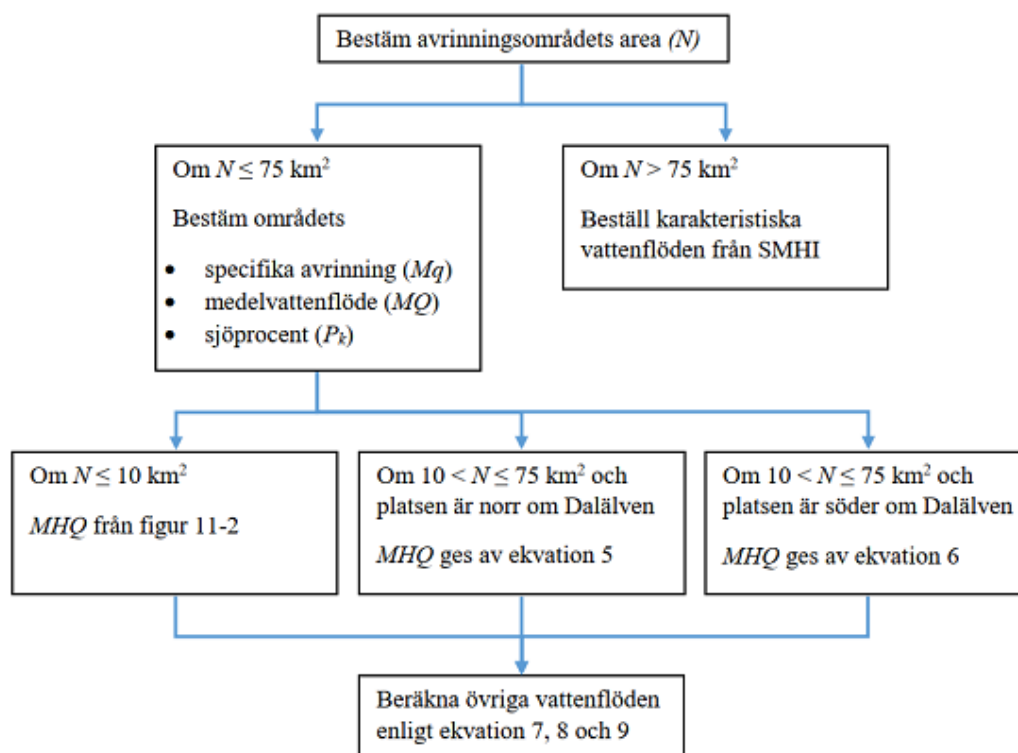
3.0

11.2.7. Avrinningsområde tillhörande opåverkat vattendrag

Förutsättning

Med opåverkade vattendrag avses främst vattendrag där inga fysiska hinder finns som påverkar flöde och vattennivå. Ett vattendrag i jordbruksmark betraktas exempelvis som opåverkat om ingen damm finns, trots att det rinner genom mark som är påverkad jämfört med ett naturligt tillstånd.

Beräkning av flöden styrs av avrinningsområdets storlek och dess geografiska läge, se Figur 11-1.



Figur 11-1. Illustration av hur karakteristiska vattenflöden i opåverkade vattendrag beräknas.

K111606

SMHIs vattenwebb får inte användas för att bestämma dimensionerande flöde med återkomsttid 50 år eller mer.

K111607

Flöde ska justeras för klimatförändring.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.2.7.1. Karakteristiska flöden för avrinningsområden större än 75 km²

K111610

För avrinningsområden större än 75 km² ska SMHI anlitas för att bestämma karakteristiska flöden.

11.2.7.2. Karakteristiska flöden för avrinningsområden mindre än 75 km²

K111613

De metoder som redovisas i detta avsnitt får inte användas för att bestämma flöden om urbana områden utgör mer än 5 % av avrinningsområdets area.

Följande variabler ska ha angivna enheter när de används i ekvationerna 3 till 11:

- MQ medelvattenföring (m³/s)
- N avrinningsområdets area (km²)
- S avrinningsområdets sjöarea (km²)
- P_k korrigerad sjöprocent (%)

11.2.7.2.1. Beräkning av MQ

K111615

Medelvattenföringen, *MQ*, ska beräknas enligt:

$$MQ = N \cdot Mq$$

[Ekvation 3]

där den specifika medelavrinningen för den aktuella platsen, *Mq*, ges av Bilaga 1.

11.2.7.2.2. Beräkning av korrigerad sjöprocent, P_k*Förutsättning*

Förekomst av sjöar inom ett avrinningsområde dämpar och fördröjer flödestoppar och är därför särskilt viktiga att beakta vid beräkning av höga flöden.

K111619

Vid beräkning av större flöden än *MQ* används den så kallade korrigerade sjöprocenten. Den korrigerade sjöprocenten, *P_k*, ska beräknas enligt

$$P_k = \frac{S+S_k}{N} \cdot 100$$

[Ekvation 4]

där *S* är arean av alla sjöar inom avrinningsområdet och *S_k* är arean av närmast uppströms belägna sjö.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

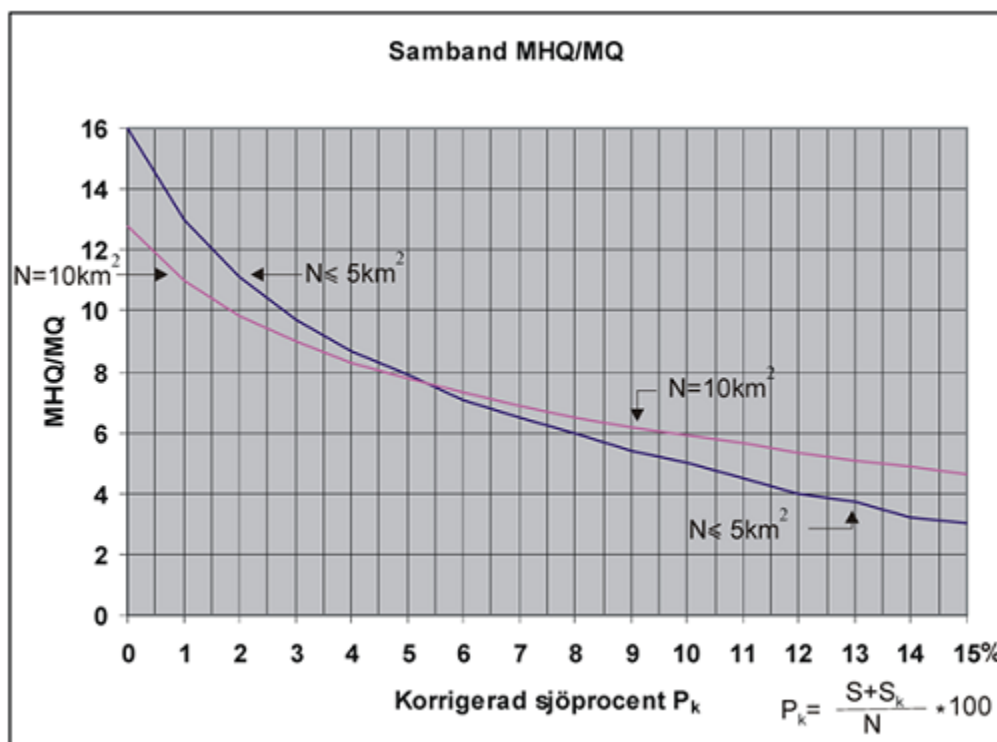
3.0

11.2.7.2.3. Beräkning av MHQ för avrinningsområden mindre än 10 km²

K111622

MHQ ska bestämmas genom interpolering i Figur 11-2 som visar hur kvoten MHQ/MQ beror av korrigerad sjöprocent och avrinningsområdets storlek.

Om beräknad P_k är större än 15 % ska $P_k = 15 \%$ användas vid bestämning av MHQ.



Figur 11-2. Förhållande mellan MHQ och MQ för avrinningsområden $N \leq 5 \text{ km}^2$ och $N = 10 \text{ km}^2$.

11.2.7.2.4. Beräkning av MHQ för avrinningsområden mellan 10 och 75 km² norr om Dalälven

K111624

MHQ ska beräknas enligt

$$MHQ = MQ \cdot (13,77 - 0,076 \cdot N - 0,203 \cdot P_k)$$

[Ekvation 5]

Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.2.7.2.5. Beräkning av MHQ för avrinningsområden mellan 10 och 75 km² söder om Dalälven

K111626

MHQ ska beräknas enligt

$$MHQ = MQ \cdot \left(1,3 + \frac{17,5}{N} + \frac{29}{P_k + 3,5} \right)$$

[Ekvation 6]

11.2.7.2.6. Beräkning av HQ50

K111628

HQ₅₀ ska beräknas enligt

$$HQ_{50} = 2,4 \cdot MHQ$$

[Ekvation 7]

11.2.7.2.7. Beräkning av HQ100

K111630

HQ₁₀₀ ska beräknas enligt

$$HQ_{100} = 1,15 \cdot HQ_{50}$$

[Ekvation 8]

11.2.7.2.8. Beräkning av HQ200

K111632

HQ₂₀₀ ska beräknas enligt

$$HQ_{200} = 1,25 \cdot HQ_{50}$$

[Ekvation 9]

11.2.7.2.9. Beräkning av MLQ för avrinningsområden mindre än 10 km²

K111634

Vid beräkning av *MLQ* ska en specifik avrinning mellan 0 och 0,8 l/(s·km²) användas.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.2.7.2.10. Beräkning av MLQ för avrinningsområden mellan 10 och 75 km² norr om Dalälven

K111636

MLQ ska beräknas enligt

$$MLQ = MQ \cdot (0,028 + 0,0015 \cdot N + 0,003 \cdot P_k)$$

[Ekvation 10]

11.2.7.2.11. Beräkning av MLQ för avrinningsområden mellan 10 och 75 km² söder om Dalälven

K111638

MLQ ska beräknas enligt

$$MLQ = MQ \cdot (0,036 + 0,0007 \cdot N + 0,005 \cdot P_k)$$

[Ekvation 11]

11.2.7.2.12. Beräkning av LLQ*Förutsättning**Avsnittet är avsiktligt lämnat tomt.*

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.2.7.2.13. Beräkning av momentana toppflöden

K127070

Momentant toppflöde (HQ_{T-mom}) ska uppskattas genom multiplikation med en momentanfaktor, f_{mom} , som

$$HQ_{T-mom} = f_{mom} HQ_T$$

[Ekvation 12]

där f_{mom} uppskattas genom interpolation och extrapolation med stöd av Tabell 11-2 och HQ_T betecknar ett högt flöde med återkomsttid T (år).

Tabell 11-2. Momentanfaktorer för uppskattning av momentana toppflöden.

N (km ²)	S/N (%)	f_{mom} (-)
10	5	1,4
10	0	1,7
50	5	1,3
50	0	1,4

Momentant toppflöde är beroende av avrinningsområdesstorlek (N) och sjöandel (S/N).

11.2.8. Bestämning av 100-årsflöde genom statistisk analys

K111645

Beräkning av 100-årsflöde genom statistisk analys av mätdata ska utföras enligt metod som beskrivs i avsnitt 6 i "Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar – Utgåva 2015".

Flöde ska justeras för klimatförändring.

11.2.9. Bestämning av beräknat högsta flöde

K111647

Flöde i vattendrag som motsvarar beräknad värsta situation ska bestämmas enligt metod som beskrivs i avsnitt 5 i "Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar – Utgåva 2015".

Flödet får inte justeras för klimatförändring.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.3. Bestämning av vattennivå i omgivningen

11.3.1. Allmänt

Förutsättning

Vattennivå i omgivningen avser vattennivåer som kan uppstå i sjöar och hav samt de vattennivåer som uppstår i vattendrag, diken, markavvattningsföretag och kommunala system. Vattennivå i omgivningen används som indata eller randvillkor för dimensionering och höjdsättning.

K111651

Bestämning av vattennivå i en viss punkt ska göras med sådana antaganden för uppströms och nedströms förhållanden att den valda återkomsttiden blir representativ eftersom högt flöde och hög vattennivå i en viss punkt kan uppkomma som en kombination av olika typer av händelser.

K111653

De bestämmande sektioner som finns uppströms eller nedströms den aktuella punkten ska beaktas vid bestämning av vattennivå.

11.3.2. Slutet tvärsnitt

K111656

För avrinningsområden större än 75 km² ska SMHI anlitas för att bestämma vattennivå.

K111658

Handberäkning ska göras enligt avsnitt 4.6 i Svenskt Vatten P110.

Modellberäkning ska göras med antaganden och förutsättningar så att resultaten kan förväntas motsvara resultat från handberäkning.

Beräkning ska göras så långt nedströms i ledningssystem att säkra uppgifter om vattennivå erhålls.

11.3.3. Öppet tvärsnitt

K111661

Vattennivå ska bestämmas utifrån vattendragets bottenlutning, tvärsektion och plangeometri.

Vattennivå ska bestämmas utifrån förekomst av vegetation och andra förutsättningar som bestämmer vattenytans nivå.

För avrinningsområden större än 75 km² ska SMHI anlitas för att bestämma vattennivå.

K111663

Beräkning ska göras så långt nedströms i vattendraget att säkra uppgifter om vattendragets nivå erhålls.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.3.4. Sjö

K111666

Bestämning av vattennivå i sjö, upp till en återkomsttid av 200 år, ska göras genom frekvensanalys, förutsatt att tillräckligt långa mätserier finns.

K111668

Om tillräckligt lång mätserie inte finns tillgänglig ska bedömning göras med stöd av SMHI.

Justering ska göras vid bestämning av högvattennivå i sjö i vikar och andra områden där topografiska effekter, vind och vågor gör att höga vattennivåer lokalt avviker från sjöns genomsnittliga höga vattennivåer.

11.3.5. Hav

K111670

Bestämning av vattennivå i hav ska göras med metod beskriven i SMHI, KLIMATOLOGI Nr 48, 2017, avsnitt 5.3, Framtida höga havsvattenstånd för en given plats.

11.4. Bestämning av återkomsttid**11.4.1. Allmänt**

K126714

Återkomsttid ska bestämmas med stöd av konsekvensbedömning.

11.4.2. Konsekvensbedömning*Förutsättning*

Avsikten med konsekvensbedömning är att avgöra om någon sårbar punkt i väg och järnväg påverkas av dimensionering och utformning av väg och järnväg och dess avvattningssystem.

K111674

Konsekvensbedömning ska genomföras med den återkomsttid som gäller för den sårbara punkt som kan påverkas.

K229780

En konsekvensbedömning ska avgöra om konsekvensutredning behöver genomföras eller inte.



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.4.3. Val av återkomsttid**11.4.3.1. Allmänt**

K126718

Om resultatet av konsekvensbedömning är att en sårbar punkt påverkas ska återkomsttid bestämmas med konsekvensutredning, se vidare avsnitt 11.4.5.

Om resultatet av konsekvensbedömning är att en sårbar punkt inte påverkas ska återkomsttid bestämmas enligt 11.4.3.2 och 11.4.3.3.

11.4.3.2. Stadga, beständighet och bärighet

K111683

För situation som kan påverka stadga, beständighet och bärighet ska återkomsttid lägst 50 år väljas.

K126721

För situation som kan orsaka annan skada ska återkomsttid lägst 50 år väljas.

11.4.3.3. Trafikstörning och olycka som orsakas av vatten från omgivning

K111686

Återkomsttid ska väljas så att sannolikheten för trafikstörning är acceptabel.

11.4.4. Sårbar punkt*Förutsättning*

Sårbar punkt avser väg- och järnvägssträcka där konsekvenserna av hög vattennivå i konstruktion, stort flöde eller driftstörning i avvattningsanläggning är stora.

Sårbar punkt avser också väg- eller järnvägssträcka där sannolikhet är hög för en driftstörning som ger konsekvenser för väg eller järnväg.

Sårbar punkt kan vara till exempel lågt belägna sträckor, typ skärningar, eller sträckor där väg eller järnväg har en uppbyggnad som är känslig mot hög vattennivå.

Sårbar punkt kan också vara väg och järnväg där sannolikheten för driftstörning är hög. Till exempel i brant terräng kan skräp som transporteras med vatten orsaka driftstörning som sedan ger konsekvenser för väg eller järnväg.

11.4.4.1. Lågpunkt och djup eller lång skärning

K111691

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

11.4.4.2. Tunnel

K111694

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K111696

För väg i funktionellt prioriterat vägnät ska konsekvensutredning göras för trafikpåverkan händelse med lägst 100 års återkomsttid.

För väg i funktionellt prioriterat vägnät ska konsekvensutredning göras för skada på konstruktionen eller risk för olycka vid händelse med längre återkomsttid.

K229781

För järnväg ska konsekvensutredning visa att trafikering inte påverkas vid lägst 100-årshändelse.

För järnväg ska konsekvensutredning visa att skada eller risk för olycka inte uppstår i tunneln vid händelse med längre återkomsttid.

11.4.4.3. Hög bank eller bank på skrå

K111699

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

K111701

För väg i funktionellt prioriterat vägnät och järnväg, ska konsekvensutredning göras för ras, skred och erosion vid flöde med lägst 200 års återkomsttid.

11.4.4.4. Brant terräng i avrinningsområdet

K111706

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

K111710

För väg i funktionellt prioriterat vägnät och för järnväg ska konsekvensutredning göras för ras, skred och erosion vid flöde med lägst 200 års återkomsttid.

Konsekvensutredning ska omfatta behov av åtgärd för att minska risk för störning av avvattningsanläggnings funktion, till exempel igensättning. Konsekvensutredning ska omfatta tillförsel av material som transporteras med vatten.

11.4.4.5. Parallell infrastruktur

K111713

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

K111714

Konsekvensutredning ska omfatta behov av åtgärd för att minska risk för störning av avvattningsanläggnings funktion, till exempel igensättning.

11.4.4.6. Anläggningsdel med känslig uppbyggnad

K111717

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.4.4.7. Teknikbyggnad*Förutsättning**Sårbar punkt teknikbyggnad avser avvattning av väg, järnväg och mark i anslutning till teknikbyggnad för väg eller järnväg.*

K111721

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

11.4.4.8. Väg eller järnväg med särskild funktion

K111724

Återkomsttid ska väljas med stöd av konsekvensutredning.

11.4.5. Konsekvensutredning**11.4.5.1. Allmänt**

K111728

Dimensioneringskrav för åtgärd för väg och järnväg ska fastställas.

11.4.5.2. Omfattning

K111731

Risk för väg och järnväg ska beaktas.

Risk för trafikanter ska beaktas.

Arbetsmiljörisk ska beaktas.

Risk för skada på närbelägna byggnader, anläggningar och omkringliggande mark ska beaktas.

K229787

Vägs och järnvägs säkerhetsklass ska beaktas.

K229785

Andra omständigheter än vattennivå och flöde, som skulle kunna leda till överskridande av avvattningsskapaciteten ska beaktas.

K229789

Osäkerhet i det underlag som används i konsekvensutredningen, såsom osäkerheter i bestämning av flöde och vattennivå ska beaktas.

K111733

För väg ska hastighetsgräns beaktas.

För väg ska omledningsvägar och alternativa vägar beaktas.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.4.5.3. Återkomsttid

K111735

Återkomsttid som är längre än återkomsttiden enligt allmänna dimensioneringskrav ska utredas.

11.4.5.4. Riskreducerande åtgärd

K111738

Riskreducerande åtgärd ska minska sannolikhet eller konsekvens där det är nödvändigt.

11.4.5.5. Resultat

K111741

De krav ska fastställas som ska uppfyllas vid dimensionering och utformning av väg och järnväg avseende:

- Återkomsttid
- Acceptabel vattennivå i konstruktion
- Riskreducerande åtgärd

K111743

De krav som fastställs får inte ge högre risk än den risk de allmänna dimensioneringskraven innebär.

11.5. Allmänna dimensioneringskrav**11.5.1. Anläggningskrav****11.5.1.1. Allmänt**

K111748

Återkomsttid ska bestämmas enligt avsnitt 11.4.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

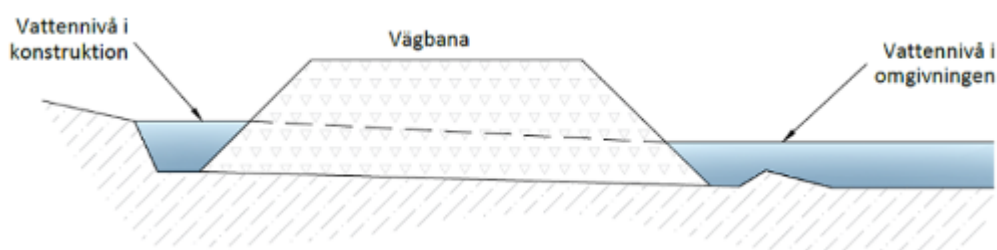
11.5.1.2. Vattennivå i konstruktion

K111750

Vattennivå i konstruktion ska avse vattennivå på eller invid vägbana, järnväg eller annan konstruktion inom väg eller järnväg, se Figur 11-3.

Vattennivå i konstruktion ska avse vattennivåer som uppkommer med vald återkomsttid.

Vattennivå i konstruktion ska avse vattennivå som blir följden av åtgärder.



Figur 11-3. Illustration av vattennivå i konstruktion och vattennivå i omgivningen

K126723

Vattennivå i konstruktion får inte vara så hög att stadga, beständighet och bärighet försämras eller risken för driftstörning är oacceptabel.

11.5.1.2.1. Väg

K111753

Vattennivå i konstruktion får inte medföra att stadga, beständighet och bärighet påverkas. Vattennivå i konstruktion får inte medföra att risk för driftstörning är oacceptabel.

11.5.1.2.2. Järnväg

K111756

Vattennivå i konstruktion får inte medföra att stadga, beständighet och bärighet påverkas.

Vattennivå i konstruktion får inte medföra att risk för driftstörning är oacceptabel.

11.5.1.3. Vattenhastighet i konstruktion

K111759

Väg och järnväg får inte skadas av höga vattenhastigheter.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.5.2. Krav från omgivningen**11.5.2.1. Allmänt**

K111762

Avvattning och höjdsättning av väg och järnväg får inte orsaka vattennivåer eller vattenhastigheter så att skador uppkommer på närbelägna byggnader och anläggningar.

Avvattning och höjdsättning av väg och järnväg får inte oskäligt försvåra användning av intilliggande mark.

K111764

Åtgärder som berör markavvattningsföretag ska vid medelvattenföring ge möjlighet till avvattning av det uppströms liggande markområdet och uppfylla bestämmelserna i lagen om särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (1998:812).

11.5.2.2. Funktion som vattenfaunapassage

K111767

Trumma och annan konstruktion för genomledning av vattendrag ska ha funktion som vattenfaunapassage.

11.5.2.3. Passage för medelstora däggdjur

K111770

Vid genomledning av vattendrag genom väg med ÅDT över 1 000 och hastighetsgräns lägst 80 km/h i parallella trummor med en sammanlagd diameter över 2 meter, ska passage för medelstora däggdjur ordnas.

K170663

Vid genomledning av vattendrag genom järnväg med över 35 tåg per dygn i parallella trummor med en sammanlagd diameter över 2 meter, ska passage för medelstora däggdjur ordnas.

11.5.3. Parallellt system

K111772

Vatten som samlas upp i avvattningssystem parallellt med väg och järnväg ska hanteras lokalt där det är möjligt.

11.5.4. Genomledning

K111775

Genomledning tvärs väg och järnväg, eller förbi annat hinder i väg- och järnväg, ska i första hand utformas som trumma eller bro.

11.6. Dimensionering**11.6.1. Bestämning av vattennivå och vattenhastighet i konstruktion***Förutsättning*

Vid dimensionering ska vattennivå i konstruktion och vattenhastighet i konstruktion bestämmas.



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K111779

Bestämning av vattennivå i konstruktion och vattenhastighet i konstruktion ska göras utifrån flöden och vattennivåer bestämda enligt avsnitt 11.2 och 11.3.

Dagvatten från väg och järnväg ska beaktas.

K127166

Vattennivå i konstruktion och vattenhastighet i konstruktion ska bestämmas med vald återkomsttid.

K111781

Sådana antaganden för uppströms och nedströms förhållanden ska användas att den valda återkomsttiden blir representativ.

11.6.2. Åtgärder**11.6.2.1. Höjdsättning av väg och järnväg**

K111784

Väg och järnväg ska ges en sådan höjd så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

11.6.2.2. Tekniskt skydd mot hög vattennivå

K111787

Där det behövs för att allmänna dimensioneringskrav ska uppfyllas ska väg och järnväg förses med teknisk skydd.

Tekniskt skydd ska dimensioneras och utformas så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

Tekniskt skydd ska ges tillräcklig nivå och täthet för att skydda mot vatten.

Tekniskt skydd ska dimensioneras med lämplig säkerhetsmarginal.

11.6.2.3. Dike**11.6.2.3.1. Allmänt**

K111791

Dike ska dimensioneras och utformas så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

11.6.2.3.2. Väg- och järnvägsdike

K111794

Vattenflöde ska begränsas med överdike där det behövs.

11.6.2.4. Sidotrumma

K111797

Sidotrumma ska dimensioneras och utformas så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.6.2.5. Ledningssystem**11.6.2.5.1. Allmänt**

K111800

Ledningssystem ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

Hydraulisk beräkning av ledning ska göras enligt Svenskt vatten P110.

11.6.2.5.2. Dykarledning

K111803

Dykarledning ska dimensioneras och utformas med särskild utredning enligt avsnitt 5.2, kompletterad med analys av funktion som vattenfaunapassage, risk för igensättning vid högt flöde, självrensningsförmåga samt behov och genomförande av spolning. Utredningen ska omfatta behov av övervakning samt drift- och underhållsplan.

11.6.2.6. Trumma**11.6.2.6.1. Allmänt**

K111807

Trumma ska dimensioneras så att allmänna dimensioneringskrav uppfylls.

Hydraulisk beräkning av trumma ska beakta dämning i utlopp, dämning av friktion i trumman och dämning vid inströmning. Även förekommande galler i trummas mynningar, effekter av att trumma läggs med överdjup, eventuella konstruktioner inne i trumma ska beaktas. Hinder vid trummas inlopp och utlopp, till exempel korsande stängsel, ska beaktas.

K111813

Trumma får inte utan särskild utredning enligt avsnitt 5.2 förses med invändiga konstruktioner som är utformade så att risk för igensättning uppkommer.

11.6.2.6.2. Höjdläge och lutning

K111816

Trumma ska ha funktioner och egenskaper som ger tillräcklig säkerhet mot höga vattennivåer och mot igensättning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

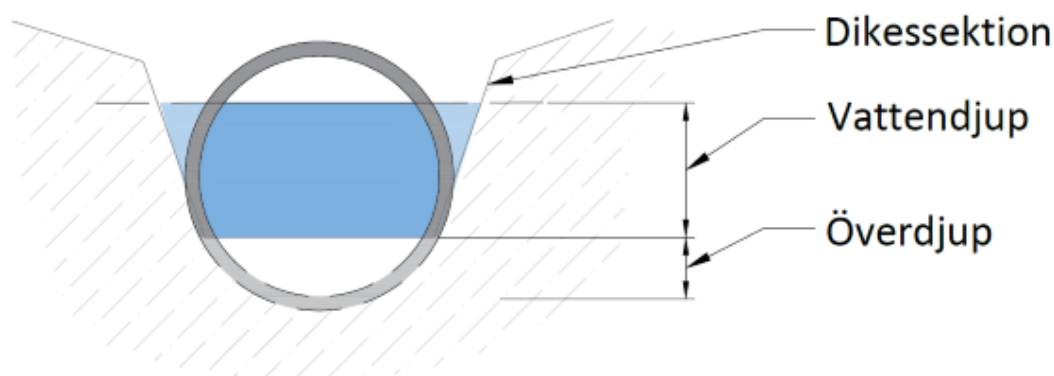
Ej känslig

Version

3.0

K126725

Trumma ska dimensioneras och utformas med överdjup, se Figur 11-4.



Figur 11-4. Trumma läggs med överdjup under dikesbotten eller botten i vattendrag.

K111820

Trumma med funktion som vattenfaunapassage ska utformas så att stälp inte uppstår vid trummans inlopp, utlopp eller någonstans inne i trumman i hela flödesintervallet upp till MHQ.

11.6.2.6.3. Längd

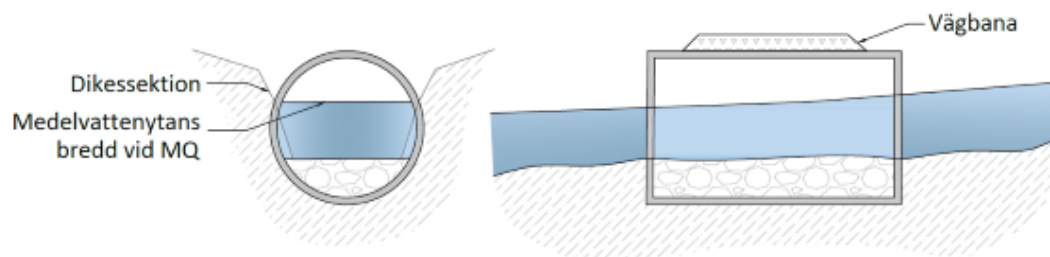
K111823

Trumma med funktion som vattenfaunapassage får inte göras längre än att den funktionen uppnås.

11.6.2.6.4. Bredd

K111826

Trumma med funktion som vattenfaunapassage ska ges en bredd vid ett vattendrags botten som är minst lika stor som medelbredden av vattendragets botten på sådana sträckor strax uppströms och nedströms trumman som har egenskaper som väl motsvarar det naturliga vattendragets egenskaper. Medelbredd för ett vattendrags botten ska avse vattenytas bredd vid MQ, se Figur 11-5.



Figur 11-5. Grundläggningsnivå och bottenbredd i trumma utformad som faunapassage.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

11.6.2.6.5. Parallella trummor

K111828

Parallella trummor ska i första hand undvikas.

11.6.2.6.6. Trumma utan botten

K111831

Trumma utan bottenelement, exempelvis valvformad trumma, ska dimensioneras med stöd av särskild utredning enligt avsnitt 5.2.

11.6.2.6.7. Förlängning av trumma

K111833

Trumma med funktion som vattenfaunapassage får inte göras så lång att den funktionen inte uppfylls.

11.6.2.6.8. Galler

K111809

Trumma får förses med galler endast om det är nödvändigt.

K111811

Trumma som kan utgöra en risk för människors hälsa eller som har förhöjd risk för igensättning ska förses med galler.

K229800

Trumma som förses med galler i nedströmsänden ska förses med galler även i uppströmsänden.

K229802

Trumma får inte utan särskild utredning enligt avsnitt 5.2 förses med galler.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12 Konstruktiv utformning

12.1. Dräneringsledning

K111836

En dräneringsledning ska vara utformad så att det dränerade vattnet samlas upp och leds bort på ett effektivt och säkert sätt. Det ska finnas god hydraulisk kontakt mellan överbyggnaden som ska dräneras och dräneringsledningen.

K122303

I mark där risken för järnutfällning är försumbar ska dräneringsledningar för väg utom för GC-väg utföras med raka plaströr med slät innervägg.

K157657

I mark där risken för järnutfällning är försumbar ska dräneringsledningar för järnväg utföras med raka plaströr med slät innervägg.

K122308

Vid dränering av mark där det är en väsentlig risk för järnutfällning ska ledning på rulle med största intagsöppning enligt SS 3520 eller öppet dike användas.

K122309

Dräneringsledningarna ska gå att rensa och spola i hela sin längd.

K111838

En dräneringsledning som behöver korsa väg eller järnväg ska på den delen utformas som en tät ledning.

12.1.1. Längslutning

K111840

Längslutning för dräneringsledning som ska avvattna väg eller järnväg ska vara minst 2,0 ‰.

12.1.2. Rördimension

K111843

Vid längslutning mindre än 5 ‰ ska innerdiametern vara minst 200 mm.

K122314

Ledningar för dränering av vägöverbyggnad ska ha en innerdiameter som är minst 100 mm.

K122315

Ledningar för dränering av järnvägsöverbyggnad ska ha en innerdiameter som är minst 140 mm.

12.1.3. Ledningsläge

K111845

Dräneringsledningar ska ha en längd av högst 400 m utan utlopp.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

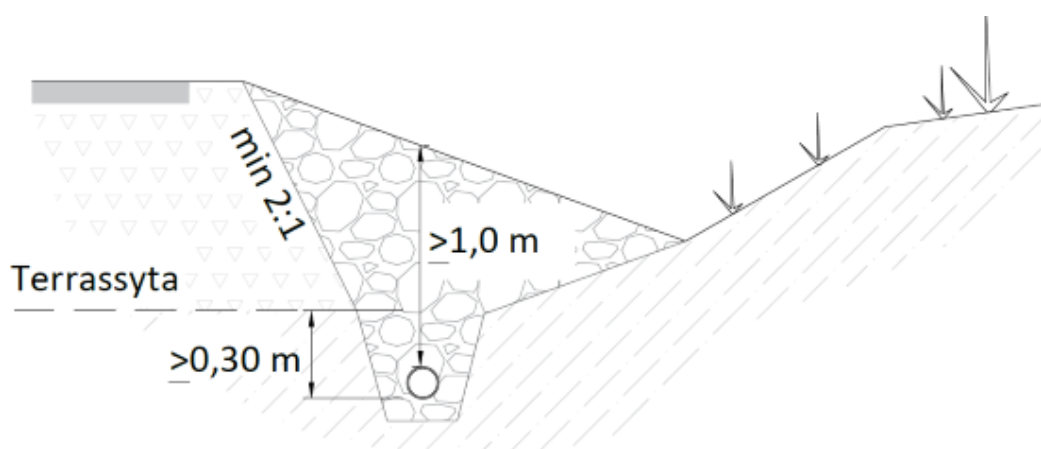
Version

3.0

12.1.3.1. Väg

K111847

Rörhjässan ska ligga minst 1,0 m under markytan och vattengången minst 0,30 m under terrassytans nivå, se Figur 12-1. Dräneringsledningen ska placeras utanför beläggningsskanten eller under innerslänthen i sådant läge att ledningen inte inkräktar på utrymme för montering av vägmärken, kantstolpar och liknande. För bestämning av ledningsdjup ska hänsyn tas till vattennivåer i närheten så att den effektiva dräneringsnivån är minst 0,30 meter under terrassytan.



Figur 12-1. Placering av dräneringsledning vid väg, principfigur.

K122316

I det fall toppslitsade dräneringsrör används ska måttet minst 0,30 meter gälla från terrassyta till den nivå där lägsta slitsarna på rör är belägna.

K122317

Dräneringsledning får inte placeras närmare stödremsans ytterkant än att krav på minst 2:1-lutning enligt Figur 12-1 uppfylls.

K111849

Vid kombinerad överbyggnads- och undergrundsdränering ska kringfyllningen utformas så att den har god hydraulisk kontakt med överbyggnadsmaterialet.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

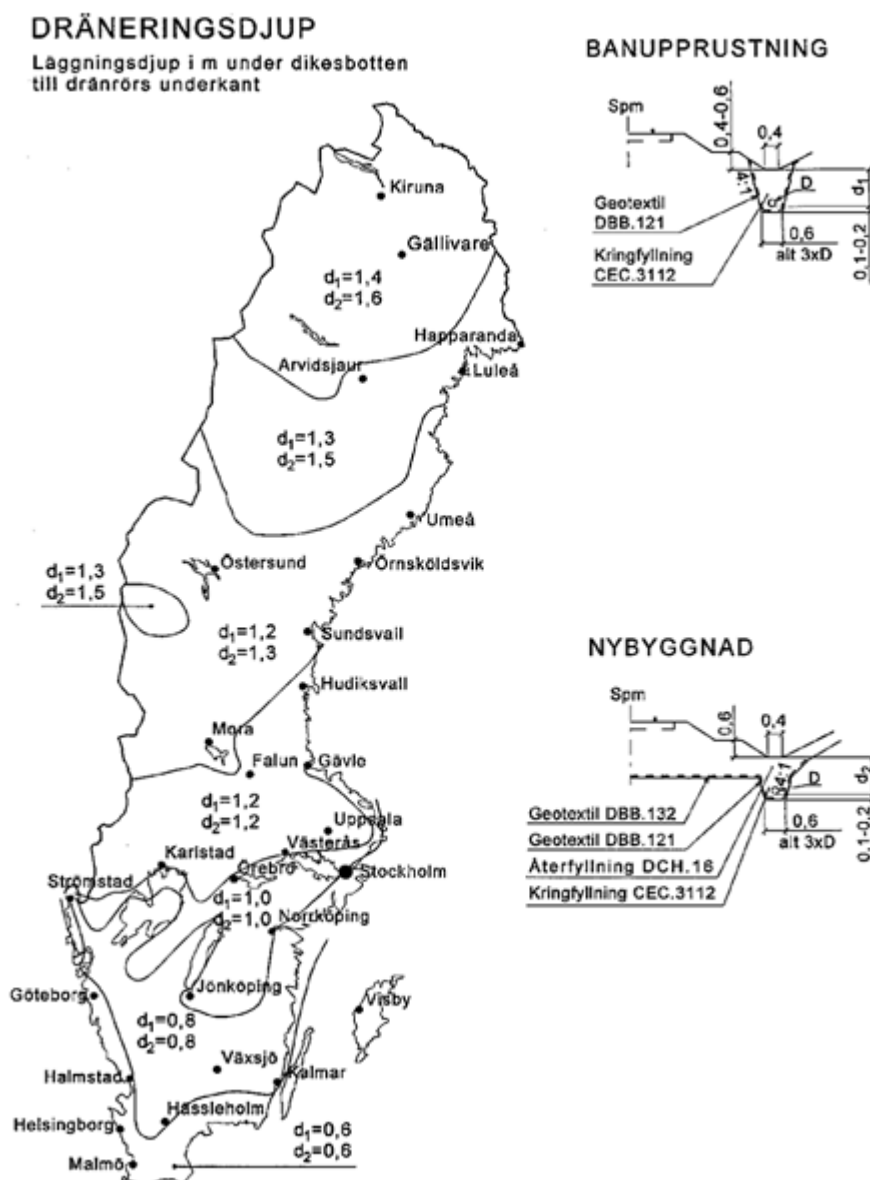
Version

3.0

12.1.3.2. Järnväg

K111852

Dräneringssystem ska utföras enligt Figur 12-4.



Figur 12-4. Dränering av järnväg. Motsvarande figur finns i TRVAMA Anläggning 10 Rev 2 2012:2019 och kallas där Figur TRV CBB/11.

En dräneringsledning som korsar järnväg:

- ska läggas minst 5 m från närmaste kontaktledningsstolpe
- ska läggas under längsgående ledningar
- får inte läggas i den ledningsfria zonen och ska alltid förläggas under ledningsfritt djup (1,5 m under räls underkant, RUK)

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.1.4. Grundläggning

K111854

Dräneringsledning ska läggas på ledningsbädd enligt AMA Anläggning, CEC.2112.

K122325

För grundläggning i lösa eller flytbenägna jordar ska förstärkt grundläggning utföras enligt avsnitt 12.8.8 Grundläggning.

12.1.5. Tjälskydd

K111856

Dräneringsledning som förutsätts fungera även på vintern ska förläggas frostfritt.

K122326

Vatten från ett icke fruset dräneringssystem får inte ledas till ett ledningssystem som periodvis kan vara fruset.

12.1.6. Utspetsning för väg

K111858

Utspetsning ska utföras för ledningar i tjälfarlig jord om måttet d, enligt Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning, K109870, hamnar inom röret inklusive tjälskyddslagret eller djupare.

12.2. Brunn på dräneringsledning

K111860

Brunn på en dräneringsledning ska vara av typen rensbrunn eller dräneringsbrunn.

Dräneringsbrunn ska förses med sandfång.

Brunn på dräneringsledning ska utformas utan vattenlås.

12.2.1. Dimension

K111862

En rensbrunn ska ha en minsta innerdiameter på 150 mm.

En dräneringsbrunn ska ha en minsta innerdiameter på 400 mm.

12.2.2. Placering

K111864

Brunner ska placeras så att drift och underhåll kan genomföras med rimliga insatser.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.3. Dike

12.3.1. Allmänt

K111868

Dike ska utformas för att samla upp, infiltrera eller transportera vatten på ett effektivt och säkert sätt.

Öppet dike ska utföras när stabiliteten så tillåter.

12.3.2. Längslutning

K111871

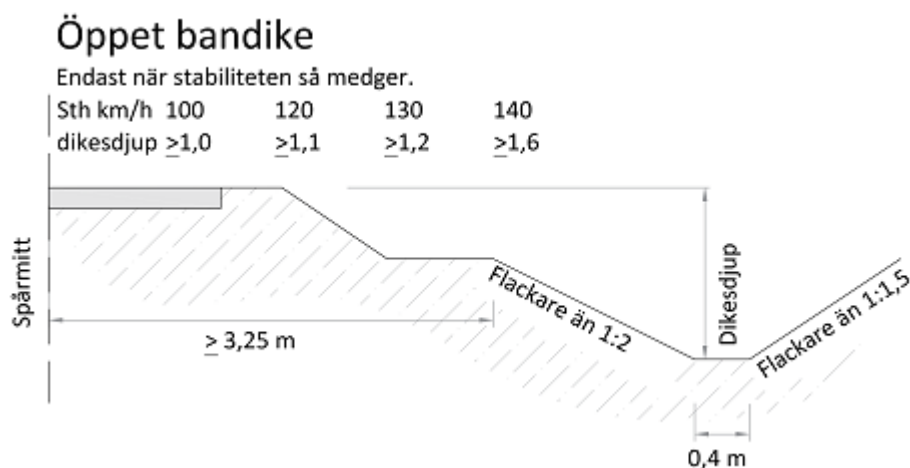
Minsta längslutning ska vara 5,0 ‰ där detta är möjligt med rimliga åtgärder.

12.3.3. Djup

K111874

Dike som anläggs i syfte att dränera överbyggnaden ska utformas så att dikesbotten ligger minst 0,30 m under terrassytan.

Vid upprustning av järnväg ska diken och dikesdjup utformas enligt Figur 12-5.



Figur 12-5. Öppet dike vid banupprustning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.3.4. Geometrisk utformning**12.3.4.1. Allmänt**

K111878

Dike ska utformas så att svallisbildning, som innebär att vattennivå i dike blir högre än vägbanas nivå, inte uppstår.

Diken ska även utformas med hänsyn till behov av snömagasin och krav på sidoområdets utformning från trafiksäkerhetssynpunkt och skötselsynpunkt.

Vid fördröjande av utsläpp i sidoområdet ska slänterna vara 1:3 eller flackare.

12.3.4.2. Bankdike*Förutsättning*

Bankdike anordnas för att undvika skadliga vattensamlingar vid banken och för att förhindra vatten från en väg eller järnväg att rinna ut över angränsande mark. Bankdiket är också till för att avleda ytvatten från angränsande mark så att det inte blir stående vatten mot väg- eller bankkropp.

K122503

Bankdiket ska förläggas 0-2 m från bankfot.

12.3.4.3. Bankettdike*Förutsättning*

Bankettdike kallas sådant bankdike som är förlagt i myr- och mossmark.

K122504

Bankettdike ska förläggas så att dess funktion säkerställs.

12.3.4.4. Täckdike

K122505

Täckdike ska förläggas så att dess funktion säkerställs.

12.3.4.5. Grunt dagvattendike*Förutsättning*

Grunt dagvattendike tar emot och avleder enbart ytvatten från vägen och omgivande terräng.

K122506

Grunt dagvattendike ska förläggas så att dess funktion säkerställs.

12.3.4.6. Magasinsdike*Förutsättning*

Den primära idén med öppna magasinsdiken är att tillfälligt magasinera de vattenmängder som inte hinner infiltrera under regnhändelsen.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K122507

Magasinsdike ska förläggas så att dess funktion säkerställs.

12.3.4.7. Makadamfyllt dike*Förutsättning*

Makadamfyllt dike har som funktion att magasinera vatten som först infiltrerat genom en vegeterad (gräsklädd) jordmån.

K122508

Makadamfyllt dike ska utformas så att dess funktion säkerställs.

12.3.4.8. Stenfyllt dike*Förutsättning*

Stenfyllt dike utförs istället för öppet dike där öppet dike av utrymmesskäl eller stabilitetsskäl är olämpligt.

K122509

Stenfyllt dike ska utformas så att dess funktion säkerställs.

K111901

Stenfyllningens översida ska utformas svagt skålförmig.

12.3.4.9. Överdike

K111904

Överdike ska anordnas om det finns risk för att vatten från högre liggande mark rinner ned i skärningsslänter och orsakar skada.

12.3.5. Erosionsskydd

K111907

Där det finns risk för erosion ska dikets botten och slänter förses med erosionsskydd. Erosionsskyddet ska dimensioneras enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

För ledningar, dräneringsledningar och trummor som inte har sitt utlopp i dikesbotten ska vägslänt erosionsskyddas ner till dikesbotten.

I anslutning till faunapassage ska val av erosionsskydd beakta vilka djur som faunapassagen är utformad för.

12.3.6. Tätt dike

K170658

Tätskikt i tätt dike ska uppfylla krav i 12.7 Tätskikt i mark.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

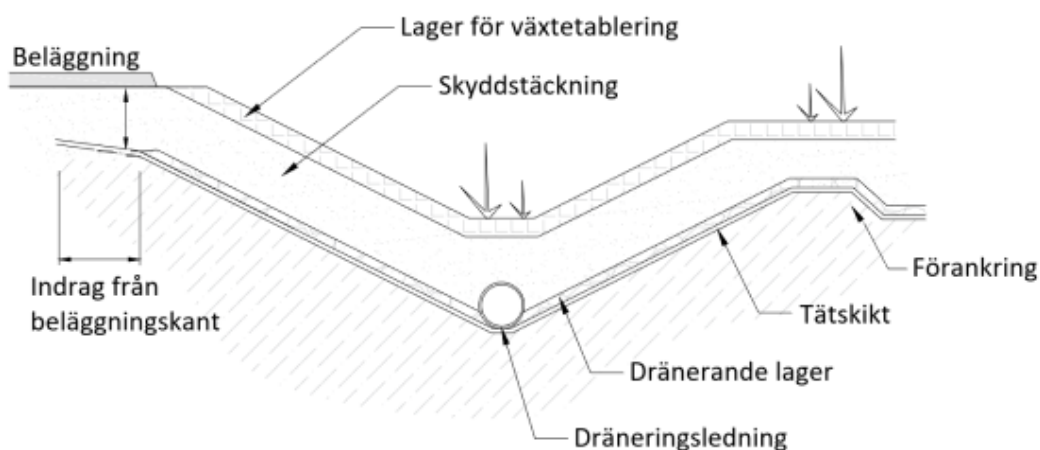
Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K111913



Figur 12-9. Principiell uppbyggnad av tätskikt i väganläggning.

K170252

Nivå på tätskiktets överyta vid väggkant och i dikets ytterslänt ska vara minst 1,0 m över lägsta nivån på tätskiktets överyta.

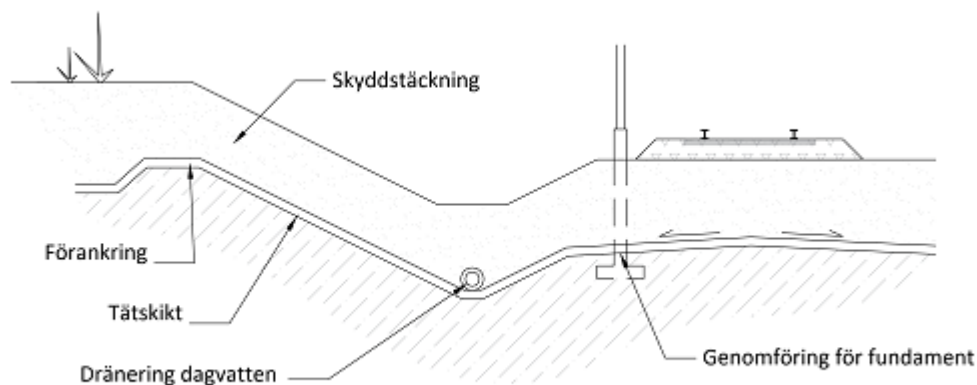
K165510

Tätskikt ska anpassas till installation av vägutrustning så att dess täthet bibehålls.

K111915

För järnväg ska tätskikt ha skyddstäckning med tjocklek minst 1,0 m där avåkande fordon riskerar att skada tätskiktet, se Figur 12-10.

K111917



Figur 12-10. Principiell uppbyggnad av tätskikt i järnvägsanläggning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.4. Dagvattenledning

Förutsättning

Avsnittet avser dagvattenledning där vattnet leds i självfallsledning eller i tryckledning. Vissa delar avser endast självfallsledning. Tryckledning beskrivs också i avsnitt 12.6.

12.4.1. Allmänt

K111921

Dagvattenledning ska vara utformad så att dagvatten samlas upp och leds bort på ett effektivt och säkert sätt.

Dagvattenledning ska vara utformad så att dränvatten leds bort på ett effektivt och säkert sätt.

Dagvattenledning inom eller intill järnväg ska uppfylla krav i TDOK 2014:0945, Förläggning av ledningar och ledningskorsningar inom eller intill järnväg.

12.4.2. Rördimension

K157670

Självfallsledning ska ha en innerdiameter på minst 200 mm med undantag för ledning från enskild dagvattenbrunn som ska ha en innerdiameter på minst 140 mm.

12.4.3. Längslutning

K157669

Självfallsledning ska ha minsta längslutning enligt Tabell 12-1 med hänsyn till självrensning.

Tabell 12-1. Minimilutning för självfallsledning.

D _i [mm]	140	200	300	400	500	600	≥800
Minsta lutning [‰]	7,0	4,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0

Självfallsledning som endast avleder dränvatten, inte dagvatten, är undantagen från krav på minimilutning enligt Tabell 12-1. Självfallsledning som endast avleder dränvatten har samma krav på längslutning som dräneringsledning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.4.4. Ledningsläge

K111928

Lägningsdjupet ska bestämmas av krav på frostfri läggning, vattengång i dagvattenbrunnar, ledningslutning med mera.

Dagvattenledning som korsar väg eller järnväg ska utformas i så rät vinkel som möjligt mot vägen eller järnvägen.

Korsningsvinkeln mellan ledning och järnväg får inte understiga 80 grader.

Erosionsskydd vid utloppet ska utformas enligt avsnitt 12.8.12 Erosionsskydd.

K111931

En ledning som korsar järnväg eller bankonstruktion:

- ska läggas minst 5 m från närmaste kontaktledningsstolpe
- ska läggas under längsgående ledningar
- får inte läggas i den ledningsfria zonen och ska alltid förläggas under ledningsfritt djup (1,5 m under räls underkant, RUK).

12.4.5. Täthet

K111934

Dagvattenledningar ska utformas täta med elastisk och åldersbeständig tätning i fogarna.

12.4.6. Grundläggning

K111937

Dagvattenledning ska läggas på ledningsbädd enligt AMA Anläggning, CEC.2112.

För grundläggning i lösa eller flytbenägna jordar ska förstärkt grundläggning utföras enligt avsnitt 12.8.8 Grundläggning.

12.4.7. Tjälskydd

K111939

Dagvattenledningar som förutsätts fungera även på vintern ska förläggas frostfritt eller termiskt isoleras enligt avsnitt 12.8.9 och 12.8.10.

Vatten från ett icke fruset system får inte ledas till ett system som periodvis kan vara fruset.

12.4.8. Utspetsning för väg

K111941

Utspetsning ska utföras för självfallsledning i tjälfarlig jord om måttet d, enligt Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning, K109870, hamnar inom röret inklusive tjälskyddslagret eller djupare.

**Titel**

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.4.9. Fyllningshöjder

K111943

Minsta respektive största tillåtna fyllningshöjd under väg och järnväg ska uppfylla värden enligt Tabell 12-7.

12.4.10. Säkerhet

K111945

Inlopp och utlopp från en dagvattenledning med innerdiameter på minst 200 mm ska förses med spjälgaller.

Spjälgallrets area ska vara minst dubbelt så stor som ledningens area. Spjälgaller ska ha största maskvidd mellan 80-120 mm.

12.5. Brunn på dagvattenledning

K111948

Dagvattenbrunn ska förses med sandfång om inte brunnen har sitt utlopp direkt i ett dike. Alternativt ska den utgående ledningen anslutas till ett gemensamt sandfång.

K111950

Brunnar på dagvattenledningar ska utformas så att inspektion och renspolning av brunnar och ledningar är möjlig.

Perkolationsbrunn får inte användas där marken består av leriga jordar eller där högsta grundvattennivån kan nå upp till brunnens botten.

12.5.1. Dimension

K111953

Dagvattenbrunn ska ha en innerdiameter på minst 400 mm.

Nedstigningsbrunn ska ha innerdiameter på minst 1000 mm och med öppning på minst 600 mm, se SS-EN 476 "Avlopp - Allmänna krav för rör och rördelar i självfallssystem".

12.5.2. Placering

K111955

Tillsyns- eller nedstigningsbrunnar ska placeras vid anslutningar av två eller flera ledningar.

Nedstigningsbrunnar ska placeras där framtida reparation av ledningen under vägen eller spåret annars inte kan utföras utan att ledningen behöver schaktas fram.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.5.3. Säkerhet

K111958

Nedstigningsbrunnar med större djup än 6,0 m ska förses med skydd.

I områden där barn vistas ska alla brunnar förses med horisontella fallskyddsramar under brunnslock eller låsbara brunnsbetäckningar enligt Boverkets handbok ”Barnsäkra brunnar”, 2000.

K111960

Inom säkerhetszonen får inte brunnsbetäckningar sticka upp mer än 0,1 m över omgivande mark enligt Krav - VGU, Vägars och gators utformning.

12.5.4. Utspetsning

K111963

Utspetsning i anslutning till brunn ska utformas så att ojämnheterna till följd av tjällyftning uppfyller kraven på tillåten sättningsskillnad enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

12.6. Dagvattenpumpstation**12.6.1. Större dagvattenpumpstation**

K111966

Större dagvattenpumpstation, med mätarsäkring större än 63 ampere, ska dimensioneras och utformas med stöd av särskild utredning enligt avsnitt 5.2.

12.6.2. Mindre dagvattenpumpstation**12.6.2.1. Allmänt***Förutsättning*

Mindre dagvattenpumpstation avser dagvattenpumpstation med mätarsäkring om maximalt 63 ampere.

Pumpstationsanläggning avser pumpbrunn med innehåll, apparatskåp samt kabel mellan pumpstation och apparatskåp.

Pumpstation avser pumpstationsanläggning och tryckledning.

K111970

Pumpstationsanläggning ska vara CE-märkt som en maskin enligt maskindirektivet.

K170665

Pumpstationsanläggning ska ha skalskydd.

K170666

Pumpstation ska utformas så att frysrisker begränsas.

K170667

Pumpstation ska utformas för optimal energiåtgång.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.6.2.2. Placering och mark

K111973

Pumpbrunn ska placeras i anslutning till körbar väg.

Vid pumpbrunn ska det finnas utrymme för uppställning av arbetsfordon och för arbete i pumpbrunn. Servicebil med kran ska kunna köra intill pumpbrunn så att pumpar kan lyftas med kran.

K111975

Pumpbrunn, apparatskåp och trycklednings nedströms ändpunkt ska placeras så att drift och underhåll underlättas.

K111977

Apparatskåp ska placeras så nära pumpbrunn som möjligt.

K111979

Pumpbrunn, apparatskåp och trycklednings ändpunkt ska placeras så till att det inte krävs tungt skydd vid servicearbeten.

12.6.2.3. Pumpar och pumpbrunn

K111981

Antalet pumpar ska vara minst två.

K111983

Överdel till pumpbrunn ska vara utformad så att den del av pumpbrunn som sticker upp över mark är skyddad mot att skadas vid påkörning.

K229741

Överdel ska förses med lucka.

K229742

Lucka i överdel till pumpbrunn ska vara skyddad mot att skadas vid påkörning.

K229746

Lucka ska vara av typen överfalsad lucka.

K229747

Lucka ska vara värmeisolerad.

K229748

Lucka ska ges sådant läge och sådan storlek att pumpar kan lyftas genom luckan direkt från gejder.

K229749

Lucka ska förses med säkerhetsgaller, typ kvarnlucksgaller.

K229750

Säkerhetsgaller ska vara dimensionerat för en belastning motsvarande pumpvikten, dock minst 200 kg.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K229751

Om pumpbrunn förses med steg ska överdel till pumpbrunnen vara försedd med fasta handledare anpassade till steg.

12.6.2.4. Inlopp till pumpstation

K111985

Allt tillrinnande vatten till pumpstationen ska passera ett sandfång.

Inkommande ledning i pumpbrunn ska ha dämpskärm.

12.6.2.5. Tryckledning

K111988

Tryckledning ska utformas så att risk för skadliga tryckslag inte uppstår.

Tryckledning ska förses med avstängningsventil.

Tryckledning ska förses med tryckuttag.

Backventil, avstängningsventil och tryckuttag ska vara lätt att komma åt för kontroll och motionering.

Dimension på tryckledning ska väljas så att vattenhastigheten uppgår till mellan 0,9-1,5 m/s vid en pump i drift. Vid dimensionerande pumpflöde ska vattenhastigheten vara lägre än 3,0 m/s.

12.6.2.6. Apparatskåp

K111993

Korrosivitetsklass ska vara minst C4 enligt SS-EN ISO 9223 och SS-EN ISO 12944-2.

Täthet ska vara lägst IP 54.

All kanalisation som ansluts till skåpet ska vara täckt.

Apparatskåp ska förses med dokumentficka. Dokumentficka ska vara skyddad mot regn. I dokumentficka ska det finnas skåpsritning samt annan anläggningsspecifik information.

Apparatskåp ska innehålla extra pumpskyltar, fästa i skåpet på synlig och regnskyddad plats.

Apparatskåp ska vara anpassat till miljön på platsen och vara tillräckligt ventilerat.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.6.2.7. Styrutrustning och kabel**12.6.2.7.1. Väg**

K111997

Manöverspänning ska vara 24V DC.

Systemet ska klara av ett strömavbrott på 4 timmar och förses med lämpligt batteri. Larm ska nå överordnat system under reservtiden, vilket innebär att batteriet ska dimensioneras för alla ingående komponenter i skåpet inklusive de som Trafikverket installerar.

Systemet ska hantera följande larm (via potentialfria kontakter) för att kunna skicka dessa vidare till övergripande system: Drift på/av, utlöst tempvakt, utlöst motorskydd, högnivå, lågnivå, gränsläge för dörrkontakt och spänningslös anläggning.

Systemet ska kunna kopplas mot Trafikverkets överordnade system för larmövervakning, NAVA.

K111999

Pumpstation ska förses med givare för drift på/av, utlöst tempvakt, utlöst motorskydd, högnivå, lågnivå, gränsläge för dörrkontakt och spänningslös anläggning.

Högnivåavvippan ska förses med nödkörningsfunktion via relä som fungerar om styrsystemet är utslaget.

Apparatskåp ska vara separerat från andra teknikslag, till exempel vägbelysning.

Kabel får inte skarvas mellan pump och apparatskåp.

Kanalisationen ska vara tilltagen så att det är lätt att dra ur och i kablar vid service och byte av komponent.

Mellan pumpbrunn och apparatskåp ska kablar förläggas i skyddsrör.

Skyddsrör ska ha dimension minst 110 mm.

Varje pumpkabel ska läggas i ett separat skyddsrör.

Styrutrustning ska möjliggöra alternerande drift av pumpar.

12.6.2.7.2. Järnväg

K112002

Dimensionering och utformning ska göras med stöd av särskild utredning enligt avsnitt 5.2.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.7. Tätskikt i mark

K112004

Tätskikt i mark ska helst utgöras av, på platsen förekommande, täta naturliga material med tillräcklig mäktighet för att sanering ska kunna ske innan föroreningen når grundvattenytan.

K170253

Täta naturliga material som vattenskyddsåtgärd ska kombineras med en beredskapsplan.

K170250

För väg ska tätskikt dras in minst 1,0 m förbi beläggningskant.

K170259

För väg ska tätskikt ligga minst 1,0 m under beläggning.

K170254

Tätskikt ska läggas så långt utanför väg/järnväg att utsläpp från avåkande fordon inte kan hamna utanför tätskiktet.

K170255

Tätskikt i form av membran ska förankras avseende risk för glidning och upptryckning.

K111911

För väg ska tätskikt ha skyddstäckning med tjocklek minst 0,7 m där avåkande fordon riskerar att skada tätskiktet, se Figur 12-9.

K112006

Tätskikt av syntetiska material eller lergeomembran får inte utsättas för dragpåkänning.

K112008

Om tätskikt läggs i lutning större än 7 grader ska en bedömning göras så att inte risk för glidning föreligger.

12.8. Trumma

12.8.1. Allmänt

Förutsättning

Detta avsnitt gäller krav på trummor för genomledning av vatten, inte exempelvis torr-trummor.

12.8.2. Förlängning

K112013

Trumförlängning ska utformas så att den inte förkortar beräknad livslängd på befintlig trumkonstruktion.

12.8.3. Lutning

K112015

Trummas lutning ska anpassas efter aktuella förhållanden.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K170668

Trumma som ska ha funktion som vattenfaunapassage ska ha sådan lutning att den funktionen uppfylls.

12.8.4. Trumdimension

K128840

Minsta innerdiameter för trumma ska bestämmas av klimatzon.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K157667

Klimatzon ska bestämmas enligt Figur 12-11.



Figur 12-11. Klimatzoner (upphovsrätt – AB Svensk Byggtjänst).

Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K112017

Trumma i klimatzon 1, 2 och 3 ska utformas med minsta innerdiameter enligt Tabell 12-2.

Tabell 12-2. Minsta innerdiameter, i millimeter, för trumma i klimatzon 1, 2 och 3.

Trummlängd (m)	Trumma genom järnväg	Trumma genom belagd väg förutom GC-väg	Trumma genom grusväg	Sido-trumma	Trumma genom GC-väg
<15	600	500	400	300	300
15-25	600	600	500	300	300
>25	800	800	600	400	400

K157666

Trumma i klimatzon 4 och 5 ska utformas med minsta innerdiameter enligt Tabell 12-3.

Tabell 12-3. Minsta innerdiameter, i millimeter, för trumma i klimatzon 4 och 5.

Trummlängd (m)	Trumma genom järnväg	Trumma genom belagd väg förutom GC-väg	Trumma genom grusväg	Sido-trumma	Trumma genom GC-väg
<15	800	800	800	400	300
15-25	800	800	800	400	300
>25	800	800	800	400	400

K112018

Trumma som ska ha funktion som vattenfaunapassage ska ha sådan diameter att den funktionen uppfylls.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.8.5. Trumläge

K112021

Trumma som används för genomledning av vatten ska läggas på ett större djup än botten på angränsande dike eller anslutande vattendrag, med minsta överdjup enligt Tabell 12-4.

Tabell 12-4. Minsta överdjup på trumma.

Innerdiameter (mm)	Överdjup (mm)
300	50
$300 < \text{innerdiameter} \leq 500$	100
$500 < \text{innerdiameter} \leq 800$	150
$800 < \text{innerdiameter} \leq 1600$	200
$1600 < \text{innerdiameter}$	300

Korsningsvinkeln mellan trumma och väg eller järnväg ska utformas så rät som möjligt.

Korsningsvinkeln mellan trumma och järnväg får inte understiga 80 grader.

En trumma som korsar en bankonstruktion:

- ska läggas minst 5 m från närmaste kontaktledningsstolpe
- ska läggas under längsgående ledningar
- får inte läggas i den ledningsfria zonen och ska alltid förläggas under ledningsfritt djup (1,5 m under RUK).

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

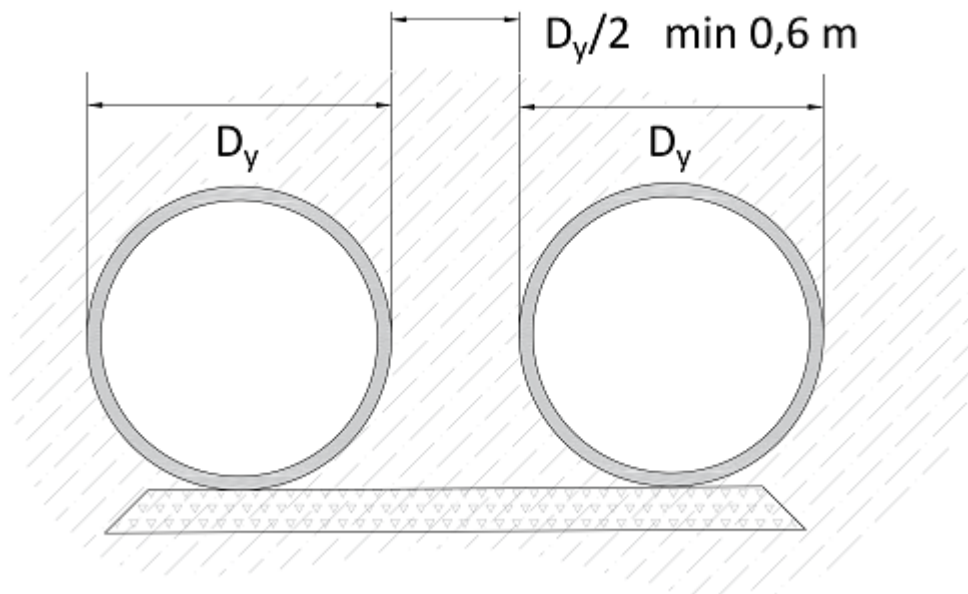
Ej känslig

Version

3.0

K112023

Avståndet mellan parallella trummor får inte understiga mått enligt Figur 12-12.


Figur 12-12. Avstånd mellan parallella trummor.

Trumma som ska ha funktion vattenfaunapassage ska ha sådant trumläge avseende korsningsvinkel och överdjup att den funktionen uppfylls.

12.8.6. Täthet

K112026

Trummor och trumförlängningar ska utformas, grundläggas och kringfyllas så att inläckage eller bortspolning av kringfyllnadsmaterial förhindras.

12.8.7. Invändiga egenskaper

K112029

För konstruktion eller företeelse i trumma som kräver tillsyn, ska tillsyn och underhåll kunna utföras med rimliga insatser.

12.8.8. Grundläggning

K112032

Trummor ska läggas på trumbädd enligt AMA Anläggning, CEC.212.

I lösa eller flytbenägna jordar ska förstärkt grundläggning utföras.

För tryckning och borrarning av trummor ska en särskild utredning göras enligt avsnitt 5.2.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.8.9. Tjälskydd

K112035

Trumma som grundläggs över frostfritt djup i tjälfarlig jord ska utformas så att tjällyftning inte skadar konstruktionen.

Utspetsning i anslutning till trumma ska utformas så att ojämnheterna till följd av tjällyftning uppfyller kraven på tillåten sättningsskillnad enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

Vid grundläggning i jord i tjälfarlighetsklass 2-4 ska en trumma som riskerar att gå torr eller bottenfrysa förses med tjälskydd. Tjälskyddet ska dras ut minst 1,0 m utanför trumände.

Tjälskydd av trumma samt utspetsning ska utföras med termisk isolering eller genom utskiftning av den tjälfarliga jorden mot icke tjälfarlig jord.

12.8.9.1. Väg

K143210

Termisk isolering för väg ska utföras så att konstruktionerna beräkningsmässigt isolerar mot tjäle under dimensioneringsperioden, se Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

K112038

En trumbädd ska vara utformad med den tjocklek som ges av måttet a i Tabell 12-5 och utbredning enligt Figur 12-13.

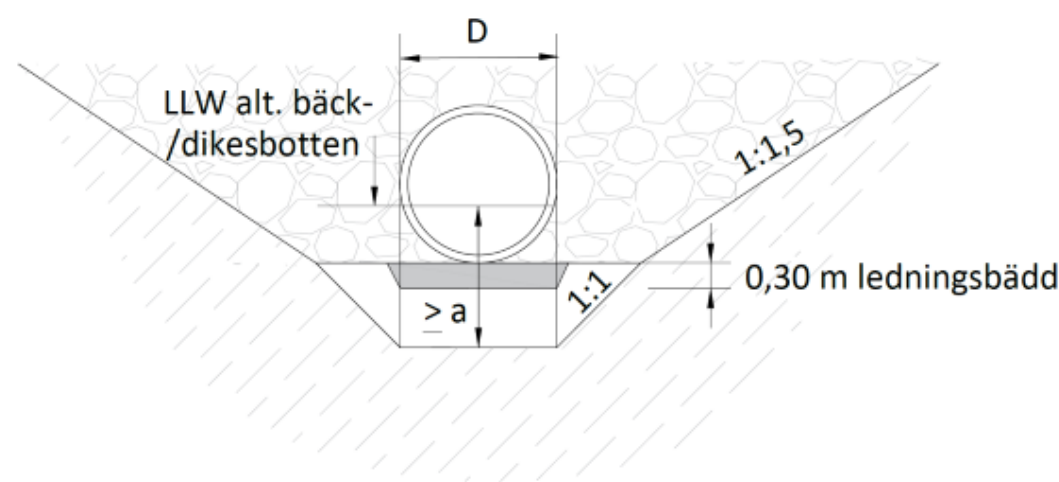
Måttet a ska utgå från LLW enligt Figur 12-13, 12-14 och 12-15 om det är en tillgänglig uppgift, och i annat fall blir botten på angränsande dike eller anslutande vattendrag (se avsnitt 12.8.5 om överdjup) utgångspunkten för måttet a .

Tabell 12-5. Mått a (m) för bestämning av tjock trumbädds tjocklek och isoleringens utbredning vid grundläggning i jord i tjälfarlighetsklass 2-4. Klimatzon anges av Figur 12-11.

Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2-3 i terrass	0,9	1,3	1,5	1,6	1,7
Tjälfarlighetsklass 4 i terrass	1,1	1,5	1,8	1,9	2,0

Bädden ska utformas med full tjocklek inom trummans bredd.

I tvärled ska bädden utformas enligt Figur 12-13, med lutning 1:1 eller flackare från botten på urgrävning till underkant trumma och därefter med lutning 1:1,5 om bankfyllning/undergrund inte består av finkornig jord. Då bestäms slänflutningen efter särskild utredning enligt avsnitt 5.2.



Figur 12-13. Utformning av tjälskydd genom tjock trumbädd.

Isolerade trumbäddar ska utformas med värmemotstånd hos isolering enligt Tabell 12-6 och utbredning enligt Figur 12-13.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

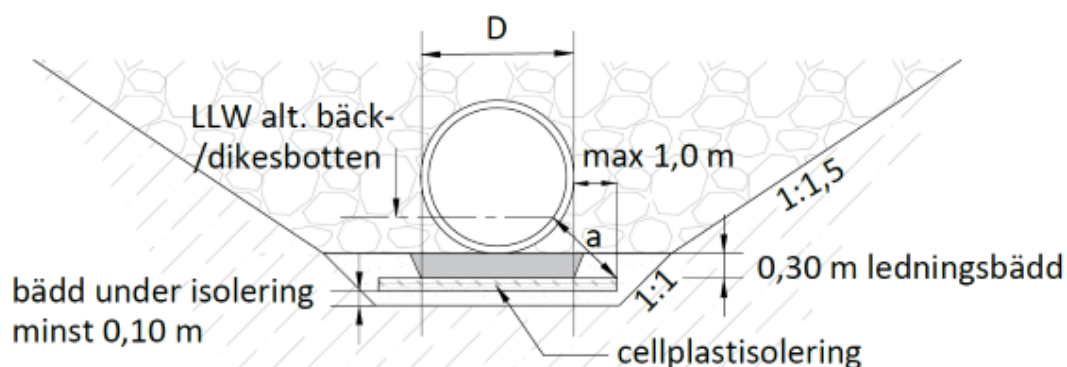
Version

3.0

Tabell 12-6. Erforderligt värmemotstånd ($\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{K}/\text{W}$) hos isolering vid grundläggning på tjällyftande jord. Klimatzon ges av Figur 12-11.

Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2-3 i terrass	-	0,45	0,90	1,35	1,80
Tjälfarlighetsklass 4 i terrass	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25

Isoleringens utsträckning i trummans tvärlängd ska bestämmas av måttet a enligt Tabell 12-5, dock max 1,0 m ut från trummans begränsningslinje.



Figur 12-14. Utformning av tjälskydd genom isolerad trumbädd.

Tjockleken hos en tjock trumbädd och värmemotståndet hos isoleringen ska reduceras med hälften av de värden som anges i Tabell 12-5 respektive Tabell 12-6 där fyllningshöjden överstiger a-måttet enligt Tabell 12-5, se Figur 12-15 och Figur 12-16.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

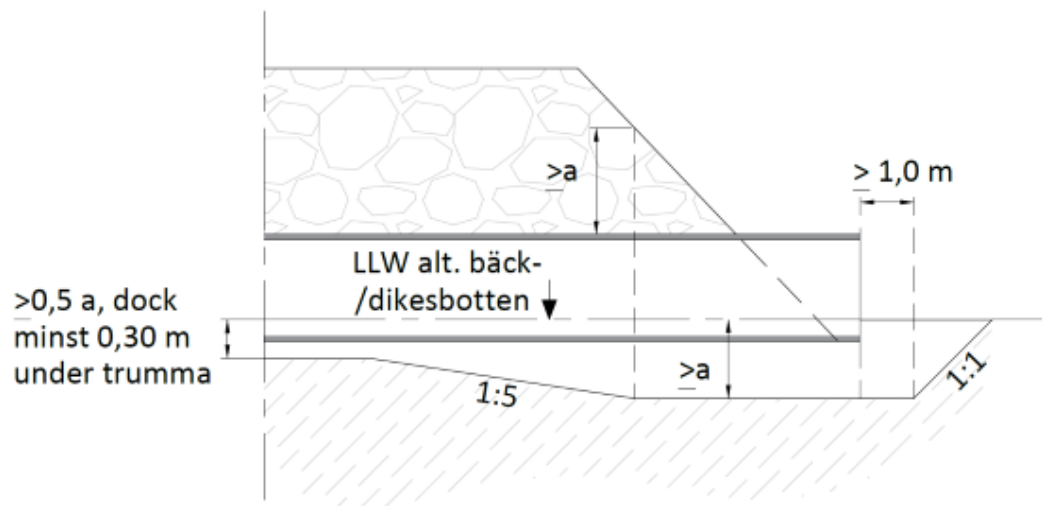
TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

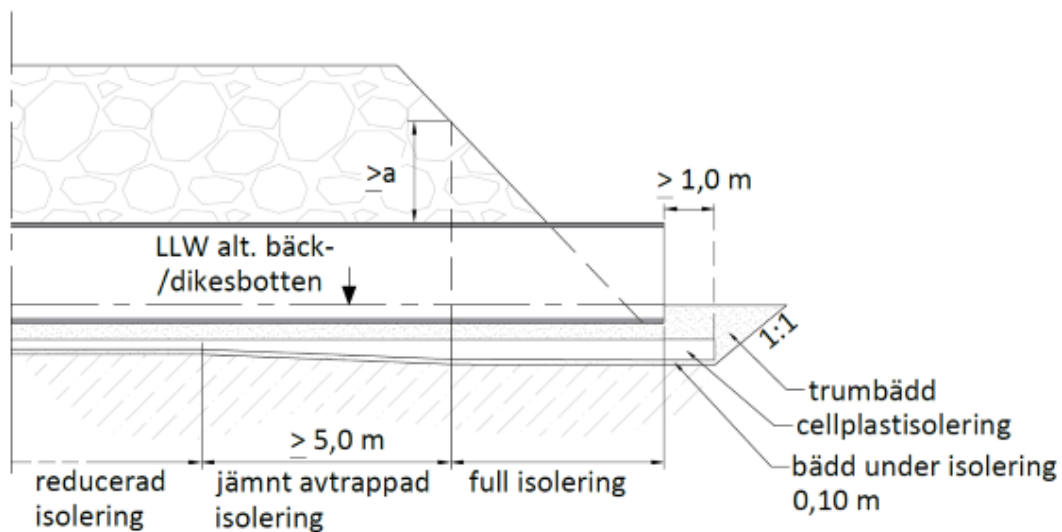
Ej känslig

Version

3.0



Figur 12-15. Reducering av tjälskydd vid tjock trumbädd.



Figur 12-16. Reducering av tjälskydd vid isolerad trumbädd.

12.8.9.2. Järnväg

K112041

För järnvägar ska frostisolering av trummor utformas enligt Figur 12-17 och 12-18.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

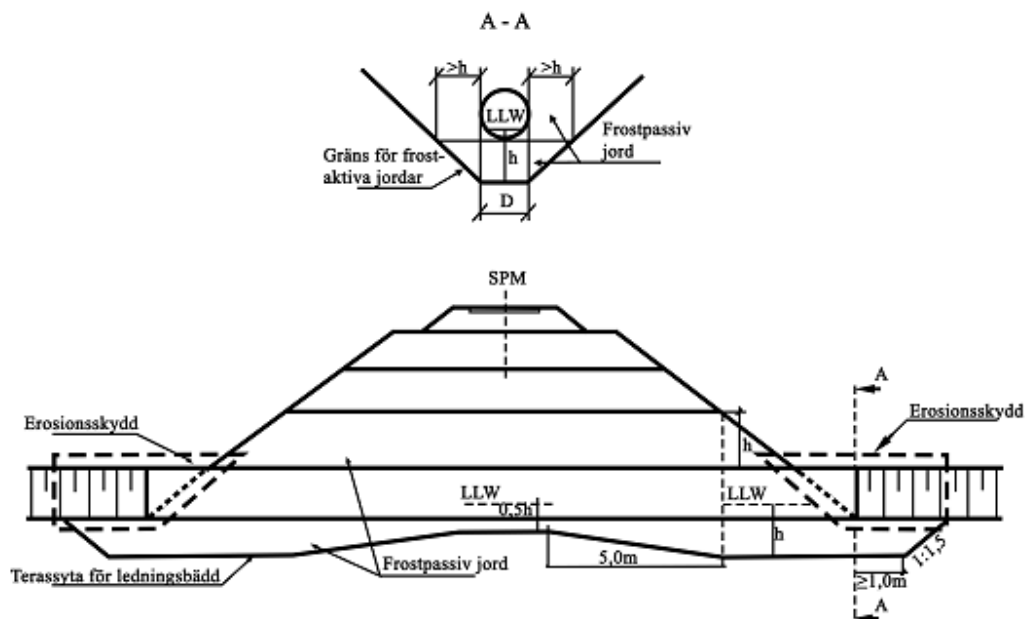
Ej känslig

Version

3.0

K157662

Tjock trumbädd ska bestämmas av frostdjup h enligt AMA Anläggning, CEB.42, figur RA CEB.42/1.



Figur 12-17. Frostskydd med urgrävning för tjälskydd för trumma i järnväg.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

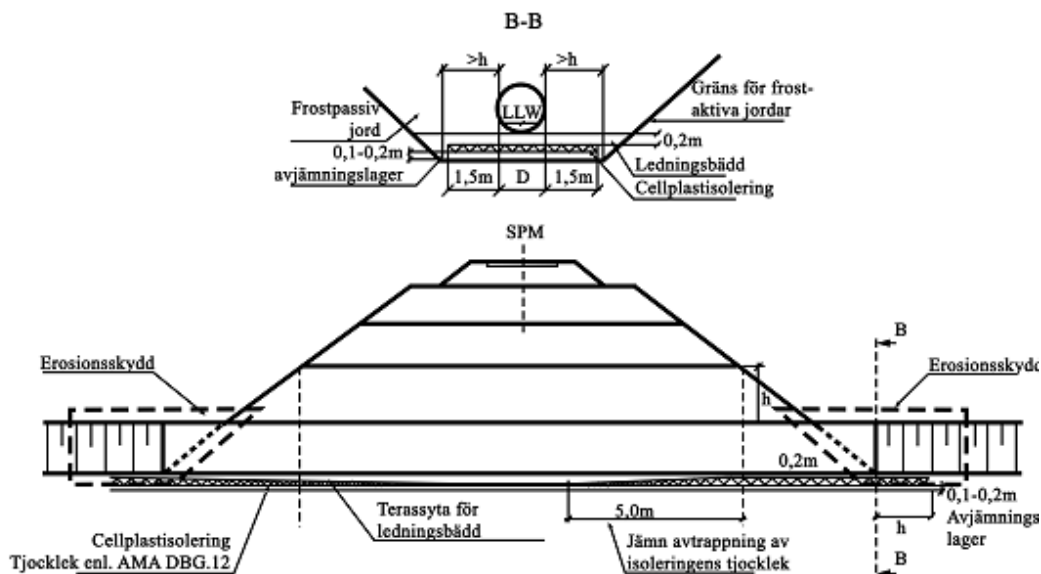
Ej känslig

Version

3.0

K157660

Tjocklek hos cellplastisolering ska väljas enligt AMA Anläggning, DBG.12, figur RA DBG.12/1.



Figur 12-18. Frostskydd med isolerad ledningsbädd med extruderad cellplast för tjälskydd för trumma i järnväg.

12.8.10. Utspetsning för väg

K112043

Utspetsning ska utföras för ledningar och trummor i tjälfarlig jord om måttet d , enligt Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning, K109870, hamnar inom röret inklusive tjälskyddslagret eller djupare.

Resterande fyllning ska vara minst 0,5 m.

Utspetsning/utskiftning ska utföras på hela vägbredden med utspetsningslängd (L) enligt AMA Anläggning, CBB.12.

Utspetsningslängden för termisk isolering över trumma ska utformas enligt AMA Anläggning, DBG.11222. För en trumma som ligger snett i förhållande till vägen ska utspetsning avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning enligt AMA Anläggning, figur AMA DBG.11222/2. Avtrappning av utspetsning med isolerskivor ska utföras enligt AMA Anläggning, figur AMA DBG.111/2.

Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.8.11. Fyllningshöjder

K112046

Minsta respektive största tillåtna fyllningshöjd under spår och väg ska uppfylla kraven enligt Tabell 12-7. Vid andra fyllningshöjder än de i Tabell 12-7 angivna ska en särskild utredning utföras enligt avsnitt 5.2, för objektspecifik dimensionering innehållande hållfasthetsberäkningar för trumma.

Tabell 12-7. Tillåten fyllningshöjd (m) för rör till dagvattenledningar och trummor.

Järnväg under RUK	Motorväg, motortrafikled	Övrig väg, parkeringsplats	GC-väg	Grönyta. Naturmark ¹⁾
1,50-6,0	0,80-6,0	0,60-6,0	0,40-6,0	0,30-6,0

¹⁾ Dimensionerande last är en ytlast på 4 kPa

12.8.12. Erosionsskydd

K112049

Vid trum- och ledningsöppningar ska erosionsskyddet för vattendragets botten och slänter dimensioneras enligt Geokonstruktion, Dimensionering och utformning. Erosionsskyddet ska utsträckas minst 2,0 m utanför röröppningen, minst 0,5 m innanför röröppningen på rörets utsida och upp till 0,3 m över högsta högvattennivån.

Trumma som ska ha funktion vattenfaunapassage ska ha sådant erosionsskydd att den funktionen uppfylls.

K112051

Trumma som ska fungera som passage för medelstora däggdjur ska förses med lämpligt erosionsskydd.

12.8.13. Trumavslutning

K112053

Trumavslutning ska utformas så att:

- strömning längs trummans utsida förhindras
- erforderlig stabilitet i bankfyllningen erhålls
- vegetation inte täpper igen in- och utlopp
- grusmaterial inte faller ner och skapar dämning i trumman
- strömningsförluster minimeras

För väg ska trumavslutningar inom säkerhetszonen utformas så att skaderisken vid avkörningsolyckor elimineras eller begränsas så långt som möjligt, se Krav - VGU, Vägars och gators utformning.

Trumma som ska ha funktion vattenfaunapassage ska ha sådan trumavslutning att den funktionen uppfylls.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.8.14. Renovering*Förutsättning*

*Exempel på renoveringsmetoder framgår av TDOK 2015:0155 BVH 1585.004 –
Tillståndsbedömning av avvattningsanläggningar.*

K112056

Vid renovering av trumma med funktion som vattenfaunapassage får inte denna funktion försämrats på ett oacceptabelt sätt.

12.8.14.1. Infodring

K112058

Infodring av trumma ska utformas enligt AMA Anläggning, PBG.

12.8.14.2. Renovering med flexibelt foder

K112060

Rörelser av sättningar och uppfrysningar får inte vara större än 3 mm/m.

12.8.14.3. Flexibelt foder i cirkulär trumma

K112062

Flexibelt foder i cirkulär trumma eller ledning ska dimensioneras enligt Svenskt Vatten P101 Schaktfritt byggande av markförlagda VA-ledningar av plast - råd vid dimensionering och upphandling.

Foder ska dimensioneras med en säkerhetsfaktor 2 på bucklingslast.

Foder i trumma eller ledning med dimension upp till 600 mm ska dimensioneras enligt belastningsfall B i Svenskt Vatten P101.

Foder för infodring av cirkulär trumma med större ovalitet än 8 % ska verifieras med underlag enligt särskild utredning, avsnitt 5.2.

12.8.14.4. Flexibelt foder i rektangulär trumma av sten

K112065

Dimensioneringen ska göras med en teknisk livslängd på minst 40 år.

Stentrumman ska vara i ett sådant skick att den kan bära både jordlast och trafiklast.

Det flexibla fodret ska endast betraktas som en tätning.

De öppna sprickor och spalter som överför laster från jorden till fodret får vara max 0,25 meter breda med ett minsta inbördes avstånd av 0,5 meter.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

12.9. Fördröjningsmagasin

K112068

Öppna fördröjningsmagasin ska utformas så att de är lätta att sköta och underhålla enligt publikation 2015:147 Öppna dagvattenanläggningar – Handbok för inspektion och skötsel.

K165511

Fördröjningsmagasin ska vara avstängningsbart nedströms.

K165512

Om funktionen är att utgöra skydd av vattenförekomst ska magasinets botten och sidor ges sådan täthet att den funktionen uppfylls.

12.10. Anordning för avstängning av flöde

K112070

Avstängningslösning ska i första hand väljas så att den inte kräver regelbunden service på plats.

Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

13 Referenser

13.1. Författningar

*Arbetsplatsens utformning, AFS 2009:2**Förordning (1998:1388) om vattenverksamhet, SFS 1998:1388**Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, SFS 1998:899**Lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet, SFS 1998:812**Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster, SFS 2006:412**Miljöbalk, SFS 1998:808**Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder, TSFS 2018:57**Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler), TSFS 2021:122*

13.2. Standarder

*Avlopp - Allmänna krav för rör och rördelar i självfallssystem, SS-EN 476:2011**Avloppsteknik Brunnsbetäckningar för trafikområden – Del 1: Definitioner, klassificering, allmänna principer för utformning, prestandakrav och provningsmetoder, SS-EN 124-1:2015**Plaströr – Cirkulära rör och rördelar för dränering – Fordringar, SS 3520*

13.3. Publikationer

13.3.1. Trafikverket

*ASEK-rapporten "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn"**BVH 1585.004 - Tillståndsbedömning av avvattningsanläggningar – Bedömning av skador och förslag till åtgärder, TDOK 2015:0155**BVS 1585.005 - Typsektioner för bana, TDOK 2015:0198**Dispens från tekniska krav, TDOK 2012:90**Förläggning av ledningar och ledningskorsningar inom eller intill järnväg, TDOK 2014:0945**Geodetiska mättningsarbeten och geografisk lägesbestämning, TDOK 2014:0571**Geokonstruktion, Dimensionering och utformning, TRVINFRA-00230**Inventering och värdering av befintlig väg, TDOK 2014:0138**Obundna lager för vägkonstruktioner, TDOK 2013:0530**Risikanalys vald vägsträcka – handbok, 2017:204**Risikanalys vald järnvägssträcka – handbok, 2019:207**Stationens utrustning och anläggningsdelar, TRVINFRA-00001**Säkerhetsbesiktning av fasta järnvägsanläggningar, TDOK 2014:0240**Trafikverkets tekniska råd för geokonstruktioner - TR Geo 13, TDOK 2013:0668**Trafikverkets ändringar och tillägg till AMA Anläggning**VGU - Krav, Vägars och gators utformning, 2020:029**Vattentjänstlagen vid investeringsprojekt, TDOK 2013:0608**Vattenverksamhet, TDOK 2011:359**Vägdagvatten – råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd, 2011:112**Yt- och grundvattenskydd, Publikation 2020:171*

Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

*Öppna dagvattenanläggningar – Handbok för inspektion och skötsel, 2015:147**Överbyggnad väg, Dimensionering och utformning, TRVINFRA-00224***13.3.2. Svenskt vatten***Tryckslag i VA-anläggningar, P58**Anvisningar för projektering och utförande av markförlagda självfallsledningar av plast, P92**TV-inspektion av avloppsledningar i mark, P93**Betongrör för allmänna avloppsledningar, P99**Schaktfritt byggande av markförlagda VA-ledningar av plast - råd vid dimensionering och upphandling, P101**Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, P104**Avledning av dag-, drän- och spillvatten, P110***13.3.3. SMHI***Framtidsklimat i Dalarnas län. Klimatologi Nr 16. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Värmlands län. Klimatologi Nr 17. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Örebro län. Klimatologi Nr 18. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Västmanlands län. Klimatologi Nr 19. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Uppsala län. Klimatologi Nr 20. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Stockholms län. Klimatologi Nr 21. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Södermanlands län. Klimatologi Nr 22. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Östergötlands län. Klimatologi Nr 23. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Västra Götalands län. Klimatologi Nr 24. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Jönköpings län. Klimatologi Nr 25. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Kalmar län. Klimatologi Nr 26. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Kronobergs län. Klimatologi Nr 27. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Hallands län. Klimatologi Nr 28. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Skånes län. Klimatologi Nr 29. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Blekinge län. Klimatologi Nr 30. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Gotlands län. Klimatologi Nr 31. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Norrbottens län. Klimatologi Nr 32. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Västerbottens län. Klimatologi Nr 33. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Jämtlands län. Klimatologi Nr 34. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Västernorrlands län. Klimatologi Nr 35. SMHI, 2015.**Framtidsklimat i Gävleborgs län. Klimatologi Nr 36. SMHI, 2015.**Fördjupad klimatscenariotjänst,**<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/>**KLIMATOLOGI Nr 48, SMHI, 2017, ISSN: 1654-2258***13.3.4. Övriga***AMA Anläggning, Svensk Byggtjänst**Barnsäkra brunnar, Boverket, ISBN: 91-7147-575-3**Bära eller brista - Handbok i tillståndsbedömning av belagda gator och vägar, Svenska Kommunförbundet, ISBN: 91-7289-172-6**Försök med djupdränering, VTI, Meddelande 728**Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar - Utgåva 2015, ISBN 978-91-976721-6-0*

**Titel**

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

*VISS - Vatteninformationssystem Sverige, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>**Figurer från AMA är återgivna med vederbörligt tillstånd från AB Svensk Byggtjänst*

Titel

Avvattnings, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

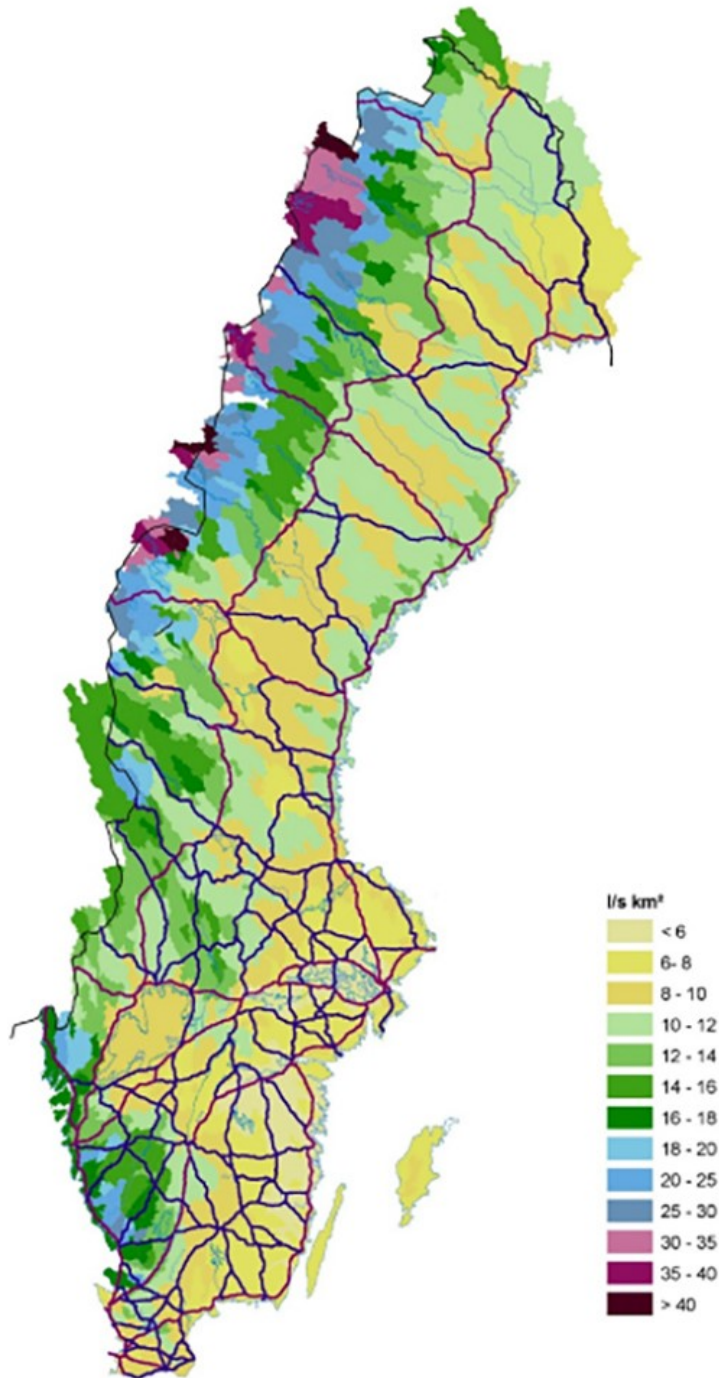
Version

3.0

14 Bilagor

Bilaga 1 Specifik medelavrinning, Mq

Beräknad specifik medelavrinning för perioden 1961-2004, Mq ($l/(s \cdot km^2)$), källa SMHI.



Titel

Avvattning, Dimensionering och utformning

Dokument-ID

TRVINFRA-00231

Konfidentialitetsnivå

Ej känslig

Version

3.0

Bilaga 2 Beställning av flödesdata

Exempel på beställning av flödesdata från SMHI. Innehållet i beställningen är i regel objektsspecifikt, men ska alltid innehålla tydliga uppgifter om koordinater.

 Ärendenummer
 TRV2020/XXXX
 Motpartens ärendenummer
 [Motpartens ärendeID NY]

 Dokumentdatum
 2020-02-20
 Sidor
 1(1)

 SMHI:s kundtjänst
 kundtjanst@smhi.se
 011-495 82 00

[Kopia till]

Beställning av hydrologiska data

Trafikverket önskar härmed beställa följande hydrologiska uppgifter:

HQ50, MHQ, MQ, LLQ, nederbördsområde, sjöprocent och momentanflöden (100-årsvärden) för:

Anläggningsnr	Anläggningsnamn	RT90 2,5 gon V	
		N	E
-	Trumma över Virabäcken på väg 805 (Jokkmokks kn)	7418134	1643834
25-1961-1	Bro över Harrbäcken 15 km NV Björknäs på väg 805	7418994	1642030

Eventuella frågor kan ställas till projektledare på Trafikverket, tel 0771-921 921.

Uppgifterna skickas till:

 Trafikverket
 Att: Trafikverkets beställare
 Box
 Postnummer och ort
 e-mail: namn.bestallare@trafikverket.se
Faktura skickas till:

 Trafikverket
 Box 851
 833 26 Strömsund
 Märkes: EF xxxxxxxx Projektledares namn

Med vänlig hälsning,

Trafikverkets beställare

TMALL 0422 Brev 2.0