

## PM

UPPDRAG Dammdimensionering	UPPDRAGSLEDARE Cecilia Sjöberg	DATUM 2018-01-04
UPPDRAGSNUMMER 13003423-001	UPPRÄTTAD AV Sofi Sundin, Patricia Rull, Andreas Sandwall	KVALITETESGRANSKNING Maria Nordgren, Helen Indal Gimbring

### PM dammdimensionering Alsike idrottspark

I Alsike idrottspark finns en damm som fördröjer dagvatten från bostadsområden runt Hälleborgsgatan. På platsen för den nuvarande dammen ska ett aktivitetshus byggas. Med anledning av detta måste dagvatten från Hälleborgsgatan fördröjas på annan plats. Dammen är därför tänkt att flyttas i sydvästlig riktning, men exakt läge för dammen är inte beslutat. Utöver dagvatten från Hälleborgsgatan ska dammen också ta hand om dagvatten från en del av idrottsparken och det skolområde som har byggts öster om parken. Pingla ström, som är recipient för dagvattnet, är i dagsläget en preliminär vattenförekomst enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige)<sup>1</sup>. Det här innebär att den i framtiden ska klassas som en vattenförekomst och ges miljö kvalitetsnormer (MKN) som ska uppfyllas innan en angiven tidpunkt. Med hänsyn till kommande MKN är det viktigt att tillräcklig rening sker i dammen. Pingla ström mynnar i Knivstaån (vilket också är en preliminär vattenförekomst) som leds vidare till Lövstaån som idag har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Parken kommer, efter det att framtida planerade byggnationer (Alsike Nord, etapper öster om spåret) har färdigställts, att ligga i ett tätbebyggt område med bostäder och mycket hårdgjorda ytor. Dammen ska därför dimensioneras för att fördröja ett regn med 20 års återkomsttid i enlighet med rekommendationer i P110.

Föreliggande PM syftar till att besvara frågan om huruvida det är möjligt att utforma en damm som kan fördröja och rena nämnda flöden tillräckligt mycket för att det ska kunna släppas ut i recipient. I beräkningarna har antagits att allt dagvatten, upp till den mängd som uppkommer vid ett regn med 20 års återkomsttid, fångas upp av ledningsnätet och leds till den nya dammen<sup>2</sup>. Omdragning av dagvattenledningar från nuvarande anslutningspunkt till dammen har inte undersökts.

### Platsspecifika förutsättningar

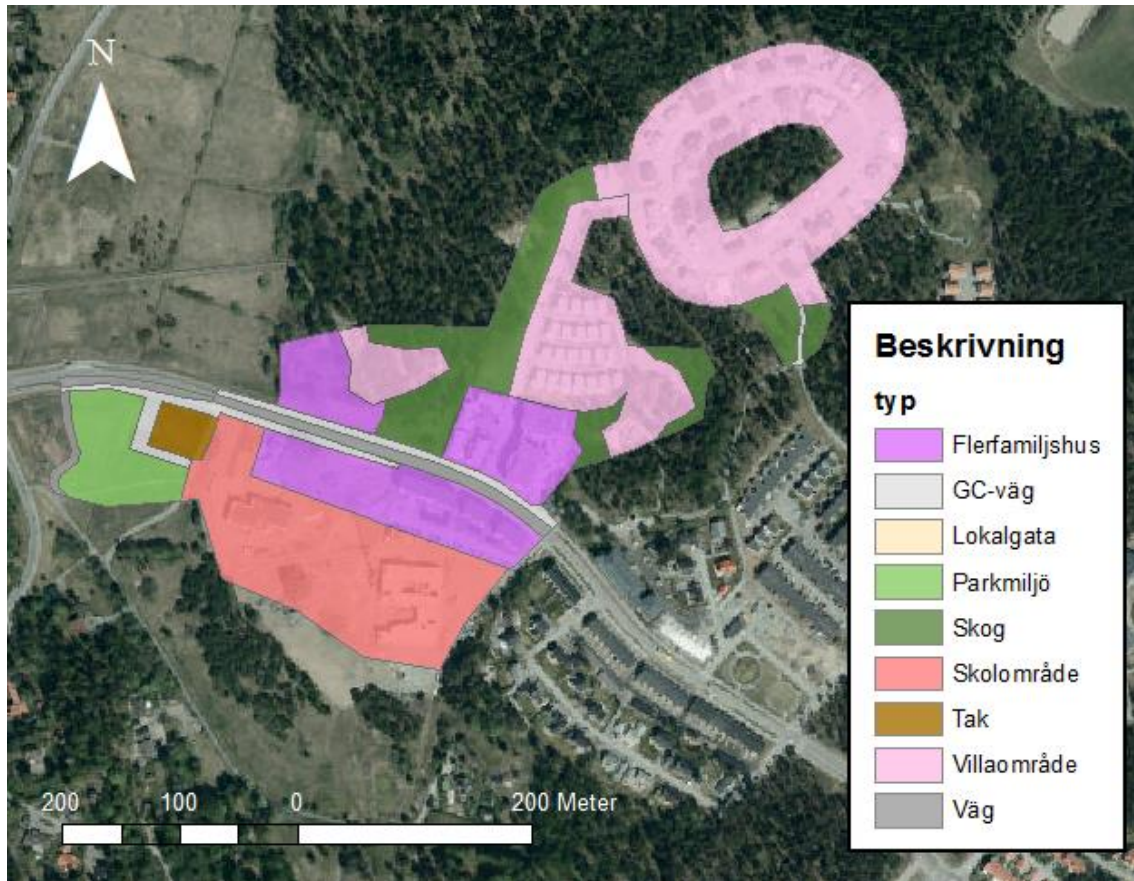
Området är beläget längst ned i ett avrinningsområde och marken består av ett mäktigt lager postglacial lera. Artesiskt vatten har noterats i omgivningen. Då leran har dålig hållfasthet är det viktigt att detta tas i beaktande vid konstruktionen. En geoteknisk undersökning har utförts med anledning av detta, se geotekniskt PM, uppdrag 12703073 daterat 2018-01-15. Höjdskillnaden mellan platsen där dammen ska placeras och recipienten är liten. Beroende på var dammen

<sup>1</sup> VISS (Vatteninformationssystem Sverige) Knivstaån, SE662938-160925 [http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA54662298]. Åtkomst 2017-12-20.

<sup>2</sup> Ledningsnätets kapacitet har inte modellerats. Antagandet baseras på information och diskussion med Maria Broström, Roslagsvatten.

och utloppet placeras tros det vara mellan 1-2 meter höjdsskillnad mellan vattennivå i recipient och utlopp från damm (se bilaga). För att säkra utloppet och förhindra upptryckning av vatten från recipient är det viktigt att man i projekteringskedje tar hänsyn till höjrelationen.

Tillrinningsområde för dagvattendammen har bestämts enligt Figur 1. Området har tagits fram i samtal med Åke Sjögren på Roslagsvatten, samt den projekteringsgrupp som finns på kommunen. Den totala arean för tillrinningsområdet är 14 hektar.



Figur 1. Tillrinningsområde till föreslagen ny damm.

Förslag till placering av dammen visas i Figur 2. Den exakta placeringen och utformningen är ännu inte bestämd utan är en pågående diskussion med projekteringsgruppen på kommunen. I och med det här visar Figur 2 det område som har diskuterats, men kan komma att ändras något. Om en stor förändring beslutas kan det komma att behövas göra nya geotekniska beräkningar.



*Figur 2. Föreslagen placering av ny dagvattendamm. Den röda cirkeln visar var dammen kommer placeras, men den exakta platsen är ännu ej bestämd. Det blå strecket representerar ungefärlig sträckning av recipienten Pingla ström.*

## Metod

Beräkning av dagvattenflöden och föroreningsbelastning samt dammdimensioner utfördes med recipient- och dagvattenmodellen StormTac (version 17.4.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändiga indata består i modellen av nederbördsdata samt det aktuella området area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning. Lokala nederbördsdata behövs för föroreningsberäkningarna. Dimensioneringsprincipen för rening är

baserat på att 300 m<sup>2</sup> permanent vattenyta behövs per hektar reducerat avrinningsområde, dvs 300 m<sup>2</sup> specifik reningsyta per reducerad hektar<sup>3</sup>.

Enligt tidigare dagvattenutredning har årsnederbörden i området satts till 650 mm<sup>4</sup>. Flöden och fördröjningsvolym beräknades för regn med 5, 10, 20 års återkomsttid. Det maximala utflödet sattes till 15 l/s och hektar, vilket antas motsvara naturmarksflöde vid ett 20-årsregn, enligt önskemål från Knivsta kommun<sup>5</sup>. För aktuellt avrinningsområde resulterar det här i utflödet 210 l/s. Dammens reglervolym för flödesfördröjning dimensionerades efter volymen för ett regn med 20 års återkomsttid, vilket innebär att dammen ska fördröja ett 20-årsregn så att det motsvarar naturmarksflöde.

Ytterligare beräknades även föroreningshalter och -mängder i inkommande dagvatten, samt de halter och mängder som förväntas efter rening. Som riktvärden för föroreningshalter i dagvatten används Riktvärdesgruppens halter för 1M, direktutsläpp av dagvatten i mindre sjöar och vattendrag.

## Resultat

### Dagvattenflöden och fördröjningsvolym

Flöden beräknades för regn med 5, 10 och 20 års återkomsttid. Fördröjningsvolym beräknades för regn med 5, 10 och 20 års återkomsttid om utflödet sätts till 210 l/s. Tabell 1 nedan presenterar resultatet av beräkningarna.

*Tabell 1. Tabellen visar beräknat flöde och fördröjningsvolym vid regn med 5, 10 och 20 års återkomsttid*

Återkomsttid	Flöde (l/s)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
5 år	1 000	810
10 år	1 300	1 100
20 år	1 600	1 600

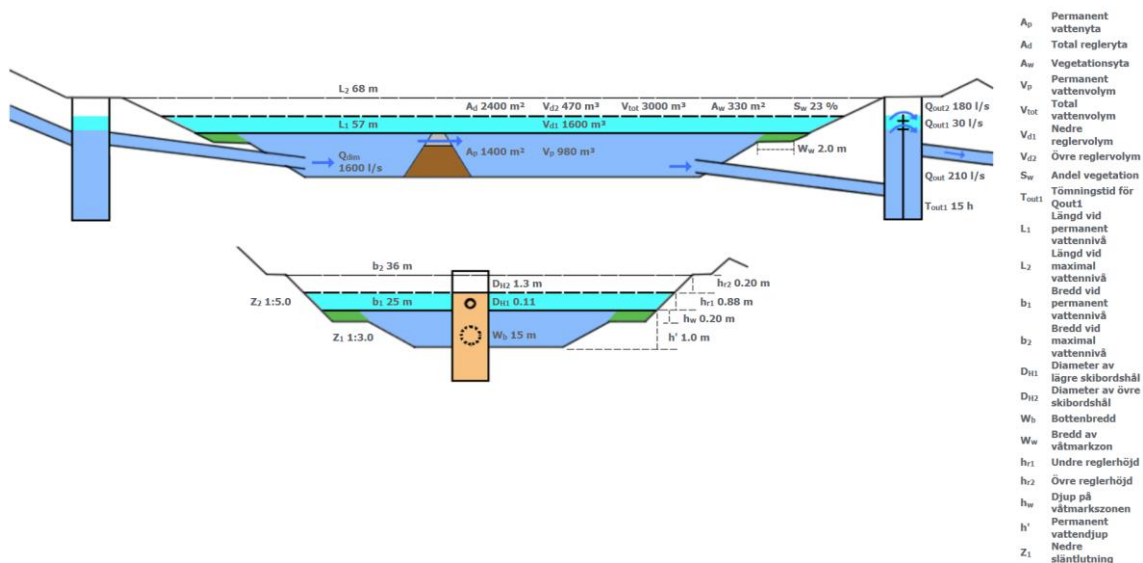
### Dammdimensioner

I enlighet med rekommendationer i P110 bör dammen dimensioneras för ett regn med 20 års återkomsttid. Dammen dimensionerades med hjälp av modellen, se Figur 3. Enligt geotekniska beräkningar har en damm, med dimensioner och släntlutningar enligt figuren nedan, stabila slänter (se geotekniskt PM). Beräkningarna utgår ifrån den befintliga marken på platsen och belastningen från ett renhållningsfordon som har en karaktäristisk last om maximalt 10 kPa och en utbredning om 2,5 meter. Då stabiliteten i marken är dålig får inga ytterligare upplag eller tillkommande laster förekomma runt dammen. Rekommenderat avstånd från släntrönet för renhållningsfordonet är minst 0,5 m.

<sup>3</sup> Reducerad avrinningsyta är den totala avrinningsytan multiplicerat med avrinningskoefficienten för specifik markanvändning.

<sup>4</sup> Sweco rapport Knivsta kommun, Dagvatten Alsike Nord Etapp 2 (2015), Uppdragsnummer 1832403000.

<sup>5</sup> Mejl från Andreas Sandwall, Knivsta kommun 2017-09-28.



Figur 3. Sektioner som visar dimensioner för en damm som kan fördröja ett regn med 20 års återkomsttid till naturmarksflöde. Den mörkare blå färgen visar den permanenta vattenvolymen och den ljusare blå färgen illustrerar fördröjningsvolymen vid ett regn med 20 års återkomsttid. Grön färg markerar en grund zon med vegetation i dammens kant.

Några siffror från beräkningarna presenteras nedan. Den permanenta vattenvolymen är den för rening och är dimensionerad för att kunna uppehålla normalflöden tillräckligt länge för god rening, den permanenta vattenytan är den yta som tas upp av dammen vid den här volymen. Den nedre reglervolymen hanterar flödesfördröjning och är till för att fördröja ett 20-årsregn så att det motsvarar ett naturmarksflöde. Det som benämns som den totala reglerytan speglas av den nedre reglervolymen och är ytan för dammen vid ett 20-årsregn.

Permanent vattenyta	– 1 400 m <sup>2</sup>
Total regleryta	– 2 400 m <sup>2</sup>
Permanent vattenvolym	– 980 m <sup>3</sup>
Nedre reglervolym	– 1600 m <sup>3</sup>

### Halter och mängder av föroreningar före och efter rening i damm

Modellerade föroreningshalter och -mängder i dagvatten som förväntas komma till dammen presenteras i tabellerna nedan. Efter rening i damm förväntas halterna (Tabell 2) av redovisade ämnen underskrida uppsatta gränsväden för direktutsläpp i mindre sjöar och vattendrag (Riktvärdesgruppen, 2009). De koncentrationer som överskrider uppsatt riktvärde för respektive ämne före rening har gråmarkerats i tabellen (Tabell 2). Den totala mängden föroreningar före och efter rening i damm redovisas i Tabell 3.

Tabell 2. Tabellen visar beräknade föroreningshalter före och efter rening i föreslagen anläggning samt aktuell nivå på riktvärden föreslagna av Riktvärdesgruppen (2009)

Ämne	Enhet	Före rening	Efter rening	Riktvärden (1M)
Fosfor	mg/l	0,2	0,08	0,16
Kväve	mg/l	1,5	1,1	2
Bly	µg/l	8,3	2,3	8
Koppar	µg/l	19	8,2	18
Zink	µg/l	63	18	75
Kadmium	µg/l	0,4	0,2	0,4
Krom	µg/l	6,8	1,1	10
Nickel	µg/l	6	1,9	15
Kvicksilver	µg/l	0,02	0,01	0,03
Suspenderat material	mg/l	42	11	40
Olja	mg/l	0,5	0,1	0,4
Benso(a)Pyren (BaP)	µg/l	0,03	0,006	0,03

Tabell 3. Tabellen visar beräknade föroreningsmängder före och efter rening i damm

Ämne	Enhet	Före rening	Efter rening
Fosfor	kg/år	7,7	3,2
Kväve	kg/år	64	45
Bly	kg/år	0,4	0,1
Koppar	kg/år	0,8	0,4
Zink	kg/år	2,7	0,8
Kadmium	kg/år	0,02	0,008
Krom	kg/år	0,3	0,05
Nickel	kg/år	0,3	0,08
Kvicksilver	kg/år	0,001	0,0004
Suspenderat material	kg/år	1800	470
Olja	kg/år	19	4,3
Benso(a)Pyren (BaP)	kg/år	0,001	0,0003

Reningseffekten enligt beräkningar presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Beräknad reningseffekt i dammen. Färgkodningen står för osäkerheten i beräkningarna där grön står för hög säkerhet och gul för medelhög säkerhet

Reningseffekter (%)	
P	58
N	29
Pb	72
Cu	58
Zn	72
Cd	57
Cr	84
Ni	68
Hg	57
SS	74
Oil	78
PAH16	78
BaP	79

6 (7)

PM  
2018-01-0

## Slutsats

Enligt ovan redovisade beräkningar, samt den geotekniska PM som nämns ovan, bör en ny damm kunna byggas inom det utpekade området i idrottsparken. Föreslagen position, sydväst om aktivitetshuset, har diskuterats med uppdragsgivaren. Den damm som presenterats i denna PM ger tillräcklig rening och kan fördröja ett regn med 20 års återkomsttid. Den befintliga markens hållfasthet klarar föreslagna släntlutningar och belastning från antaget renhållningsfordon.

Utöver den yta som dammens volym för rening och fördröjning upptar behövs också utrymme runt dammen för renhållningsfordon. Ytbehovet beräknas vara 3 m runt hela dammens omkrets. Den totala yta som dammen tar i anspråk uppskattas vara cirka 2 770 m<sup>2</sup>.

Denna PM syftar till att besvara frågan om huruvida det är möjligt att utforma en damm som kan fördröja och rena nämnda flöden tillräckligt mycket för att det ska kunna släppas ut i recipient. Rening och fördröjning av det dagvatten som diskuteras ovan kan också ske med hjälp av andra dagvattenlösningar. Exempel på dagvattenlösningar som kan vara aktuella alternativ är en våtmark eller en torr damm.