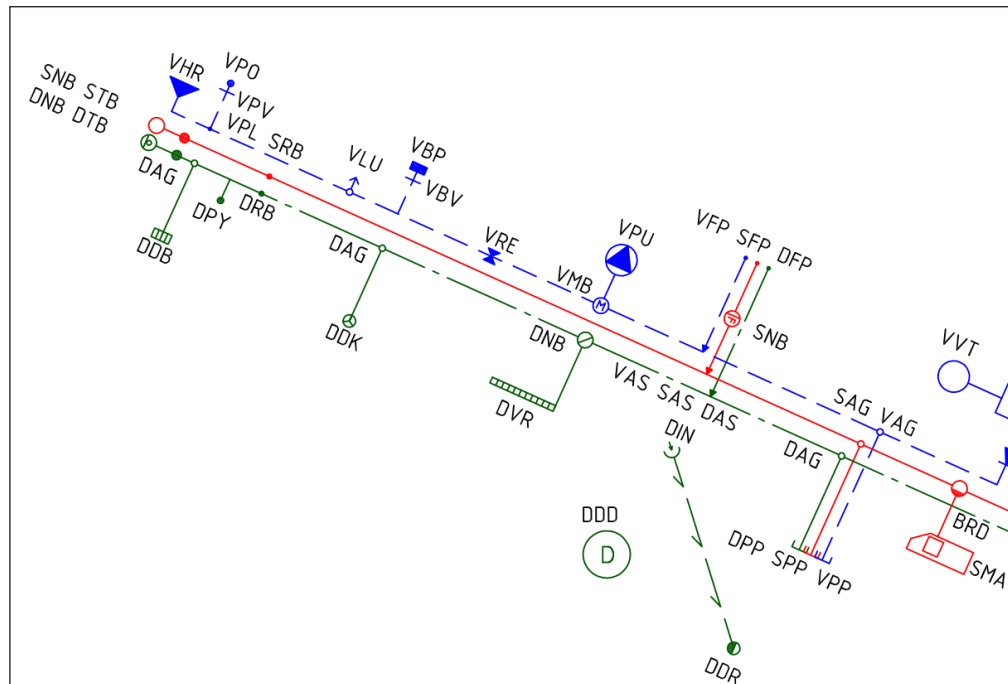


# Koder och symboler för VA-ledningssystem





# Koder och symboler för VA-ledningssystem



Svenskt Vatten

Svenskt Vatten påtar sig inget ansvar för eventuella felaktigheter, tryckfel eller felaktig användning av denna publikation

**Copyright:** Svenskt Vatten AB, 2015

**Grafisk form:** Ordförrådet AB

**Utgåva:** 1, september 2015

**ISSN nr:** 1651-4947

# Förord

Publikationen P109, Koder och kartsymboler för VA-ledningssystem, är avsedd som råd och riktlinjer för vilka koder och symboler som bör användas i VA-verksamhetens digitala ledningsdatabas.

Det första underlaget till P109 har framarbetats inom ramen för ett SVU-projekt, ”Förslag till koder och symboler för VA-ledningsnät – förstudie”, nr 2013-09. Sweco var projektledare och Jonas Cronebäck, Jonas Gustafsson, Nina Johansson och Anne Adrup medverkade. En referensgrupp knöts till projektet, bestående av Lars-Gunnar Bergman, Svenskt Vatten, Annica Lindmark, Gästrike Vatten, Tord Roshagen, Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB (NSVA), Björn Olofsson och Andrus Klaar, Roslagsvatten AB, Torben Olsen, Sigtuna kommun, Branislav Gbric, Upplands Väsby, Pethra Rosenlind, VA SYD, Andreas Bengtsson, Ängelholms kommun, Pia Östling, Tekis (programleverantör av Tekis-Vabas), Anne Wolgast, VA-utveckling (programleverantör av VA-banken), Bo Sunesson, ESRI, (programleverantör av GEOSECMA). Referensgruppen stöttade bl.a. med underlag från sina kartsystem och databaser och med synpunkter på hur ett gemensamt symbolbibliotek skulle se ut.

Inför denna publikation har Sweco tagit fram förslag till symboler ritade i dwg-format samt kortfattade råd om vad man bör tänka på när man ritar sin VA-karta. I detta arbete medverkade Malin Denninger, Bojan Filipovic, Mattias Salomonsson och Anne Adrup från Sweco. Referensgruppen utvidgades till att även innehålla personer från CAD-leverantörer och bestod av Tord Roshagen, Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB (NSVA), Björn Olofsson och Andrus Klaar, Roslagsvatten AB, Torben Olsen, Sigtuna kommun, Branislav Gbric, Upplands Väsby kommun, Marianne Åmand, Säffle-Åmål kommuner, Mattias Look och Tomas Johansson, Tekis (programleverantör av Vabas), Anne Wolgast och Kent Romppala, VA-utveckling (programleverantör av VA-banken), Pethra Rosenlind och Annica Lindmark, S-GROUP Solutions, (programleverantör av GEOSECMA), Peter Lindmark, Tekla (programleverantör av Tekla), Sven Bengtsson, CAD-Q, (programleverantör av Autodesk's produkter samt Naviate), Maria Persson, Bentley (programleverantör av Micro Station), Pedram Tahmoury, Vianova (programleverantör av Nova Point) samt Hans Bäckman, Svenskt Vatten. Anne Adrup och Hans Bäckman, Svenskt Vatten, har ansvarat för färdigställande av denna publikation.

P109 remissbehandlades våren 2014 och presenterades vid två seminarier. Efter genomgång av inkomna remissvar fastställdes P109 av Svenskt Vattens kommitté för Rörnät och Klimat i augusti 2015.

Svenskt Vatten vill varmt tacka alla som bidragit till framtagningen av denna publikation.

Stockholm i september 2015

Svenskt Vatten AB

# Läsanvisning

I P109 finns förslag till symboler och koder för VA-databaser. P109 är inte tänkt att vara en standard som alla måste byta till och följa, utan framför allt ett stöd att använda vid förändringar eller kompletteringar av befintliga baser. Den ska också kunna vara ett underlag för upphandling av programvara.

Textdelen beskriver tankarna bakom symbolerna och koderna.

*Kapitel 1* beskriver bakgrunden.

*Kapitel 2* klargör begrepp och definitioner som används i P109.

*Kapitel 3* beskriver bilagorna och förklarar hur de ska läsas.

Där redovisas även några nya symboler.

Bilagorna med symbolerna i pdf- och dwg-format är förmodligen de som kommer att användas mest, men för att förstå uppbyggnaden bör man även läsa textdelen.

# Innehåll

1. Inledning .....	6
2. Begrepp och definitioner .....	7
3. Förslag till koder och symboler .....	9
3.1 Utformning.....	9
3.2 Koder .....	9
3.3 Skala för symboler .....	10
3.4 Uppbyggnad av symboler .....	10
3.5 Flödestyper och färger .....	10
3.6 Linjetyper .....	10
3.7 Funktionstyper.....	11
3.8 Egna anpassningar.....	13
4. Vad bör man tänka på när man ritar sin VA-karta?.....	14
4.1 Generellt om VA-kartor .....	14
4.2 Hur ska en VA-karta presenteras.....	14
4.3 Hur bör ledningar ritas .....	14
4.4 Lagerhantering .....	14
4.5 Texthantering.....	15
Referenser .....	16

## Bilagor

- 1 Fil med symboler, pdf-format
- 2 Fil med symboler som standardblock, dwg-format
- 2 Fil med symboler som annotativa block, pdf-format

# 1. Inledning

En standard för koder och symboler för VA-kartor har efterfrågats från olika håll inom VA-branschen. Våren 2013 publicerades SVU-rapporten 2013-09, ”Förslag till koder och symboler för VA-ledningssystem – förstudie”. Rapporten redovisade ett förslag till symbolbibliotek som baserades på tidigare använda publikationer samt aktuella koder och symboler hos ett antal VA-verksamheter.

För mer information om arbetet med att ta fram underlaget till koder och symboler hänvisas till förstudien.

I förstudien redovisades föreslagna koder i en lista där symbolerna ritades schematiskt. Med dessa förslag som grund är nu symbolerna ritade som block i dwg-format. Storleksförhållanden, avstånd, linjetyper och färger är beskrivna. Symbolerna kan hämtas hem av VA-verksamheterna för användning i kartsystem och databaser. Symbolerna levereras även i pdf-format som underlag till GIS-verktyg. Symbolbiblioteken ligger som tre bilagor till denna publikation.

Denna publikation, eller framför allt bilagorna, är ett basförslag för VA-kartor att användas till exempel då:

- Flera kommuner går samman eller ska samarbeta i någon form och önskemålet är en karta som ser likadan ut i alla kommuner samt en databas som använder samma koder. Publikationen kan då användas som ett stöd för val av symboler och koder.
- Nya symboler ska införas. I stället för att skapa egna kan symboler från publikationen användas.
- Nya system ska upphandlas, symbolbiblioteket kan då finnas med i kravspecifikationen.

Det kommer att vara fritt för användarna att välja andra symboler eller komplettera efter egna önskemål. Förslag till nya symboler eller andra kompletteringar kan gärna lämnas till Svenskt Vatten.



## 2. Begrepp och definitioner

Begrepp används på olika sätt i kommunerna, därför följer här en definition av de begrepp som används i denna publikation. För att skilja på olika typer av ledningar, t.ex. huvudledningar och servisledningar, finns det begrepp som ledningstyp eller objektklasser. Eftersom begreppen skiljer sig mellan olika databaser har vi därför inte beskrivit de närmare här.

**Flödestyp:** Den typ av vatten som avses – spillvatten (S), dagvatten (D), eller dricksvatten (V). För kombinerat avloppsvatten som avser ledningar och anläggningar med både dag- och spillvatten, används beteckningen kombinerat (K).

**Funktionstyp:** Finns både för punkter och för ledningar. Funktionstypen tillhör ett objekt och kan vara en kompletterande beskrivning av objektet. Ett exempel är fett- respektive olje-avskiljare där *avskiljare* är objektet och *fett-* respektive *olje-* är funktionstyp. Finns andra vanligt förekommande kombinationer av objekt och funktionstyper kan det vara aktuellt att skapa en egen symbol för detta.

Alla funktionstyper har i denna publikation inte en specifik symbol eller egen linjetyp. Anledningen till detta är att vi har tagit med de vanligast förekommande, det innebär inte att vi anser att de inte behöver en separat symbol.

**Objektkoder:** Definierar den punkt som informationen kopplas till. Objektkoden består av tre bokstäver, där den första, markerat med underscore ( \_ ) i symbolbiblioteket består av flödestypen. Exempel är SNB för nedstigningsbrunn på spillvattenledning och DNB för nedstigningsbrunn på dagvattenledning.

**Ledningsavgränsare:** Objektnamnen i ändpunkterna för en ledningssträcka, t.ex. SNB1-SNB2.

**Anslutning, avgrening, punkt på ledning:** Dessa objekt är inte ledningsavgränsare då de sitter på en ledning men de kan vara en ledningsavgränsare på den anslutande ledningen. Symbolerna används främst vid uppbyggnad av kartan, när nya ledningar och objekt läggs in, men behöver oftast inte ritas ut.

**Brunnar:** Definitioner enligt Svenskt Vattens P45, TNC95 och Anläggnings AMA har använts. Brunnsdiametrar har tagits från VA-forsk 2001-04. Följande brunnar finns med i publikationen:

**Dagvattenbrunn:** Förkortas DB. En brunn avsedd för uppsamling och avledning av dagvatten. Dagvattenbrunn benämns ofta rännstensbrunn, vilket innebär att det är lätt att förväxla den med en rensbrunn.

**Dränvattenbrunn, dränbrunn:** Förkortas DR. En brunn avsedd för uppsamling och avledning av vatten från dränledning och, i vissa fall, dessutom uppsamling och avledning av dagvatten.

**Nedstigningsbrunn:** Förkortas NB. En nedstigningsbar brunn, huvudsakligen avsedd för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar. Minsta innerdiameter är 900 mm.

**Rensbrunn:** Förkortas RB. En brunn huvudsakligen avsedd för *rensning* av anslutande ledningar med utrustning som kan manövreras från markytan. Ledningsinspektion kan normalt inte utföras från brunnen. Rensbrunn benämndes tidigare inspektionsbrunn eller spolbrunn. Brunnens diameter är mellan 150–400 mm.

**Tillsynsbrunn:** Förkortas TB. En brunn avsedd för *kontroll, inspektion* och rensning av anslutande ledningar med utrustning som kan manövreras från markytan. Brunnens diameter är mellan 300–600 mm.

**Nödutlopp:** En ledning som används endast vid nödläge, t.ex. då en pumpstation har driftstopp.

**Bräddavlopp:** En ledning som används då den hydrauliska kapaciteten på självfallsledningen överskrids.

**Säsongsvatten:** Dricksvatten som är tillgängligt endast del av året, t.ex. vinter eller sommar. Förekommer i fritidshusområden.

## 3. Förslag till koder och symboler

### 3.1 Utformning

Användarens arbetsuppgifter styr till stor del önskemålen om symbolernas utseende. Behoven varierar beroende på om man arbetar med inmätningar, ritar VA-kartan, projekterar eller arbetar med planering och drift. Synpunkter från olika typer av användare och programleverantörer har varit av stor vikt vid framtagande av symbolbiblioteket.

Utgångspunkten för utformande av symbolbiblioteket har varit:

- tydliga symboler och linjetyper, de ska synas bra i VA-kartan så den blir snygg och läsbar
- enhetliga symboler, dvs. att liknande objekt ska se ut på ungefär samma sätt
- enhetliga benämningar
- symbolerna ska vara enkla att rita i CAD och GIS för att göra programmen så snabba som möjligt
- helst bara en bokstav i symboler
- symboler ska i största mån inte behöva roteras
- inte använda fyrkantiga symboler som dessutom har en bokstav eftersom de är svåra att skriva ut tydligt
- inte för stora symboler
- så långt som möjligt ska kartan kunna ritas ut i svart/vitt eller kopieras och ändå vara läsbar

Utifrån ovanstående kriterier har ett symbolbibliotek med tillhörande koder tagits fram. Symbolbiblioteket redovisas i tre filformat:

- Pdf-format som underlag för GIS
- Dwg-format som underlag för CAD, med två varianter på block (se kapitel 3.4)

### 3.2 Koder

Symbolbiblioteket (bilagorna 1–3) är redovisade i:

- flödestyp för ledning
- funktionstyp för punkter
- funktionstyp för ledningar
- objekt-koder

Respektive avsnitt redovisas i bokstavsordning sorterat efter kod.

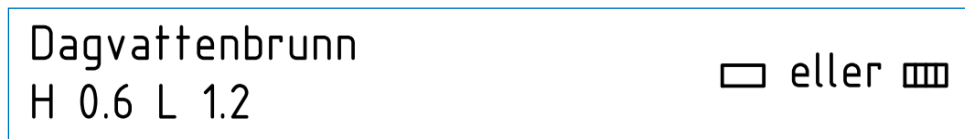
Läsanvisning till bilagorna:

**X:** I de fall där en symbol saknas för en funktionstyp eller objekt-kod är de flödestyper som kan vara aktuella markerade med ett kryss.

**(X):** Kryss inom parentes innebär att de kan ev. vara aktuella men att de inte är så vanligt förekommande.

### 3.3 Skala för symboler

Symbolerna i bilagorna är ritade i skala 1:400. Där det behövs används höjd (H), längd (L), diameter (D) eller tjocklek (T) för att beskriva symbolens olika delar och dess storleksförhållande.



Figur 3.1 Exempel på beskrivning av storleksförhållanden

Nedstigningsbrunnen är ritad med diameter 1 m och övriga symboler beskrivs i förhållande till denna. Till exempel beskrivs en tillsynsbrunn som har diametern 0,6 m med storleksförhållandet 0,6.

Symbolernas konturlinjer är ritade med linjetjockleken 0.35 mm.

När översiktsritningar ska skapas kan annotativa block användas, se kapitel 3.4. För översikter kan en del av symbolerna behöva släckas för att kartan ska bli lättläst.

### 3.4 Uppbyggnad av symboler

Symbolerna i bilagorna 2 och 3 har byggts upp som två varianter för dwg-format:

#### Standardblock

VA-symbolerna har omvandlats till block som är utformade för att vara lättlästa i skala 1:400. Symbolerna är ritade i lager 0 och tar egenskaper såsom linjetyp, färg och tjocklek från befintlig lager när de infogas in i ritningen, därför bör separata lager med heldragna linjer användas när symboler ritas. Alla block är namngivna efter objekt-koder och funktionstyper i symbolbiblioteket.

#### Annotativa block

Annotativa block är till utseendet desamma som standardblock men skillnaden är att blocket behåller ett konstant storleksförhållande i samtliga skalor, d.v.s. symbolerna blir varken större eller mindre. Symboler i form av t.ex. ofyllda cirklar är ritade på ett vitt lager. Detta gör att objekt-koder som infogas behåller läsbarheten utan att över-skuggas av underliggande ledningar.

Bokstäverna i symbolerna är handritade för att slippa fel som uppstår vid användning av annotativa objekt.

### 3.5 Flödestyper och färger

Spillvatten ritas med rött, dagvatten med grönt, kombinerat avlopp (dag- och spill) med brunt och vatten med blått. Färgerna gäller för både linjetyper och punkter. Färgerna redovisas i RGB-systemet i tabellen och är att betrakta som en rekommendation. Den gröna färgen har valts med tanke på att färgblinda ska kunna skilja den från den röda. Alternativt kan färg med RGB-kod 0,255,0 användas.

### 3.6 Linjetyper

Symbolbiblioteket utgår från traditionella linjetyper för olika flödestyper. Kartan ritas numera ofta ut i färg men det är en fördel att använda sig av olika linjetyper om kartan senare kopieras i svart/vitt. Avstånd mellan streck och punkter som utgör de olika linjetyperna har mättsats.

Linjetyperna och linjetjocklekarna är i första hand tänkta att användas för VA-kartor, vilket innebär att befintliga ledningar är normalfallet. Vid projektering rekommenderas istället att befintliga ledningar redovisas med tunnare linjetjocklek och svagare färg än de projekterade, ännu ej byggda ledningarna.

Ledningar kan ha olika status där benämningar kan vara befintlig, driftsatt, i drift, avstängd, ur drift, slopad mm. I förslaget finns endast linjetyper för befintlig och slopad. Förslagsvis anges status via attribut för ledningen.

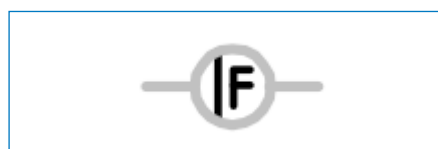
Servisledningar kan ritas med mindre linjetjocklek och med kortare avstånd mellan segmenten.

### 3.7 Funktionstyper

Symbolerna för funktionstyp är anpassade så att de ska kunna ritas ut tillsammans med symbolen för objektet. I symbolbiblioteket redovisas symbolen för funktionstyp tillsammans med symbolen för objektkod, den senare i grått för att visa att det egentligen är en annan symbol.

Som exempel redovisas fettavskiljare som nedstigningsbrunn + symbolen för avskiljare + bokstaven F (för fett). För ett antal kombinationer finns färdiga block skapade i bilaga 2 och 3, dessa är markerade med en asterisk i bilaga 1.

För funktionstypen Bräddavlopp finns två förslag enligt figur 3.3. I den högra varianten markeras bräddavloppet med den fyllda delen.



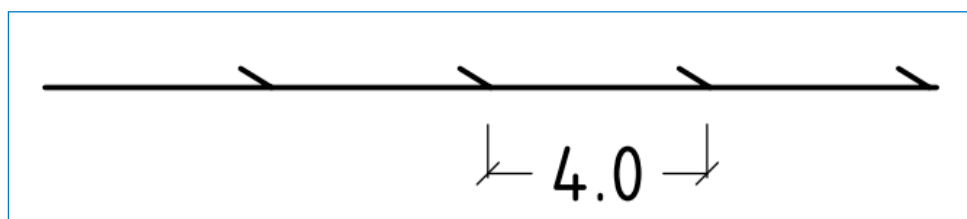
Figur 3.2 Redovisning av fettavskiljare



Figur 3.3 Två förslag till bräddavlopp

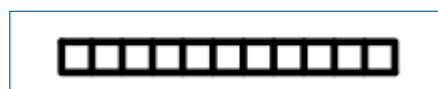
Observera att alla funktionstyper och objektskoder inte kommenteras i texten nedan. Nyheter och symboler som det i förarbetet varit mycket diskussioner kring, har dock bedömts viktiga att lyfta fram.

*Dike* finns med som funktionstyp för ledningar och linjetypen liknar en tryckledning men med öppen enkel pil. De diken som avses är de som ingår i VA-systemet, t.ex. i samband med en damm.



Figur 3.4 Dike

*Dagvattenränna* är också en ny funktionstyp. Dagvattenrännor ägs ofta av någon annan än VA-kollektivet, t.ex. gatu- eller parkförvaltning eller enskilda fastighetsägare, men är ofta anslutna till det allmänna VA-nätet. Det händer att VA-förvaltningen ansvarar för driften av dessa vilket gör att de då är praktiskt om de finns med i VA-kartan.



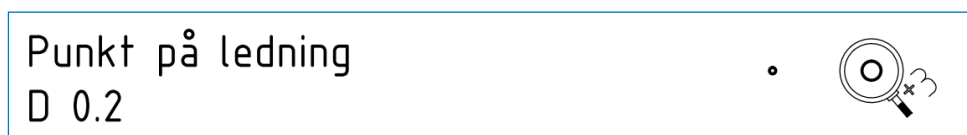
Figur 3.5 Dagvattenränna

Olika typer av *ventiler* (avstängnings-, brandpost-, motor-, spolpost-, reducerings-, sprinkler-, servisventil) redovisas som separata symboler i biblioteket och har olika objekt-koder. Symbolen ser dock likadan ut för samtliga ventiler, utom för envägs- samt reduceringsventil, samt för avstängningsventilen som är något större. Här är fritt för egna anpassningar avseende de andra ventiltyperna.



Figur 3.6 Exempel på ventil

*Anslutning, avgrening och punkt på ledning* ritas normalt inte ut i kartan men redovisas i biblioteket men olika symboler. Punkt på ledning redovisas även i förstorad variant, då den är svår att utformningen på i skala 1:400. Syftet är att det ska gå att skilja på olika typer av punkter när man konstruerar/bygger upp kartan.



Figur 3.7 Exempel på förstorad symbol

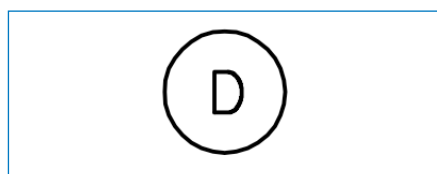
*Dimensionsändring och materialförändring* är två koder/symboler som ska användas med eftertanke. När en ledning byter dimension eller material bör den redovisas som en ny ledning för att utsökning i databasen, för statistik mm ska bli riktig. I vissa fall kan de å andra sidan ge information som är bra som en översikt. Det högra förslaget för dimensionsändring i figur 3.8 är tänkt att ritas så att basen på triangeln ansluter mot ledningen med större dimension.

Vill man att dessa symboler ska visas i kartan kan andra symboler väljas, t.ex. en stjärna.



Figur 3.8 Två förslag till dimensionsändring

*Dammar* är en ny objekt-kod som representeras av en symbol med en cirkel (3 gånger större än en nedstigningsbrunn), och betecknas med B för branddamm, D för dagvattendamm och I för infiltrationsanläggning (kan även vara en infiltrationsyta). Symbolen kompletteras med en polygon för den verkliga utbredningen. Perkolation redovisas på samma sätt som infiltration, typen kan sedan beskrivas med hjälp av attribut i databasen.



Figur 3.9 Symbol för dagvattendamm, utan markerad utbredning

En *pumpstation* ritas med en fylld triangel i en cirkel och en *LTA-pump* ritas på samma sätt men med en ofylld triangel.



Figur 3.10 Pumpstation/tryckstegring respektive LTA-pump

*Lågreservoar*, *Reningsverk* och *Vattenverk* representeras av en symbol med en rektangel samt en eller två bokstäver.



Figur 3.11 Lågreservoar, Reningsverk och Vattenverk

### 3.8 Egna anpassningar

Symbolbiblioteket är en rekommendation och det står varje användare fritt att göra egna anpassningar. Önskemål har till exempel funnits om att göra servisledningar tunnare än huvudledningar eller att redovisa fler flödestyper vilket inte tagits med i symbolbiblioteket. Det blir istället en valmöjlighet för respektive organisation att välja hur t.ex. servisledningar, råvattenledningar och tunnlar redovisas. Exempelvis kan VRÅV läggas till som flödestyp för råvatten. Kombinerad ledning kan redovisas liknande en dagvattenledning, men med två prickar i stället för en. Isolering kan redovisas som en skrafferad rektangel ovanpå ledningen, eller i en annan färg. Det går att använda olika linjetjocklekar eller olika färger om ytterligare indelningar önskas. Exempel är att redovisa råvattenledningar rosa, tryckledningar gula och privata ledningar grå.

Genom att använda olika attributvärden på objekt kan de redovisas med olika färger. Ett exempel är att genom att använda attributvärde stängd/ öppen/ ur funktion/ för ventiler kan man byta färg på alla de ventiler som är stängda /ur funktion .

Samma gäller för symboler, det går att skapa fler symboler om det är punkter som är vanligt förekommande och som man vill redovisa på ett speciellt sätt.

## 4. Vad bör man tänka på när man ritar sin VA-karta?

### 4.1 Generellt om VA-kartor

De flesta av Sveriges VA-organisationer har haft VA-kartor i analog form i olika skalor. En typisk skala för ett VA-system i en tätort kunde vara 1:400, medan översiktskartor kunde vara ritade i exempelvis skala 1:2 000 eller 1:4 000. Detta innebär att information som redovisas på analoga kartor måste ges en viss bestämd storlek på pappret, anpassad till den aktuella skalan. En översikt i skala 1:10 000 innehåller dessutom betydligt färre detaljer än en karta i skala 1:400.

När en VA-karta i stället ska konstrueras digitalt medför detta en del som behöver tänkas igenom. Det kan inte vara ett självändamål att den digitala kartan på datorskärmen måste se ut på samma sätt som analoga kartor gjort tidigare. Det är rimligt att tänka sig att allt färre kartor kommer att skrivas ut och att VA-kartorna kommer att hanteras digitalt även i fält.

Det kommer dock fortfarande finnas ett kvarstående behov av en karta som går att titta på översiktligt, liksom att det ska vara möjligt att studera utskrivna detaljer. Kartmaterial infogas i rapporter och presentationer och då är det bra om det är relativt enkelt att göra kartan läsbar i olika skalor.

De olika programvarorna för databaser hanterar information på lite olika sätt varför allt i detta kapitel inte gäller alla program. Följande råd ska därför ses som generella riktlinjer.

### 4.2 Hur ska en VA-karta presenteras

Symboler ska ligga överst så att de ”täcker” ledningarna. Detta är viktigt för läsbarheten. Symbolerna är oftast begränsade i utbredning i förhållande till ledningarna och är därför nödvändiga att prioritera presentationsmässigt. Genom att rita lager med symboler ovanpå lager med linjer kan detta lösas.

I symbolbiblioteket har symbolerna ritats med vit bakgrund för att underlätta läsbarheten.

### 4.3 Hur bör ledningar ritas

Ledningar och anslutna objekt måste sitta ihop, de måste vara ”snappade” med varandra för att det ska finnas en logik i ledningsnätet. Det räcker inte med att de ”ser ut” att sitta ihop i kartan.

Vattenledningar med samma egenskaper bör ritas som en sammanhängande ledning. Varje ventil bör alltså inte göras till ledningsavgränsare eftersom det innebär att vattenledningarna stympas upp i många korta sträckor. Detta är en nackdel i flera av databaserna.

Självfallsledningar ritas från uppströms brunn till nedströms brunn.

### 4.4 Lagerhantering

De flesta programvarorna använder sig av olika lager för att hantera information om samma funktionstyper och objekt-koder. Även klassindelning förekommer. En genom-



tänkt lagerhantering gör att man kan styra vad man kan se eller vad man vill sprida vidare. Lagerhanteringen gör också att symboler som man normalt inte vill rita ut, t.ex. punkter på ledning, kan släckas och tändas efter behov.

Då data rörande vattenledningsnätet är att betrakta som känslig information är det ofta önskvärt att kunna exkludera detta vid utskick av data. Vid uttag av underlag till utredningar på spill- och dagvattennäten kan man i förekommande fall endast ta med de lager som berörs.

En sortering kan även göras på funktion och funktionstyper. Det upplevs av många som mer komplicerat och riskerar leda till att hela VA-kartan skickas iväg. Att välja ut rätt lager upplevs av många som enklare, varför en lagerbaserad uppdelning ger en säkrare informationshantering.

Texter bör läggas på separata lager.

## 4.5 Texthantering

Att placera attributtext (material, dimensioner, vattengång mm.) på ett tydligt sätt kan vara problematiskt. Programmen kan placera text automatiskt eller i vissa fall placeras manuellt med insättningspunkt. Innan man startar att skapa texter – tänk igenom följande:

- Vilka data är intressant att visa i kartan?
- Vilken skala ska texterna vara optimerade för storleksmässigt?

När kartor ska ritas ut i andra skalor, t.ex. översikter, måste texten anpassas till dessa skalor.

Det finns fördefinierade ritmanér i CAD-program som kan hantera rotation av texter.

# Referenser

1. VAV (1969). Redovisningstekniska anvisningar för yttre ledningsarbeten.
2. Bygghandling 90, del 7 Redovisning av Anläggning (2011).
3. Svensk standard SS-ISO 4067/6, Byggritningar – Installationer – Grafiska symboler för VA-ledningar i mark (1987, upphävd 2005) och ersatt av:
4. Svensk standard SS-ISO 14617–15, Grafiska symboler för scheman – del 15: Installationsscheman och nätkartor (2002)
5. Brunnar i avloppssystem. Svenskt Vatten P45 (1982)
6. VAV (1990) Kodlistor för VA-objekt. Särtryck ur VAV Datormodeller nr 1.
7. Förslag till koder och symboler för VA-ledningssystem – förstudie. SVU 2013-09
8. Handbok för renovering och ombyggnad av nedstigningsbrunnar. SVU 2001-04
9. TNC95. Plan och Byggtermer (1994). Tekniska nomenklaturcentralen



Svenskt Vattens skrifter beställs via:

[www.svenskvatten.se](http://www.svenskvatten.se)

Svenskt Vattens distribution

Box 262

591 23 Motala

© Svenskt Vatten AB

ISSN nr 1651-4947

Svenskt Vatten P109

2015-09



Box 14057, 167 14 Bromma

Tel 08 506 002 00

Fax 08 506 002 10

E-post [svenskvatten@svenskvatten.se](mailto:svenskvatten@svenskvatten.se)

[www.svenskvatten.se](http://www.svenskvatten.se)