

DAGVATTENUTREDNING

UPPDRAG Tvättereri Segersby 2 Botkyrka	UPPDRAGSLEDARE Magnus Runesson	DATUM 2017-04-04
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.



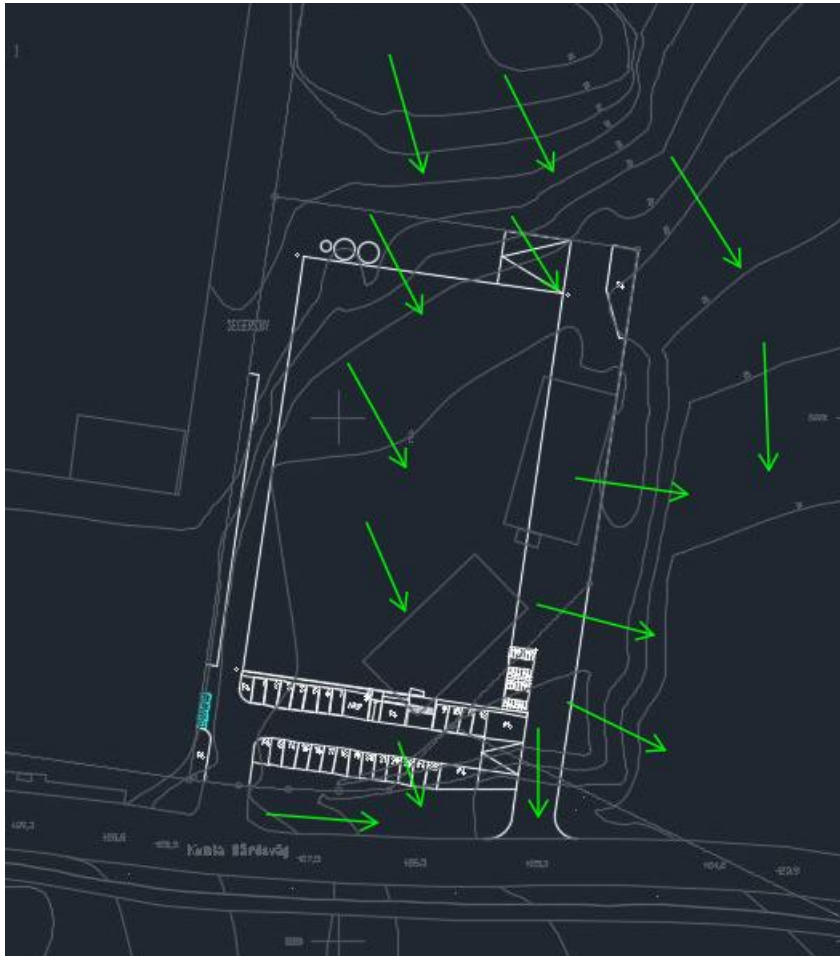
Figur 1: Ortofoto över fastigheten Segersby 2.

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. Se flödesriktningar för befintliga markhöjder i Figur 2.



Figur 2: Flödesriktningar för befintliga markhöjder.

2.2 Geotekniska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta ligger fastigheten i ett område med sandig morän, omringat av postglacial lera, glacial lera samt en mindre del urberg (Figur 3).



Figur 3: Geotekniska förutsättningar (SGU 2016).

Enligt geoteknisk undersökning (Sweco 2016) består jordlagerföljden inom området av fyllning överst underlagrat av lera och silt ovan friktionsjord på berg. Fyllningens mäktighet är cirka 1 m. Ler och silt lagret har varierande mäktighet på 2-6 m. Ler och silt lagret är störst i områdets sydöstra del.

Även om fyllnadslagret är genomsläppligt är det troligtvis svårt att infiltrera några större mängder dagvatten pga. underliggande och omkringliggande lera.

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 ska trädridån 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 hällristningar.

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.

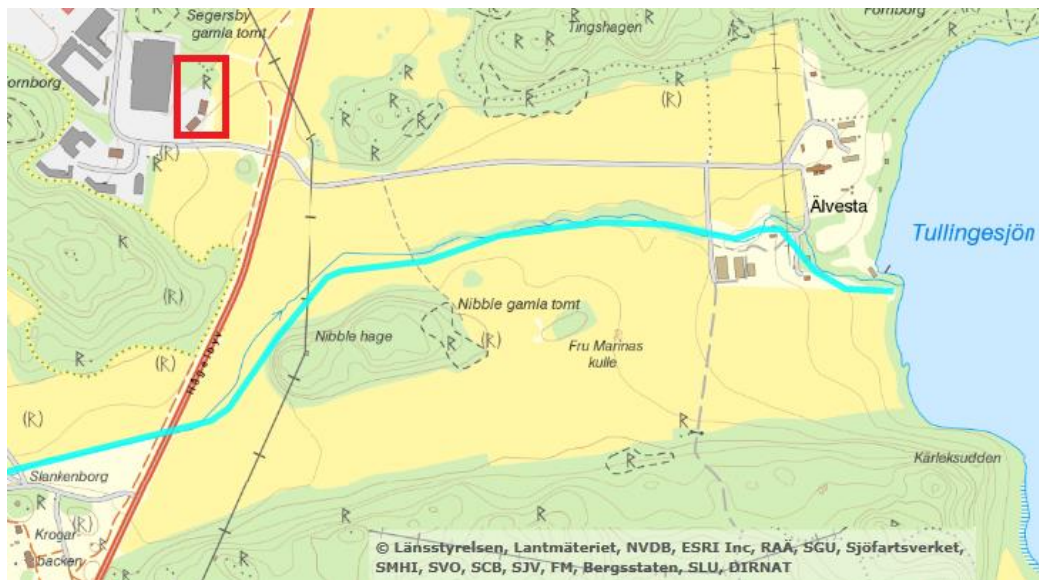
2.5 Avledning av dagvatten

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 Albysjön som recipient. Kommunen bedömer att det inte är aktuellt med utbyggnad av dagvattennätet.

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 vägdiket som löper utefter Kumla gårdsväg utanför fastigheten. Kontroll har gjorts på plats av kommunen för att undersöka vägdiken och vägtrummor för att säkerställa avledningen. Se skiss i Figur 4. Vägdikena löper utefter Kumla Gårdsväg mot Hågelbyvägen. Korsningen är nyligen ombyggd av Trafikverket och har försetts med nya ledningar. Därefter löper vägdikena söderut utefter Hågelbyvägen tills de ansluter till Älvestaån (Figur 5). Slutrecipienten är Tullingesjön.



Figur 4: Skiss över avledningen via vägdiken mot Älvestaån (Botkyrka kommun 2017).



Figur 5: Älvestaån^{Fell} Bokmärket är inte definierat. är blåmarkerad. Fastigheten är markerad med röd rektangel.

2.6 Miljö kvalitetsnorm

Älvestaån är en vattenförekomst (ID SE656897-161631) med fastställd miljö kvalitetsnorm enligt vattenförvaltningsförordningen (Miljö- och energidepartementet 2004) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19 samt HVMFS 2015:4 (Havs- och vattenmyndigheten 2013), med stöd av miljöbalkens 5 kapitel. Vattendragets miljö kvalitetsnorm (beslutad 2017-02-23) är att ån ska uppnå god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Vattendragets miljö kvalitetsnorm omfattas av en tidsfrist fram till år 2021 rörande dess konnektivitet, och en tidsfrist fram till år 2027 gällande åns ekologiska status avseende näringsämnen och de biologiska kvalitetsfaktorer som indikerar näringsämnespåverkan. Miljö kvalitetsnormen innehåller även två undantag, i likhet med andra svenska ytvattenförekomster, som säger att kvicksilver och kvicksilverföreningar, liksom bromerad difenyleter, inte behöver uppnå god kemisk ytvattenstatus vid någon tidpunkt. Ämnenas halter i vattenförekomsten får däremot inte öka i förhållande till halterna i december 2015 (VISS u.d.).

I senast beslutade statusklassning från 2009, liksom från senaste arbetsmaterialet (år 2013) är Älvestaåns ekologiska status måttlig (VISS u.d.). Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av åns status är den biologiska kvalitetsfaktorn *påväxt-kiselalger*, vars ena index (*IPS-index för kiselalger*) visar på måttlig status. Kvalitetsfaktorns andra index (*ACID – Surhetsindex för vattendrag*) visar å andra sidan på hög ekologisk status. Andra kvalitetsfaktorer som har bedömts för ån är; (1) *näringsämnen*, som visar på otillfredsställande status, (2) *försurning*, som visar på hög status, (3) *konnektivitet i vattendrag*, som visar på dålig status, (4) *hydrologisk regim i vattendrag*, som visar på hög status och (5) *det morfologiska tillståndet i vattendraget*, som visar på god ekologisk status (VISS u.d.).

Älvestaån bedöms inte uppnå god kemisk status. Bedömningen baseras på att gränsvärdet för god kemisk status för kvicksilver bedöms överskridas för kvicksilver i fisk i hela landet. Åns kemiska status, om kvicksilver exkluderas, bedöms vara god (VISS u.d.).

2.7 Uppsamlande av dagvatten

Tvätteriet har en hög vattenförbrukning och ville därför i ett inledande skede undersöka möjligheten att omhänderta dagvatten för att använda som tvättvatten. Dock är det inte längre aktuellt.

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 består 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 0,85 för asfaltsytor. 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.

På grund av de geotekniska förutsättningarna är det troligtvis svårt att infiltrera några större mängder dagvatten. Därför är beräkningarna utförda utan hänsyn till infiltration.

Dagvattensystemet dimensioneras för regn med en återkomsttid på 20 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 10-årsregn redovisas som jämförelse. Resultatet kan ses i Tabell 2.

Tabell 2: Erforderlig magasinvolym enligt P110.

Dimensionerande regn	Total magasinvolym [m ³]
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 asfaltskytorna behöver fördröjas och renas. För att spara plats föreslås ett underjordiskt dagvattenmagasin som även hanterar dagvatten från taket vid större eller mer långvariga regn. Som ett komplement föreslås regnbäddar i anslutning till parkeringsytorna och eventuellt även som smala remsor i utkanten av övriga asfaltskytor om plats finns.

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. Alltså är det inte aktuellt att samla upp takvatten för att användas som tvättvatten.

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 (2016) finns i flera olika varianter som fungerar på tak med en lutning på 0-45°.

Gröna tak skapar inte bara en mer naturlig stadsmiljö utan har en fördröjande effekt på mindre regn. Ett sedumtak (Figur 6) är ett lättskött alternativ med låg vikt som har en avrinningskoefficient på ca 0,6 (Svenska naturtak 2016), 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 6: Grönt sedumtak (Svenska naturtak 2016).

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

4.2 Regnbäddar

En regnbädd (Figur 7) 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 7: Regnbädd på Monbijougatan i Malmö (Bara Mineraler 2016).

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 ett dränlager som leder vattnet vidare från regnbädden.

Om exempelvis 200 m² avvaras för regnbäddar erhålls en fördröjningsvolym på ca 50 m³.

4.3 Dagvattenmagasin

Magasinet dimensioneras för att kunna omhänderta dagvatten både från mark och tak vid ett 20-årsregn. Magasinet bör placeras i den sydöstra delen av fastigheten där markhöjden är lägre. Magasinet placeras lämpligen under personalparkeringen där trafikbelastningen är lägre. Det är viktigt att se till att magasinet tål den trafikbelastning som det kommer att utsättas för.

Dagvattnet leds från den hårdgjorda ytan till magasinet via rännstensbrunnar. 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 8. Den

består av flera mindre moduler som kan byggas ihop på ett flertal sätt för att få önskad fördröjningsvolym.



Figur 8: Dagvattenkasset (VVS-klimat.se 2016).

Ett exempel på en tunnelformad kammare som är lämplig för långsmala ytor visas i Figur 9. Den kan t.ex. anläggas på parkeringar som i exempelbilden eller längs med gator eller gångvägar.



Figur 9: Tunnelformad kammare (Milford 2014).

En tunnelformad kammare med höjden 0,41 m fördröjer 0,2 m³/m. Ökas höjden till 0,76 m fördröjer den 0,65 m³/m (Milford 2014).

5 Åtgärder 100-årsregn

Systemet dimensioneras för ett 20-årsregn. Att dimensionera för större regn är orimligt och skulle bli alltför kostsamt. Istället bör man se till att vatten tillåts fördröjas och transporteras tillfälligt på ytan. Höjdsättningen ska anpassas efter detta.

För att kunna omhänderta stora flöden såsom t.ex. 100-årsregn räcker inte ledningssystem och utjämningsmagasin till. Dessa dimensioneras för mindre regn. För nybyggda dagvattensystem i tätbebyggda områden är dimensioneringskravet att de ska klara ett 20-årsregn med en trycklinje i marknivå. Området ska höjdsättas så att byggnader inte tar skada ens vid extrem nederbörd

och instängda områden bör undvikas. Mark vid hus ska vara minst 30 cm högre än intilliggande väg.

Vid ett 100-årsregn kommer dagvattnet från fastigheten att rinna mot Kumla gårdsväg samt intilliggande åkermark pga. markens lutning (se Figur 2). 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 vid in- och utfarten till fastigheten.

I den norra delen av fastigheten rekommenderas någon form av avskärmning för att hindra dagvatten att flöda norrifrån in på fastigheten.

6 Föroreningsberäkningar och bedömning av påverkan på recipient

En uppskattning av dagvattenmängderna och -föroreningarna som kommer att genereras på fastigheten Segersby 2 har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 17.1.3). Modellen bygger på en databas med schablonvärden över typiska fysikaliska och kemiska parametrar i vattenflöden från olika typer av markanvändningsområden. Indata till modellen är markanvändningar, tillhörande volymavrinningskoefficienter och ytor (Tabell 3), liksom årsmedelnederbörden de senaste tre åren (2014-2016) uppmätt vid SMHI:s mätstation *Tullinge A* (600 mm/år).

Tabell 3: Markanvändningar med motsvarande volymavrinningskoefficienter och ytor för fastigheten Segersby 2.

Markanvändning	Motsvarande markanvändning i StormTac	Volymavrinningskoefficient	Yta (ha)
Tak	Takyta	0,90	0,3
Grönt tak	Grönt tak	0,3*	0,1
Asfalt	Parkering	0,85	0,34
Regnbäddar	Blandat grönområde	0,1	0,06
Totalt			0,8

*Avrinningskoefficienten för gröna tak skiljer sig från flödesberäkningarna. Detta eftersom flödesberäkningarna görs för större regn då kapaciteten för det gröna taket minskar.

StormTac beräknar att årsmedelvärdet för den totala avrinningen av dagvatten från området är 4 400 m³/år, vilket motsvarar 0,14 l/s.

6.1 Föroreningsmängder innan rening

Utan rening beräknar StormTac att dagvattnet hade innehållit de föroreningsmängder och -halter som redovisas i Tabell 4. Föroreningsvärdena redovisas för 37 ämnen.

Tabell 4: Modellerade föroreningsmängder (kg/år) och -halter (ug/l) i dagvattnet från Segerby 2 innan rening.

Ämne	Föroreningsmängder i dagvattnet från området utan regnbäddar och avsättningsmagasin (kg/år)	Föroreningshalter i dagvattnet från området utan regnbäddar och avsättningsmagasin (ug/l)
P	0,43	97
N	6,6	1500
Pb	0,063	14
Cu	0,10	22
Zn	0,33	76
Cd	0,0023	0,53
Cr	0,037	8,5
Ni	0,017	3,9
Hg	0,00011	0,025
SS	320	74000
Oil	1,6	360
BaP	0,00014	0,031
ANT	0,00013	0,029
FLUO	0,00032	0,072
NAP	0,00041	0,10
BbF	0,00034	0,078
BkF	0,00010	0,022
BgP	0,00024	0,055
AlachI	0,00061	0,14
Atraz	0,00033	0,075
Benz	0,0010	0,23
Chlorf	0,00012	0,027
DichIE	0,14	32

Ämne	Föroreningsmängder i dagvattnet från området utan regnbäddar och avsättningsmagasin (kg/år)	Föroreningshalter i dagvattnet från området utan regnbäddar och avsättningsmagasin (ug/l)
DEHP	0,056	13
Diur	0,000084	0,019
Endosu	0,000087	0,020
HCB	0,00017	0,039
HCH	0,00017	0,040
Isopro	0,000067	0,015
4-NP	0,00092	0,21
PCP	0,0025	0,57
Simaz	0,0011	0,25
TBT	0,0000084	0,0019
Trichl	0,00045	0,10
Trifl	0,000075	0,017
As	0,012	2,9
MCPA	0,00034	0,078

6.2 Föroreningsmängder efter rening

Mängderna och halterna i avrinnande dagvatten efter rening visas i Tabell 5. Dagvattnet från fastigheten är enligt principförslaget uppdelat i två strömmar - en ström från taken och en från de asfalterade ytorna. De två strömmarna leds till olika reningsanläggningar, regnbäddar respektive ett dagvattenmagasin. Därför gjordes separata beräkningar av reningseffekten i regnbäddarna respektive dagvattenmagasinet. De två utgående delströmmarna av renat dagvatten har summerats, och resulterande föroreningshalter och -mängder i dagvattnet presenteras i Tabell 5.

Avsättningsmagasinets reningseffekt beräknades utifrån ett dimensionerande regndjup av 28 mm vilket motsvarar ett 20-årsregn med 20 minuters varaktighet och intensiteten 237 l/s-ha (med en klimatfaktor på 1,25). Maximalt utflöde ur magasinet sattes till 0,55 l/s. Totalt beräknas 1,2 l/s släppas ut från området. Maximalt utflöde från de olika reningsanläggningarna sattes proportionellt mot andelen genererat dagvatten som leds till dem.

Regnbäddarnas reningseffekt beräknades utifrån deras andel av den totala reducerade arean vilken är 17 %. I övrigt användes de standardvärden för regnbäddar som anges i StormTac. Maximalt utflöde från regnbäddarna sattes till 0,65 l/s.

För att se hur dagvattnet från fastigheten Segersby 2 kan komma att påverka vattnet i nedströms recipient Älvestaån gjordes enkla spädningsberäkningar enligt formeln:

Formel 1: Spädningsberäkningar.

$$C_{R\ ned,\ ämne} = \frac{Q_S \times C_{S,\ ämne} + Q_R \times C_{R,\ ämne}}{Q_S + Q_R}$$

där

$C_{R\ ned}$ = koncentration av ämne i recipienten Älvestaån nedströms Segersby 2, per ämne ($\mu\text{g/l}$)

Q_S = total avrinning (årsmedel) från Segersby 2 (l/s)

Q_R = vattenföring i Älvestaån (l/s) (70 l/s, enligt information från SMHIs Vattenwebb)

C_S = koncentration av ämne från Segersby 2, per ämne ($\mu\text{g/l}$)

C_R = bakgrundskoncentration av ämne i Älvestaån, per ämne ($\mu\text{g/l}$)

Den typ av enkla utspädningsberäkningar som görs i fall som detta, då årsmedelvattenföringar används, innebär givetvis förenklingar. De viktigaste förenklingarna sammanfattas i punktform nedan:

- Utsläppen sker under tillräckligt lång tid för att stationära förhållanden skall uppkomma.
- Fullständig omblandning över vattendragets tvärsnitt antas ha skett en kort bit nedströms utsläppspunkten och ingen blandningszon har således antagits.
- Ingen hänsyn tas till kemiska, fysikaliska eller biologiska processer som kan förändra utsläppens koncentration.

Det tredje antagandet medför underskattningar på utspädningen, vilket betyder att spädningsberäkningen troligtvis är högre i de aktuella fallen och således att lägre koncentrationer erhålls än de som beräknas här. Spädningsberäkningen tar heller inte hänsyn till att dagvattnet från Segersby 2 kommer färdas i ett gräsklätt dike en stäcka innan det når recipienten, där viss rening av vattnet troligen kommer att ske.

I fall som detta, då bakgrundshalter inte är mätta, visar spädningsberäkningarna på hur stort koncentrationstillskott till Älvestaån som dagvattnet från Segersby 2 bidrar med. Framräknade koncentrationsvärden skall läggas till bakgrundsvärden som kan tänkas förekomma i Älvestaån. Koncentrationstillskotten redovisas i Tabell 5, jämte föroreningshalterna och -mängderna i dagvattnet efter rening. Tabell 5 redovisar också gränsvärdena för kemisk ytvattenstatus och bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen i inlandsytvatten efter HVMFS 2013:19 (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Koncentrationstillskotten från dagvatten från Segersby 2 till Älvestaån ligger under gränsvärdena för alla redovisade ämnen.

Tabell 5: Föroreningsmängder, -halter och koncentrationstillskott till Älvestaån i dagvatten från Segersby 2 efter rening. Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus och bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen i inlandsytvatten efter HVMFS 2013:19 (Havs- och vattenmyndigheten 2013) visas också.

Ämne	Föroreningsmängder i dagvattnet från området efter rening (kg/år)	Föroreningshalter i dagvatten från området efter rening (ug/l)	Koncentrationstillskott till Älvestaån (ug/l)	Gränsvärde, årsmedel (ug/l)*
P	0,16	37	0,074	
N	3,0	706	1,4	
Pb	0,0011	0,26	0,00051	1,2**
Cu	0,0080	1,9	0,0037	0,5**
Zn	0,026	5,9	0,012	5,5**
Cd	0,00049	0,11	0,00022	0,08***
Cr	0,010	2,4	0,0047	3,4
Ni	0,0053	1,3	0,0025	4**
Hg	0,000037	0,0084	0,000017	0,07****
SS	22	5072	10,0	
Oil	0,32	76	0,15	
BaP	0,000022	0,0050	0,000010	0,00017
ANT	0,000043	0,010	0,000020	0,1
FLUO	0,00016	0,037	0,000073	0,0063
NAP	0,00016	0,036	0,000072	2
BbF	0,00014	0,033	0,000064	0,017****
BkF	0,000040	0,009	0,000019	0,017****
BgP	0,00010	0,024	0,000046	0,0082****
Alachl	0,00025	0,059	0,00012	0,3
Atraz	0,00019	0,043	0,000084	0,6
Benz	0,00042	0,10	0,00019	10
Chlorf	0,000049	0,011	0,000022	0,1
DichE	0,059	13	0,026	10

Ämne	Föroreningsmängder i dagvattnet från området efter rening (kg/år)	Föroreningshalter i dagvatten från området efter rening (ug/l)	Koncentrationstillskott till Älveståån (ug/l)	Gränsvärde, årsmedel (ug/l)*
DEHP	0,024	5,5	0,011	1,3
Diur	0,000035	0,0079	0,000016	0,2
Endosu	0,000036	0,0085	0,000017	0,005
HCB	0,000070	0,017	0,000033	0,05****
HCH	0,000073	0,017	0,000033	0,02
Isopro	0,000028	0,0064	0,000013	0,3
4-NP	0,00041	0,10	0,00019	0,3
PCP	0,00068	0,16	0,00031	0,4
Simaz	0,00035	0,079	0,00016	1
TBT	0,0000034	0,00079	0,0000016	0,0002
Trichl	0,00022	0,051	0,00010	2,5
Trifl	0,000031	0,0072	0,000014	0,03
As	0,0032	0,73	0,0014	0,5
MCPA	0,00014	0,032	0,000063	1

* (Havs- och vattenmyndigheten 2013) bilaga 2, kap 7.2, tabell 1: bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen i inlandsytvatten samt bilaga 6, kap 1, tabell 1: Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus.

** Biotillgängligt

*** Varierar med vattenhårdehetsklass. Lägsta gränsvärdet visas här.

**** Endast maximal tillåten koncentration anges.

7 Slutsats och rekommendation

Erforderlig fördröjningsvolym för fastigheten (med 25 % grön takbeläggning) för ett 20-årsregn är ca 500 m³. För att få till denna volym rekommenderas en kombination av regnbäddar och ett underjordiskt magasin. Om 50 m³ kan fördröjas i regnbäddar återstår 450 m³ i ett underjordiskt magasin.

Om dagvattenkassetter staplas till en höjd av 1 m behövs ca 450 m² för att få till erforderlig magasinvolym. Parkeringen täcker en yta av ca 800 m². En yta på ca 450 m² visas i Figur 10.



Figur 10: Erforderlig yta (450 m²) för underjordiskt magasin markeras av den blå rutan.

För att undvika skador på byggnader vid extrema regnhändelser rekommenderas bl.a. att höjdsättningen anpassas så att instängda områden undviks samt att mark vid hus är minst 30 cm högre än intilliggande väg.

Vattenförekomsten Älvestaån är recipient för utgående dagvatten från området. En uppskattning av dagvattenmängderna och -föroreningarna som kommer att genereras på fastigheten Segersby 2 har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Föroreningsmängder och -halter före och efter föreslagna reningsåtgärder för dagvatten har beräknats för 37 ämnen. För att se hur dagvattnet från fastigheten kan komma att påverka vattnet i nedströms recipient Älvestaån gjordes spädningsberäkningar. Koncentrationstillskotten ligger under gränsvärdena för alla redovisade ämnen.

8 Referenser

- Bara Mineraler. *Dagvattenhantering med regnbädd*. 2016.
<http://www.baramineraler.se/sv/anlaggning-vaxtbadd/dagvattenhantering-med-regnbadd> (använd den 22 06 2016).
- Botkyrka kommun. "Skiss från Lars Lönnkvist." 2017.
- Havs- och vattenmyndigheten. "Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten." *Havs- och vattenmyndighetens webbplats*. den 04 07 2013.
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/foreskrifter/register-vattenforvaltning/klassificering-och-miljokvalitetsnormer-avseende-ytvatten-hvmfs-201319.html> (använd den 05 04 2017).
- Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. "HVMFS 2015:4, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten." *Havs och Vattenmyndigheten*. den 15 april 2015.
<https://www.havochvatten.se/download/18.39e6d68414ca353051f2d15d/1429085661024/HVMFS+2015-4-ev.pdf>.
- Milford. *Aquatone™ AT310-740*. 2014. <http://www.milford.dk/milstorm> (använd den 10 10 2016).
- Miljö- och energidepartementet. *Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Svensk författningssamling 2004:660*. den 17 06 2004.
http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2004660-om-forvaltning-av_sfs-2004-660 (använd den 05 04 2017).
- SGU. *Kartvisaren "Jordarter 1:25 000-1:100 000"*. 2016.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (använd den 07 11 2016).
- Sweco. "PM Geoteknik – Segersby 2 Miljö och geoteknik." 2016.
- Svenska naturtak. *Taklösningar*. 2016. <http://www.svenskanaturtak.se/taklosningar.htm> (använd den 14 09 2016).
- Svenskt vatten. *Publikation P105: Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande*. Stockholm: Svenskt Vatten AB, 2011.
- Svenskt Vatten. *Publikation P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB, 2016.
- VISS. "Älvestaån vattenförekomst EU_CD: SE656897-161631." *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. u.d. <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE656897-161631> (använd den 05 04 2014).
- VVS-klimat.se. *Wavin Aquacell dagvattenkassett blå*. 2016. <http://www.vvs-klimat.se/product.html/wavin-aquacell-dagvattenkassett-bla> (använd den 10 10 2016).