

# DAGVATTENUTREDNING

UPPDRAG Tvättereri Segersby 2 Botkyrka	UPPDRAGSLEDARE Magnus Runesson	DATUM 2016-12-08
UPPDRAGSNUMMER 3430421100	UPPRÄTTAD AV Linnea Larsson	GRANSKAD AV Erik Magnusson

## 1 Bakgrund

En ny detaljplan för fastigheten Segersby 2 är under framtagande. Fastigheten är belägen i Eriksbergs industriområde i norra delen av Botkyrka kommun, 180 m från korsningen Hågelbyvägen/Kumla gårdsväg. I dagsläget är fastigheten hårdgjord till en grusplan och där finns inga permanenta byggnader.



Figur 1: Ortofoto över fastigheten Segersby 2.

I och med exploateringen av området kommer användningen av marken förändras från naturmark till kvartersmark. När planområdets ytor hårdgörs kommer dagvattenflödet och föroreningstransporten att öka. I samband med denna exploatering behöver dagvattensituationen utredas.

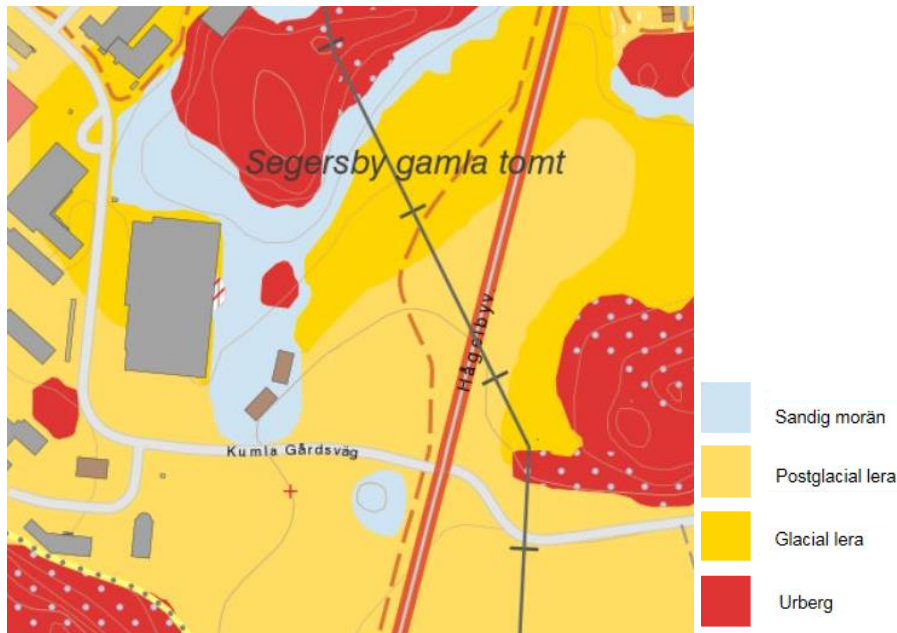
## 2 Förutsättningar

### 2.1 Topografi

Landskapet kring fastigheten är kuperat. Marken på fastigheten sluttar kraftigt åt sydost, från +31 m till +27 m. Utanför fastighetsgränsen i öst, på planteringen, fortsätter marken att slutta ner till +24 m.

### 2.2 Geotekniska förutsättningar

Fastigheten ligger i ett område med sandig morän, omringat av postglacial lera, glacial lera samt en mindre del urberg (Figur 2). Även om sandig morän är genomsläpplig är det troligtvis svårt att infiltrera några större mängder dagvatten pga. omkringliggande lera.



Figur 2: Geotekniska förutsättningar<sup>1</sup>.

### 2.3 Kulturmiljö

Fastigheten angränsar till kulturlandskapet kring Elvesta (Älvesta) gård vilket är del av kommunens Kulturmiljöprogram samt är utpekat som Riksintresse för Kulturmiljö av Länsstyrelsen.

Det är av stor vikt att det som byggs på Segersby 2 inte stör landskapsbilden. Byggnadens storlek, form och material ska anpassas till landskapet och befintlig kulturmiljö. Särskild hänsyn ska tas till materialval och utformning av byggnadens fasader och tak, framförallt sett från Hågelbyleden, för att minimera allt för stor inverkan på landskapsbilden. Av samma anledning

<sup>1</sup> SGU, (2016). *Kartvisaren "Jordarter 1:25 000-1:100 000"*. Hämtad 2016-09-20 från <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html>

ska träddridån direkt öster om fastigheten bevaras och inte skadas. Kompletterande planteringar i form av höga träd och liknande är önskvärda vid fastighetens östra gräns mot Hågelbyleden.

Fem fornlämningar finns strax norr om fastigheten i form av hållristningar.

## 2.4 Skyddsvärd natur

På fastigheten finns ingen skyddsvärd natur i form av t.ex. Natura 2000 eller naturreservat.

Fastigheten ligger precis utanför vattenskyddsområdet för Östra Mälaren.

## 2.5 Avledning av dagvatten

Befintligt dagvattennät finns i Kumla gårdsväg, ca 70 m från fastighetsgränsen. I nuläget finns ingen förbindelsepunkt för dagvatten. För att kunna leda dagvatten från fastigheten till befintligt dagvattennät krävs utbyggnad och även att dagvattnet pumpas pga. höjdförhållandena.

Dessutom måste kapaciteten i befintligt nät utredas. Befintligt dagvattennät har Tullingesjön som recipient. Tullingesjön har både god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus<sup>2</sup>.

Enligt kommunens dagvattenpolicy ska dagvatten tas om hand lokalt med fördröjning och LOD-lösning. Kommunen menar att dagvattnet kan avledas till dike efter fördröjning. Kommunen hänvisar till väg diket som löper utefter Kumla gårdsväg utanför fastigheten. Dock krävs kontroll på plats för att undersöka vägtrummor och vattnets avledning via dikessystem mot Tullingesjön. Eventuellt leds dagvattnet via Älvestaån (Figur 3). Älvestaån har måttlig ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus<sup>3</sup>.



Figur 3: Älvestaån<sup>3</sup> är blåmarkerad. Fastigheten är markerad med röd rektangel.

<sup>2</sup> VISS. (2016). *Tullingesjön*. Hämtad 2016-10-13 från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE656939-161809>

<sup>3</sup> VISS. (2016). *Älvestaån*. Hämtad 2016-10-13 från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE656897-161631>

## 2.6 Uppsamlade av dagvatten

Tvätteriet har en hög vattenförbrukning och vill därför undersöka möjligheten att omhänderta dagvatten för att använda som tvättvatten. Vattnet tvätteriet använder i dagsläget måste avhärddas.

## 3 Dagvattenberäkningar

### 3.1 Flödesberäkningar

Utredningen för dagvattenhanteringen baseras på Svenskt Vattens publikation P105. Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt P110.

Området är ca 0,8 ha stort. Den tänkta markanvändningen enligt plankartan har använts som utgångspunkt vid bedömningen av andelen hårdgjorda ytor. Nästan all yta beräknas bli hårdgjord och bestå antingen av byggnader eller asfalt. Hälften av ytan beräknas utgöras av tak och resterande del beräknas bestå till största delen av asfalt. Avrinningskoefficienten 0,9 används för takytor och avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltytor. En liten del av markytan (< 10 %) antas bestå av gröna ytor med avrinningskoefficienten 0,1. Ca 25 % av taket kommer att utformas med grön takbeläggning. För den gröna delen av taket används avrinningskoefficienten 0,6.

Regnets varaktighet sätts till 20 min. Regnintensiteten ökas med en klimatfaktor på 1,25 vilket medför 25 % större flöden. En klimatfaktor används för anpassning till ett troligt framtida klimat. I Tabell 1 visas flöden vid olika återkomsttider.

Tabell 1: Dagvattenflöden enligt P110.

Dimensionerande regn	Totalt flöde [l/s]	Flöde från mark [l/s]	Flöde från tak [l/s]
10-årsregn	115	50	65
20-årsregn	145	70	80
100-årsregn	245	110	135

### 3.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymen är beräknad enligt P110 med Dahlströms formel från 1979 eftersom den fungerar bättre än den nya formeln vid magasinsberäkningar för långa regn. Formlerna ger i princip samma flöde men vid magasinsberäkningar konvergerar inte Dahlströms nya formel för långa regn och ger därför orimliga resultat. Alltså har just magasinsberäkningarna utförts med Dahlströms formel från 1979 (med klimatfaktor på 1,25).

Dagvattenmagasinet dimensioneras för ett utgående flöde av 1,5 l/s per ansluten hektar mark vilket motsvarar naturlig avrinning från ej exploaterad mark. Anledningen till den hårda strypningen är att dagvattnet ska ledas till ett dike. Skillnaden mellan volymen vatten som rinner

in och den som rinner ut under den mest kritiska tidsperioden ger den volym som fördröjningsåtgärderna behöver ha.

Dagvattensystemet dimensioneras för regn med en återkomsttid på 10 år. Intensitet, maxflöde och magasinvolym beräknas för varaktigheter från 10 min till 48 h. Den maximala magasinvolymen under detta tidsspann väljs sedan som dimensionerande. Även ett 20-årsregn redovisas. Resultatet kan ses i Tabell 2.

**Tabell 2: Erforderlig magasinvolym enligt P110.**

Dimensionerande regn	Total magasinvolym [m <sup>3</sup> ]
10-årsregn	350
20-årsregn	500

## 4 Principförslag till dagvattenhantering

För att fördröja och rena dagvatten föreslås en kombination av åtgärder som sammanfattas nedan.

Ca 25 % av taket kommer att förses med grön takbeläggning. Att välja grön takbeläggning är ett sätt att minska och fördröja avrinningen vid mindre regn. Ett grönt tak är estetiskt tilltalande och passar bra in i omgivande kulturmiljö.

Dagvattnet från asfaltsytorna behöver fördröjas och renas. För att spara plats föreslås ett underjordiskt dagvattenmagasin som även kan hantera dagvatten från taket vid större eller mer långvariga regn. Som ett komplement föreslås regnbäddar i anslutning till parkeringsytorna.

Att samla upp takvatten och använda i tvätteriet bedöms inte vara en bra idé. Det går inte att samla in några större mängder vatten från taket. Det gröna taket kommer dessutom ta upp delar av årsnederbörden samt medföra att partiklar från sedumväxterna hamnar i tanken. Lukt och bakterietillväxt kan uppstå i lagringstanken vid stillestånd och föras vidare in i tvättprocessen, vilket kan fördyra reningsprocessen. Det bedöms inte vara ekonomiskt försvarbart att installera en tank.

\\sestofs010\PROJEKT\3543\3430421\_Segersby\_2\_Botkyrka\100\_Tvätter\_i\_Segersby\_2\_Botkyrka\22-Dagvatten

### 4.1 Grönt tak

Det finns flera typer av gröna tak, allt från platt sedumtak till hela trädgårdslösningar. Vid ett lutande tak är ett sedumtak ett bra alternativ som enligt Svenska Naturtak<sup>4</sup> finns i flera olika varianter som fungerar på tak med en lutning på 0-45°.

<sup>4</sup> Svenska naturtak, (2016). *Taklösningar*. Hämtat 2016-09-14 från <http://www.svenskanaturtak.se/taklosningar.htm>

Gröna tak skapar inte bara en mer naturlig stadsmiljö utan har en fördröjande effekt på mindre regn. Ett sedumtak (Figur 4) är ett lättskött alternativ med låg vikt som har en avrinningskoefficient på ca 0,6<sup>4</sup>, till skillnad från vanliga tak som har en avrinningskoefficient på 0,9. Enligt P110 tar ett tunt grönt tak upp ca 50 % av årsnederbörden. Mindre regnskurar tas upp helt medan mer långvariga regn rinner av taket.



Figur 4: Grönt sedumtak<sup>4</sup>.

Grön takbeläggning passar även bra på mindre byggnader såsom eventuella servicebyggnader och cykelställ.

## 4.2 Regnbäddar

En regnbädd (Figur 5) är en genomsläpplig växtbädd som används för att rena, reducera och fördröja dagvatten från hårdgjorda ytor. En regnbädd har utöver sin funktion ett högt estetiskt värde och höjer rekreativsvärdet i ett område.



Figur 5: Regnbädd på Monbijougatan i Malmö<sup>5</sup>.

Regnbäddar dimensioneras inte för att ta upp volymer för större regn. Det maximala djupet för växtskiktet i en regnbädd ligger på 0,2 m. Större djup medför fara vid höga vattennivåer. Vid marknivån anläggs kupolsilar som fungerar som bräddar.

Djupet på regnbädden under växtskiktet ligger vanligtvis på ca 0,5 m. Beroende på typ av växtlighet som önskas varierar material och djup på regnbädden. Exempelvis om träd planteras på regnbädden behövs en djupare grop än om perenner planteras. Och beroende på infiltrationskapacitet i fyllnadsmaterial blir regnbädden olika torr vilket kan passa bra eller mindre bra för olika växter. Längst underst läggs, om marken inte klarar att infiltrera, ett dränlager som leder vattnet vidare från regnbädden.

Om exempelvis 200 m<sup>2</sup> avvaras för regnbäddar erhålls en fördröjningsvolym på ca 50 m<sup>3</sup>.

### 4.3 Genomsläpplig beläggning

En genomsläpplig beläggning (Figur 6) är en gatubeläggning med inbyggda nätverk av hålrum där vatten och luft kan passera. Syftet med genomsläppliga beläggningar är att fördröja och infiltrera dagvatten. Genomsläppliga beläggningar är ett möjligt kompletterande alternativ på personalparkeringen.

<sup>5</sup> Bara Mineraler. (2016). *Dagvattenhantering med regnbädd*. Hämtat från <http://www.baramineraler.se/sv/anlaggning-vaxtbadd/dagvattenhantering-med-regnbadd> den 2016-08-22



Figur 6: Genomsläppliga beläggningar.<sup>6</sup>

#### 4.4 Dagvattenmagasin

Magasinet dimensioneras för att kunna omhänderta dagvatten både från mark och tak vid ett 10-årsregn. En viss del av dagvattnet kan troligtvis infiltrera eftersom marken på fastigheten består av sandig morän. Dock består kringliggande mark av lera, vilket innebär att det blir svårt att infiltrera några större mängder.

Kassetterna bör placeras i den sydöstra delen av fastigheten där markhöjden är lägre. Kassetterna placeras lämpligen under personalparkeringen där trafikbelastningen är lägre. Det är viktigt att se till att kassetterna tål den trafikbelastning som de kommer att utsättas för.

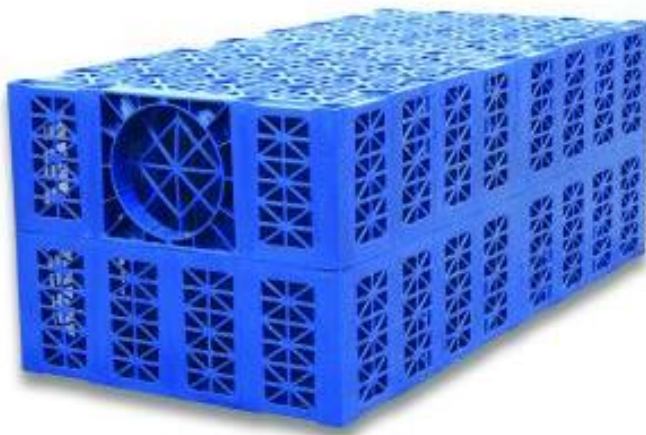
För att vattnet ska magasineras behövs en regulator som begränsar utflödet från magasinet. Flödesregulatorn föreslås i utloppsbrunnen vid utgående ledning på magasinet. Utloppsbrunnen förses med ett bräddavlopp som ser till att vattnet bräddar över när den maximala nivån är nådd. Magasinet bör förses med oljeavskiljare för att rena dagvattnet från asfaltsytona.

Underjordiska dagvattenmagasin kan se ut på en rad olika sätt, beroende på tillgänglig plats och funktionskrav. Det finns olika typer av magasin som klarar olika hård belastning ovanifrån från t.ex. parkeringar eller cykelbanor.

Ett exempel på en dagvattenkassett visas i Figur 7. Den består av flera mindre moduler som kan byggas ihop på ett flertal sätt för att få önskad fördröjningsvolym.

<sup>6</sup> Sweco (2010). *Att forma med dagvatten*.





Figur 7: Dagvattenkasset<sup>7</sup>.

Ett exempel på en tunnelformad kammare som är lämplig för långsmala ytor visas i Figur 8. Den kan t.ex. anläggas på parkeringar som i exempelbilden eller längs med gator eller gångvägar.



Figur 8: Tunnelformad kammare<sup>8</sup>.

En tunnelformad kammare<sup>8</sup> med höjden 0,41 m fördröjer 0,2 m<sup>3</sup>/m. Ökas höjden till 0,76 m fördröjer den 0,65 m<sup>3</sup>/m.

## 5 Åtgärder 100-årsregn

Det är inte rimligt att dimensionera ett dagvattensystem för ett 100-årsregn. Däremot är det viktigt att se till att det finns stråk där stora regn kan avledas ytledes. Området bör höjdsättas så att byggnader inte tar skada ens vid extrem nederbörd. Mark vid hus bör vara minst 30 cm högre än intilliggande väg.

<sup>7</sup> VVS-klimat.se.(2016). *Wavin Aquacell dagvattenkasset blå*. Hämtad 2016-10-10 från <http://www.vvs-klimat.se/product.html/wavin-aquacell-dagvattenkasset-bla>

<sup>8</sup> Milford. (2014). *Aquatone™ AT310-740*. Hämtad 2016-10-10 från <http://www.milford.dk/milstorm>

Vid ett 100-årsregn finns en risk att vatten från fastigheten leds ut på intilliggande väg eller åkermark pga. markens lutning. Det är viktigt att se till att det finns stråk som leder dagvattnet till vägdiket och inte ut på vägen för att undvika stående vatten på vägen vid extremregn. Någon typ av avskärande kant kan behövas.

## 6 Slutsats och rekommendation

Erforderlig fördröjningsvolym för fastigheten (med 25 % grön takbeläggning) för ett 10-årsregn är ca 350 m<sup>3</sup>. För att få till denna volym rekommenderas en kombination av regnbäddar och ett underjordiskt magasin. Om 50 m<sup>3</sup> kan fördröjas i regnbäddar återstår 300 m<sup>3</sup> i ett underjordiskt magasin.

Om dagvattenkassetter staplas till en höjd av 1 m behövs ca 300 m<sup>2</sup> för att få till erforderlig magasinvolym. En yta på ca 300 m<sup>2</sup> visas i Figur 9.



Figur 9: Erforderlig yta (300 m<sup>2</sup>) för underjordiskt magasin markeras av den blå rutan.