

## Vägledning för utformning och dimensionering av allmänna anläggningar för rening av dagvatten i Norrtälje kommun

Detta dokument sammanfattar Norrtälje Vatten & Avfalls krav på utformning och dimensionering för öppna sedimentationsanläggningar i form av våt damm samt konstruerad våtmark. Dessa krav gäller när dagvattenanläggningens primära syfte är att rena dagvattnet på föroreningar innan det når recipient.

Det dimensionerade flöde som är anggett i detta dokument (90 % av årsavrinningsvolymen) gäller under förutsättning att inte större förändringar är planerade inom dagvattenanläggningens tillrinningsområde. Finns framtida planer på leda mer dagvatten till anläggningen och/eller att hårdgörningsgraden kommer öka, väljs ett högre dimensionerade flöde för att ta höjd för detta.

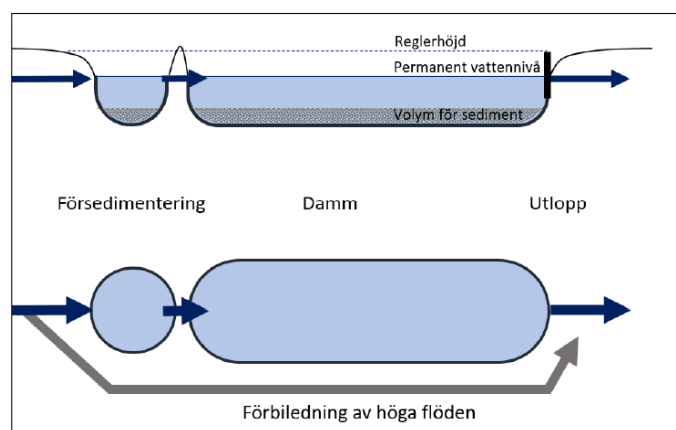
### Val av anläggningstyp

De platsspecifika förutsättningarna och behovet av rening avgör vilken anläggningstyp som lämpar sig för att rena dagvattnet. Det kan resultera i att dagvattnet behöver genomgå reningen i en viss anläggningstyp eller flera olika typer av anläggningar i serie. Som exempel kan nämnas en våt damm där reningen primärt sker genom sedimentering av partiklar eller en våtmarksanläggning där förutsättning även finns för rening av lösta föroreningar.

### Våt damm

En våt damm vars främsta syfte är rening (ej fördröjning) och där föroreningsinnehållet inte bedöms markant avvika från normalt förekommande dagvatten ska anläggningen dimensioneras enligt nedan angivna punkter samt utformas enligt kommentarer i Tabell 1.

- Dagvattendammen ska utformas så att den total dammytan (permanent vattennivån) motsvarar minst 1,5 – 2,0 % avrinningsområdets reducerade area.
- Toppflöden bräddas förbi reningsanläggningen och in till anläggningen leds 90 % av årsavrinningsvolymen.



Figur 1 Principskiss utformning våt damm, (Bildkälla: rev efter Larm T och Blecken G, 2019).

Tabell 1 är hämtad från Svenskt Vatten Utveckling, Rapport Nr 2019-20 (Larm T och Blecken G, 2019), men har justerats/reviderats för att möta Norrtälje Vatten & Avfalls behov.

Tabell 1 Utformning av våt damm

	Storlek/kommentarer
Vattendjup	Medeldjup, permanent vattendjup exklusive eventuell grund växtzon runt dammen, 1,2 m (1–1,5), mindjup ca 0,8 m, maximalt djup ca 2 m. Ett större djup ger mer plats att lagra sediment så att borttagning av sediment inte behöver ske lika frekvent, men ett för stort djup risk för syrefria bottenar med läckage av näringsämnen och metaller m.m. ut till vattenmassan. Ett för litet djup ger å andra sidan ökad risk för uppvirvling av sediment.
Släntlutning	<1:3 (<1:4 över permanent vattenyta); avser säkerhet, skötsel och reningseffekt. Minimum 1:2 om markens stabilitet klarar detta. Helst 1:5 till 1:10, men detta ger större ytbehov.
Längd:bredd	Avlång utformning, ca 2.5:1 (2:1–4:1)
Absolut minimumarea damm	>150 m <sup>2</sup> (minbredd 8 m, minlängd 20 m)
Markens genomsläpplighet	Infiltrationshastighet <10 <sup>-9</sup> m/s motsvarande lera rekommenderas, annars används tät duk för att man ska kunna upprätthålla permanent vattennivå. Lera eller dylikt kan även tillsättas på botten och kanter upp till nivån för den permanenta vattenytan.
Vegetation	Kan planteras i dammens grundare delar. Vattenväxter kan uppta 25–50 % av dammytan.
Form	Gradvis expanderande från inloppet och gradvis kontraktion mot utloppet (minskar uppkomst av kortslutningsströmmar).
Erosionsskydd	Vid platser för kraftiga flöden såsom in- och utlopp samt trånga sektioner krävs erosionsskydd.
Inlopp	Inloppskonstruktion (t.ex. stenar eller en spridningsbank) för att sprida vattnet in till dammen rekommenderas.
Utlopp	Utloppet ska dimensioneras för en tömningstid av reglervolymen på 12–24 (maximalt 48) timmar. På så vis kan dammen rena avrinnande vatten från även nästkommande regn.
Utlopp	Ledning från fördamm till huvuddamm ska anläggas dämt (möjliggör avskiljning av oljefilm).
Utlopp	Utlopp från huvuddamm utformas som ett överfall (v-skibord) eller utloppsledning. Utloppsröret ska ha rensgaller.

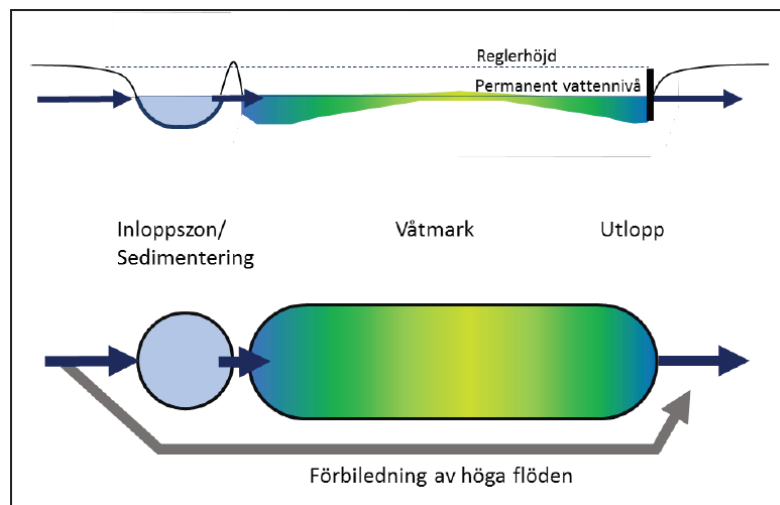
	Storlek/kommentarer
Skötsel	Skötselåtkomst för fordon till inlopp och utlopp.
Övrigt	Dammen kan ligga delvis under grundvattennivån. Fördelen med detta är att det blir lättare att hålla en permanent vattenyta även under torrperioder. Risk för eventuell grundvattenkontaminering bör utredas.
Övrigt	Växtzon (litteral zon) runt dammen med vattendjupet 0,15–0,3 m (maximalt 0,45 m), bredden >1–3 m och mycket låg släntlutning rekommenderas.
Övrigt	Försedimenteringsdamm som separat del eller som en första del vid inloppet. Botten på fördamm ska utformas hårdgjort för att underlätta skötsel (sedimenttömning). Försedimenteringsdammen dimensioneras för att fånga de grövre partiklarna och rekommenderas att utgöra ca 10 % av den totala dammarean (Blecken G, 2016).
Övrigt	En reglervolym över den permanenta vattenvolymen kan användas. Reglerhöjden rekommenderas normalt vara mindre än 0,6 meter, men högre kan behövas om ytan inte kan göras större och stor fördröjningsvolym erfordras.
Övrigt	Anläggningen ska ha en tillfartsväg med en vägbredd samt bärighet som möjliggör framkomlighet för grävmaskin samt lastbil.

Övrigt	Tillfartsväg samt dammutformningen ska möjliggöra rensningen av ansamlat sediment från land med grävmaskin.
Övrigt	Anläggningen ska utformas med förbiledningsmöjlighet samt anordning som antingen via självfall eller pumpning möjliggöra sänkning av den permanenta vattenytan i för- samt huvuddamm i samband med rensning av sediment.
Övrigt	Dammanläggningen ska utformas med en upplagsplats för avvattning av upptaget sediment. Ytan ska vara hårdgjord och tät och med avrinning tillbaka mot dammanläggningen. Upplagsplatsens storlek anpassas efter dammens sedimentlagringsvolym.

## Våtmark

En konstruerad våtmark vars främsta syfte är rening och där föroreningsinnehållet inte bedöms markant avvika från normalt förekommande dagvatten ska anläggningen dimensioneras enligt nedan angivna punkter samt utformas enligt kommentarer i Tabell 2.

- Dagvattendammen ska utformas så att den total våtmarksytan (permanent vattennivån) motsvarar ca 3,0 % avrinningsområdets reducerade area.
- Toppflöden bräddas förbi reningsanläggningen och in till anläggningen leds 90 % av årsavrinningsvolymen.



Figur 2 Principskiss utformning av konstruerad våtmark, bildkälla Larm T och Blecken G, 2019.

Tabell 2 är hämtad från Svenskt Vatten Utveckling, Rapport Nr 2019-20 (Larm T och Blecken G, 2019), men har justerats/reviderats för att möta Norrtälje Vatten & Avfalls behov.

	Storlek/kommentarer
Vattendjup	Djupet bör variera så att vattenflödet passerar en sekvens av olika djupa zoner. Medeldjup, permanent vattendjup, ca 0,5 m, maximalt djup ca 2 m. Fosforrening: större andel av bara temporärt översvämmade ytor som gynnar fastläggning av fosfor. Kväverening: större andel djupare zoner som gynnar aeroba och anaeroba förhållanden för kväveomvandling.
Släntlutning	≤1:3 (≤1:4 över permanent vattenyta); avser säkerhet, skötsel och reningseffekt. Minimum 1:2 om markens stabilitet klarar detta. Helst 1:5 till 1:10, men detta ger större ytbehov.
Säkerhet	Säkerhetsaspekter ska beaktas (drunkningsrisk).
Längd:bredd	Ca 2.5:1 (2:1–4:1) rekommenderas.
Absolut minimumarea damm i våtmark	>150 m <sup>2</sup> (minbredd 8 m, minlängd 20 m).
Markens genomsläpplighet	Infiltrationshastighet <10 <sup>-9</sup> m/s motsvarande lera rekommenderas, annars används tät duk. Lera eller dylikt kan även tillsättas på botten och kanter upp till nivån för den permanenta vattenytan. Botten kan efter en tid sättas igen med fina sediment och bli relativt impermeabel.
Vegetation	Planteras i våtmarkens grundare delar. Vattenväxter kan uppta 50–100 % av ytan. Vegetationen bör bidra till en jämn fördelning av flödet t.ex. i form av "vegetationsö" i anslutning till våtmarkens inloppsledning.
Försedimentering	Försedimenteringsdamm som separat del eller som en första del vid inloppet. Botten på fördamm ska utformas hårdgjort för att underlätta skötsel (sedimenttömning). Försedimenteringsdammen ska dimensioneras för att fånga de grövre partiklarna.
Inlopp	Inloppskonstruktion (t.ex. stenar eller en spridningsbank) för att sprida vattnet in till våtmarken rekommenderas. Hög hydraulisk effektivitet, dvs säkerställ att hela våtmarksarean används och att flödet fördelas jämnt. Erosionsskydd rekommenderas.
Utlopp	Utloppet dimensioneras för en tömningstid av reglervolymen på 12–24 (maximalt 48) timmar. På så vis kan våtmarken rena avrinnande vatten från även nästkommande regn.
Utlopp	Ledning från fördamm till våtmark anläggs gärna dämt (möjliggör avskiljning av oljefilm).
Utlopp	Överfall (v-skibord) eller rör ger en utjämningsseffekt vilket i det avseendet är att fördra framför ett rakt skibord.
Utlopp	Rensgaller på utloppsröret rekommenderas.
Skötsel	Skötselåtkomst för fordon till inlopp och utlopp.
Övrigt	Våtmarken kan ligga delvis under grundvattennivån. Fördelen med detta är att det blir lättare att hålla en permanent vattenyta även under torrperioder. Risk för eventuell grundvattenförorening bör utredas.
Övrigt	Anläggningen ska ha en tillfartsväg med en vägbredd samt bärighet som möjliggör framkomlighet för grävmaskin samt lastbil.
Övrigt	Tillfartsväg samt dammutformningen ska möjliggöra rensningen av ansamlad sediment från land med grävmaskin.
Övrigt	Anläggningen ska utformas med förbiledningsmöjlighet samt anordning som antingen via självfall eller pumpning möjliggöra sänkning av den permanenta vattenytan i fördamm i samband med rensning av sediment.
Övrigt	Våtmarksanläggningen ska utformas med en upplagsplats för avvattning av upptaget sediment. Ytan ska vara hårdgjord och tät och med avrinning tillbaka mot våtmarksanläggningen. Upplagsplatsens storlek anpassas efter våtmarksanläggningens sedimentlagringsvolym.
Övrigt	Kontrollberäkning av vattenhastigheten (v) vid dimensionerande flöde. v<0,05 m/s för att undvika risk för resuspendering av fina partiklar. Förbiledning av höga flöden för att minska risken för resuspendering av sediment.

## Referenser

Blecken G, 2016. Kunskapssammanställning Dagvattenrening, Rapport Nr 2016-05, Svenskt Vatten Utveckling

Larm T och Blecken G, 2019. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten, Rapport Nr 2019-20, Svenskt Vatten Utveckling