

Rapport

Handläggare
Gomez Bergström, Ida
Mobil
+46 72 203 48 97
E-post
ida.gomezbergstrom@afry.com

Datum
2022-04-08
Projekt ID
77041901

Uppdragsledare
Klara Wallby/ Sofia Westergren
Granskare
Madelene Drougge
Kund
Svalövs kommun

Dagvattenutredning Lantlyckan del II

AFRY AB (publ)

Gomez Bergström, Ida

Sammanfattning

Centralt i Svalöv planeras det för bostadsbebyggelse där ett tidigare, numera rivet, industriområde låg. AFRY utreder på uppdrag av Svalövs kommun dagvattensituationen, både den befintliga och planerade, och ger i denna utredning förslag på dagvattenhantering och en övergripande höjdsättning.

Geotekniska undersökningar har inte utförts i området ännu vid tidpunkten av denna utredning och det finns enbart en grundvattenmätning som underlag. Dessa undersökningar behöver göras för hela området. Resultatet från undersökningarna kan komma att påverka placering och utformning av föreslagna dagvattenåtgärder.

Planerad höjdsättning finns inte framtagen. Dagvattenutredningen ger därför i åtgärdsförslagen ett övergripande förslag på lämplig höjdsättning utifrån föreslagna dagvattenhantering. Detta höjdsättningsförslag behöver samordnas med andra teknikområden och resultatet från en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning.

Flödeskravet på planområdet är mycket strängt, endast 1,2 l/s får släppas från området enligt NSVA. Anledningen är Svalövsbäcken som ligger nedströms utredningsområdet och inte medger högre flöden än så.

Dagvatten från allmän platsmark och kvartersmark kan enligt NSVA hanteras i fördröjningsåtgärder på allmän platsmark. Det dagvatten som leds till dessa fördröjningsåtgärder ska ha renats inom respektive kvarter eller gatuyta.

Flöden för klimatkompenserade 5-, 20- och 100-årsregn har beräknats med StormTac. Klimatfaktorn 1,25 har använts i beräkningarna. För beräkning av fördröjningsbehovet vid ett klimatkompenserat 20-årsregn har P110:s beräkningsverktyg för magasinberäkning använts. Totalt fördröjningsbehov om inte LOD anläggs inom området är 1173 m³ jämfört med 835 m³ om LOD anläggs. Området är delat i tre delavrinningsområden; 1b, 2b och 3. I område 1b kan fördröjningen hanteras i en torrdamm på allmän platsmark. För område 2b kan fördröjningen hanteras på allmän platsmark i torgytan. För område 3 föreslås ett långsgående krossmagasin som tar fördröjningsbehovet för vägen och parkeringen. Kvartersytan behöver fördröja sitt eget dagvatten innan det leds till gemensam föreslagna anslutningspunkt.

För planerad bebyggelse utan LOD överstiger föroreningshalterna för bly, koppar, kadmium, kvicksilver, suspenderat material och benso(a)pyrener riktvärdena. Om LOD-åtgärder anläggs inom bostadskvarteren och dagvatten motsvarande 15 mm från hårdgjorda ytor renas ges föroreningshalter som understiger riktvärdena. Föroreningsbelastningen minskar från området i och med planerad bebyggelse. Recipientens möjlighet att uppnå MKN försämras inte med planerad situation om föreslagna reningsåtgärder anläggs.

För att kompensera för de lågpunkter som hanterar ca 90 m³ skyfallsvolym idag inom området kan torrdammens kapacitet utökas för att kunna hålla kvar denna volym vid händelse av större regn. Eftersom skyfallsflöden från området (men även från hela avrinningsområdet) riskerar att påverka nedströmsliggande bebyggelse rekommenderas det att en skyfallsmodellering inklusive en utredning av skyfallshantering genomförs.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund och syfte.....	4
2	Förutsättningar	4
2.1	Underlag	4
2.2	Rening av dagvattenutsläpp	4
2.3	LOD-åtgärder.....	5
2.4	Beräkningsmetoder och modeller	5
3	Recipient	6
3.1	Statusklassning.....	6
3.2	Miljö kvalitetsnormer (MKN)	6
4	Områdesbeskrivning	7
4.1	Avrinningsområden och flödesvägar	8
4.2	Vattenskyddsområde, markavvattningsföretag, intresseområde	9
4.3	Jordarter och genomsläpplighet	11
4.4	Miljöföroreningar från tidigare industriverksamhet.....	11
5	Utredningsområdet före och efter	12
5.1	Markanvändningar.....	13
6	Flödesberäkningar	15
6.1	Magasinsvolym	15
6.2	Beräknade flöden	16
7	Föroreningsberäkningar.....	17
8	Åtgärdsförslag.....	19
8.1	Dagvattenåtgärder i ARO 1b	22
8.2	Dagvattenåtgärder i ARO 2b	24
8.3	Dagvattenåtgärder i ARO 3.....	25
9	Skyfallsbedömning	27
9.1	Befintlig situation	27
9.2	Förslagen skyfallshantering	29
10	Slutsatser och rekommendationer	30
11	Referenser.....	31

Bilaga 1. Exempel på LOD-åtgärder

Bilaga 2. Förslagen dagvattenhantering, ritningsbilaga

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Centralt i Svalöv planeras det för bostadsbebyggelse där ett tidigare, numera rivet, industriområde låg. AFRY utreder på uppdrag av Svalövs kommun dagvattensituationen, både den befintliga och planerade, och ger i denna utredning förslag på dagvattenhantering och en övergripande höjdsättning.

Syftet med utredningen är att ge förslag på och dimensionera lösningsförslag för dagvatten som uppfyller de krav på fördröjning och rening som ställs av NSVA och Svalövs kommun.

2 Förutsättningar

Geotekniska undersökningar har inte utförts i området ännu vid tidpunkten av denna utredning och det finns enbart en grundvattenmätning som underlag. Dessa undersökningar behöver göras för hela området. Resultatet från undersökningarna kan komma att påverka placering och utformning av föreslagna dagvattenåtgärder.

Planerad höjdsättning finns inte framtagen. Dagvattenutredningen ger därför i åtgärdsförslagen ett övergripande förslag på lämplig höjdsättning utifrån föreslagen dagvattenhantering. Detta höjdsättningsförslag behöver samordnas med andra teknikområden och resultatet från en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning.

Flödeskravet på planområdet är mycket strängt, endast 1,2 l/s får släppas från området enligt NSVA. Anledningen är Svalövsbäcken som ligger nedströms utredningsområdet och inte medger högre flöden än så.

I Teckomotorpsvägen väster om utredningsområdet ligger en befintlig eternitledning med tillhörande skyddsavstånd. Eternitledningen ska ersättas med annan typ av ledning, vilket innebär att ledningsarbeten kan utföras. Dagvattenutredningen har därför inte tagit hänsyn till det befintliga skyddsavståndet som gällde arbeten intill befintlig eternitledning.

2.1 Underlag

Underlag som har legat till grund för utredningen är följande:

- Samrådshandling Detaljplan Södra Svalöv 30:7 m fl
- Planbeskrivning Lantlyckan 2
- Plankarta i shp/dwg
- WSPs kompletterande miljötekniska markundersökning, 2015
- Underlag för skyddsavstånd till befintlig eternitledning har funnits att tillgå i dwg-format

2.2 Rening av dagvattenutsläpp

Till Dagvattenplan Svalövs kommun har en bilaga¹ för riktvärden för dagvattenutsläpp i Svalövs kommun arbetats fram. Riktvärden är målvärden för dagvatten och ska tillämpas som stöd vid bedömning om halter i dagvattnet kan vara för höga. Dessa riktvärden avses gälla i oexploaterade, tidigare orörda, områden där tillgänglig yta och

¹ Bilaga 3 Reningskrav för dagvattenutsläpp i kommunerna Båstad, Bjuv, Helsingborg, Landskrona, Svalöv och Åstorp. Färdigställd 2015-08-24. Antagen av Kommunfullmäktige 2016-12-12. https://www.nsva.se/wp-content/uploads/2019/08/dagvattenplan-astorp_bilaga-3-riktvarden-for-dagvattenutslapp_antagen-dec-2016.pdf

möjlighet att planera är större. De gäller även i hela ledningsnätet, från fastighetsgräns så väl som till recipient. Lantlyckan del II är inte ett orört område men genomgår en fullständig förändring. Möjlighet att planera för dagvattenhanteringen finns därmed och riktvärdena bedöms kunna tillämpas. Riktvärdena jämförs mot beräknade föroreningshalter i kapitlet för föroreningsberäkningar se avsnitt 6.3. Riktvärdena är enbart som stöd i bedömningen av föroreningshalter, styrande för reningen är miljö kvalitetsnormerna.

2.3 LOD-åtgärder

För en effektiv rening av dagvatten rekommenderas det att hantering sker nära källan. LOD innebär *lokalt omhändertagande av dagvatten*, och innebär att dagvattnet hanteras just nära källan. LOD medför en lägre avrinning och lägre föroreningshalter i det dagvatten som lämnar området. Exempel på LOD-åtgärder inom kvartersmark är armerat gräs och andra genomsläppliga ytor, gröna tak, skelettjord, växtbäddar mm. Se fler LOD-åtgärdsförslag i Bilaga 1.

2.4 Beräkningsmetoder och modeller

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 22.1.1., används för att beräkna flödes- och föroreningssituationen före och efter exploatering samt föroreningssituationen efter exploatering med rening. I StormTac beräknas föroreningsbelastningen utifrån schablonhalter och ystorlekar. Schablonhalterna speglar den typ av föroreningsbild som är typisk för en viss markanvändning. Flödesberäkningarna utgår från ytor, avrinningskoefficienter och vald återkomsttid på regnet.

Magasinsvolymen har beräknats med rationella metoden där hänsyn tagits till rinnitid för varaktigheter från ett till fyra dygn, med P110:s beräkningsverktyg för magasinsberäkning enligt Dahlström 1979². Anledningen till att verktyget från 1979 används är att det mycket hårda utsläppskravet ger en regnvaraktighet som överstiger 24 h för när maximal utjämningsvolym uppnås i beräkningsscenarioerna. Vid lägre varaktigheter rekommenderas det att verktyget från 2010 används. För jämförelse har även volymer för ett omhändertagande som uppnås vid 24 h regnvaraktighet samt volymen för ett omhändertagande av 20 mm, motsvarande ca 90 % av årsvolymen nederbörd, angetts. Indata i beräkningsverktyget är ansluten hårdgjord areal, uppskattad rinnitid, klimatfaktor 1,25³, återkomsttid, z-värde och tillåten avtappning. Z-värdet har hämtats från karta i VA-Forsks rapport 2006-04. Z-parametern tar hänsyn till den konvektiva nederbördens betydelse och varierar beroende på ort i Sverige (Hernebring, 2006).

Vid skyfallsbedömningen har flödesvägar, vattenfyllda lågpunkter samt avrinningsområden studerats med verktyget SCALGO Live. Det är ett verktyg där nationella höjddata används för att bedöma vattnets flödesvägar samt samlingspunkter vid skyfall. Flödesvägarna är de lokala lågstråk i terrängen dit vattnet leds innan det förs vidare nedåt i terrängen mot vattendrag, sjöar eller hav eller till samlingspunkter för vatten i mer lokala låglänta områden.

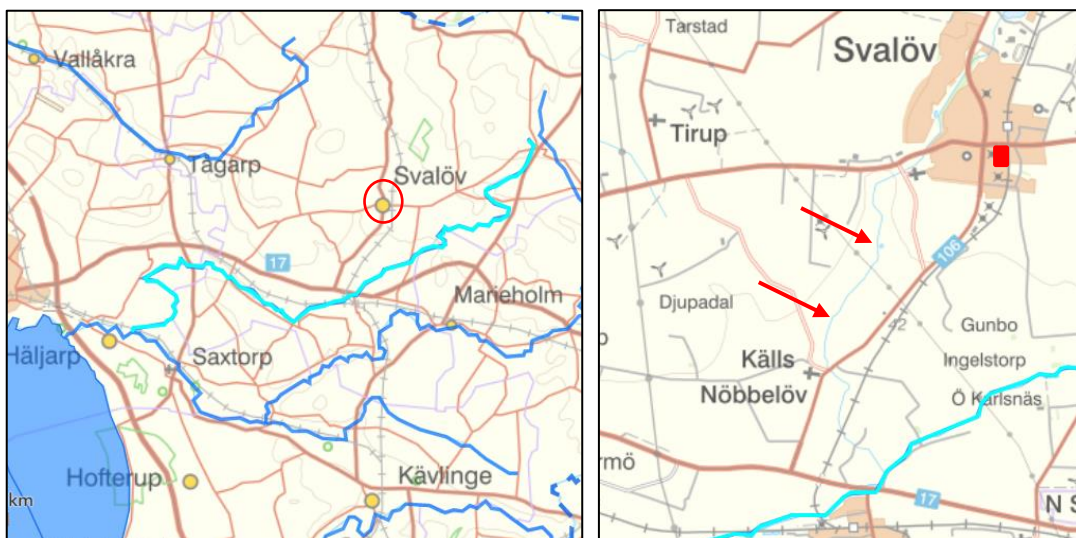
² Svenskt Vatten, 2022. Beräkningsverktyg Bilaga till P110 kap 10.6. Hämtad 2022-03-01 från <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/roinat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/berakningstips-p110/>

³ Klimatfaktor 1,25 har använts vid beräkningarna, detta ger en större volym än om klimatfaktor 1,2 används. Både klimatfaktor och avrinningskoefficient påverkar volymsberäkningarna och den låga avrinningskoefficienten kan vara svår att uppnå. Därför har klimatfaktorn beräknats något högre, och är den samma som för dimensionerande återkomsttider.

3 Recipient

Braån (SE619696-132890), en vattenförekomst enligt vattenmyndigheten, är närmsta recipient för Svalöv. Dagvatten från Svalöv avrinner först till Svalövsbäcken som i sin tur rinner in i Braån. Svalövsbäcken är dock inte en vattenförekomst med beslutade miljökvalitetsnormer, varför Braån anses vara recipienten för Lantlyckan del II.

Braån är ett ca 31 km långt vattendrag av naturlig härkomst i Skåne. Ån rinner söder om Svalöv genom kommunerna Eslöv, Landskrona och Svalöv med start uppe i Äpplatofta, vidare ned mot Gryttinge, Teckomatorp och slutligen ned till Saxån (SE619598-131879) som i sin tur ansluter vidare mot havet vid Lundåkrabukten, se Figur 1 för lokalisering av Braån och Svalövsbäcken. (VISS, 2022)



Figur 1. T.v. Recipient Braåns lokalisering i förhållande till utredningsområdet, Braån markerad med turkost, utredningsområdets lokalisering visas översiktligt med röd cirkel. T.h. Inzoomad bild av Svalöv med Svalövsbäcken svagt markerad med blått (med pekande röda pilar). Utredningsområdet visas i rött. Bakgrundsfigur från VISS, 2022.

3.1 Statusklassning

Braåns ekologiska status är bedömd som *Otillfredsställande* med avseende på framför allt övergödning men även hydromorfologi samt föroreningshalter som överskrider gränsvärden för de särskilt förorenande ämnena (SFÄ) imidaklopid (bekämpningsmedel) och nitrat.

Det finns ett svagt bestånd av den utrotningshotade tjockskaliga målarmusslan i ån.

Braån *uppnår ej god* kemisk status. Utslagsgivande för bedömningen är kvicksilver i fisk. Uppmätta halter för kvicksilver och PBDE överskrider gränsvärdena. (VISS, 2022)

3.2 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Beslutad miljökvalitetsnorm i förvaltningscykel 3 (2017-2021) är *God ekologisk status 2033* där undantag i form av tidsfrist till 2027. Tidsfristen har medgetts pga. tekniska skäl för kvalitetsfaktorn/kvalitetsfaktorererna:

- näringsämnen och påväxt kiselalger från påverkanskällorna enskilda avlopp och urban markanvändning.
- hydrologisk regim i vattendrag från påverkanstrycket jordbruk.

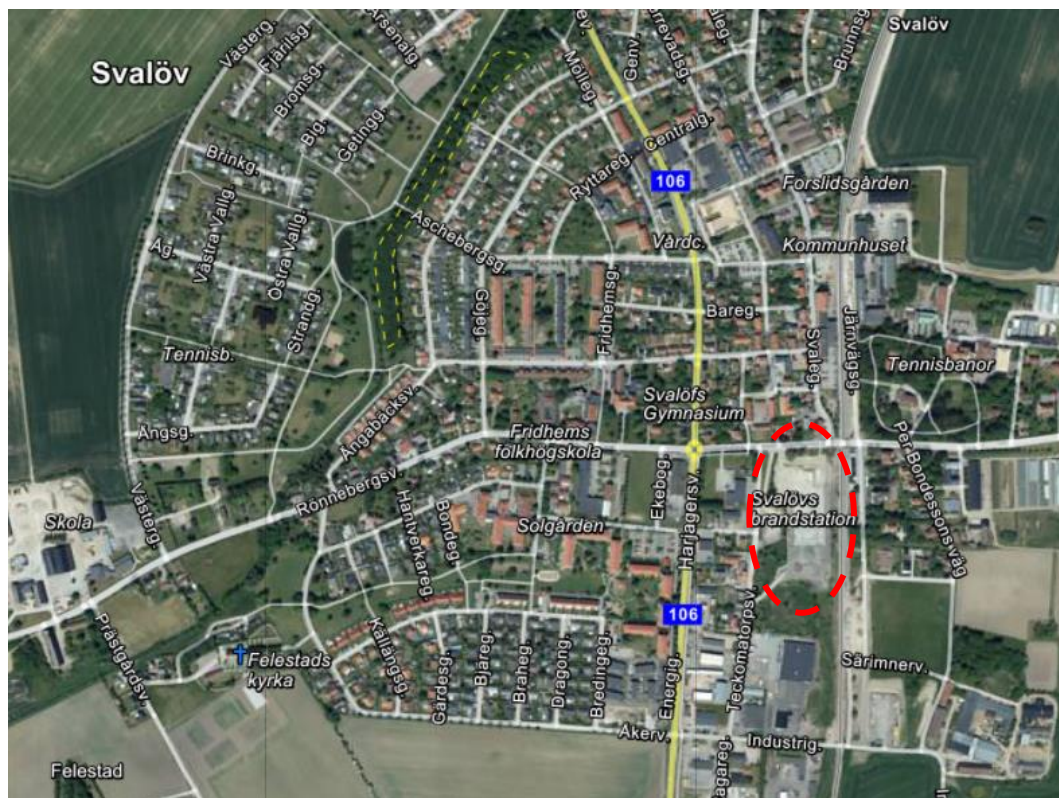
- fisk från påverkanstrycken förändring av hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd pga. jordbruk samt förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar.
- morfologiskt tillstånd i vattendrag från påverkanstrycket jordbruk
- för de särskilt förorenande ämnena (SFÄ) nitrat och ammoniak 7664-41-7 från påverkanstrycken enskilda avlopp och jordbruk samt kvalitetsfaktorn SFÄ imidaklopid 138261-41-3 från påverkanstrycket punktkälla från växthus.

Undantag i form av tidsfrist till 2033 pga. naturliga skäl har medgetts för kvalitetsfaktorerna näringsämnen och påväxt kiselalger från påverkanstrycket jordbruk. Även om åtgärder sätts in i tid kommer god status inte att uppnås tillräckligt fort pga. att naturens återhämtning tar tid.

Miljö kvalitetsnormen för den kemiska statusen är *God kemisk ytvattenstatus* där undantag i form av mindre stränga krav har medgetts för ämnena PBDE samt kvicksilver och kvicksilverföreningar från påverkanstrycket atmosfärisk deposition. Trots att mindre stränga krav har medgetts får halterna av dessa ämnen inte öka och lokala påverkanstryck ska åtgärdas. (VISS, 2022)

4 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger centralt i Svalöv (se Figur 2/figur 1) och är ett tidigare, numera rivet, industriområde. Öster om området finns ett spårområde, Teckomatorpsvägen avgränsar området i väst, Rönnebergsvägen i norr och i söder avgränsas planområdet av gränsen mot Lantlyckan del I. Väster om utredningsområdet finns en brandstation.



Figur 2. Orienteringsbild centrala Svalöv. Utredningsområde inringat i rött.

4.1 Avrinningsområden och flödesvägar

Avrinningen inom detaljplanen sker idag mot punkter och skapar två större avrinningsområden. Det mindre i den norra delen av planen (se Figur 2 och röd polygon) med avvattning mot Rönnebergsvägen vidare ned mot Svalövsbäcken och det större avrinningsområdet (se Figur 2 och blå polygon) som avvattnas mot en lågpunkt sydväst om planområdet innan det leds vidare mot Svalövsbäcken. Svalövsbäcken leder sedan vidare vattnet mot recipienten Braån. Brandstationen bedöms inte avleda dagvatten mot utredningsområdet.

Inom utredningsområdet är det höjdskillnader mellan delområdet där tidigare industribyggnad stod och de blandade grönområdena samt grusupplaget i väster. Industribyggnaden stod på flack, högre belägen mark. Från det flacka området sluttar det relativt brant ned mot Teckomatorpsvägen.

Se Figur 3 för avrinningsområdesgränser, översiktliga flödesriktningar och Svalövsbäckens placering i relation till planområdet. Se Figur 4 för höjdkarta från SCALGO Live som översiktligt visar att det finns en höjdskillnad mellan tidigare byggnadsplacering och omgivande områden i söder och väster.



Figur 3. Avrinningsområden för planområdet. Till höger visas en inzoomad vy av avrinningsområdesgränserna inom planområdet. Blått avrinningsområde leds mot lågpunkt sydost om planområdet med vidare avledning mot Svalövsbäcken genom bebyggt område. Rött avrinningsområde avleds längs med Rönnebergsvägen mot Svalövsbäcken. I nordöstra delen av planområdet avrinner vattnet inom blått avrinningsområde söderut mot Industrigatan innan det rör sig vidare mot lågpunkten sydost om planområdet.



Figur 4. Höjdkarta från SCALGO Live. Utredningsområdet inringat med röd cirkel. Höjdkartan visar relativt flack, högre belägen mark (där tidigare industribyggnad stod) med lägre belägna områden i söder och väster.

4.2 Vattenskyddsområde, markavvattningsföretag, intresseområde

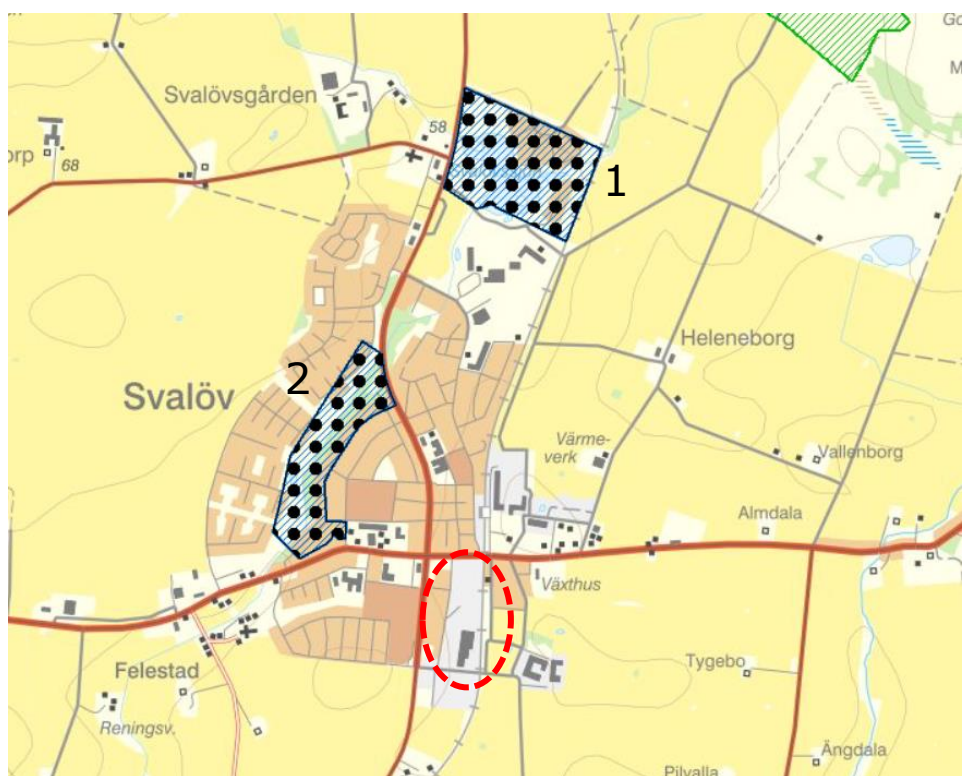
Fyra markavvattningsföretag ligger i närheten av utredningsområdet⁴. Dessa namnges i Figur 5. Två vattenskyddsområden ligger i närheten av utredningsområdet⁵. Dessa namnges i Figur 6. Inga övriga intresseområden har noterats i kartdatabaserna.

⁴ Länsstyrelsen Skåne, webbgis. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d2372b43847c46a6b3ae89bdd2d8aeac> Information hämtad 2022-02-25.

⁵ Naturvårdsverkets webbgis. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> Information hämtad 2022-02-25.



Figur 5. Markavvattningsföretag i närområdet. 1. Nr 5 och 6 Tarstad, 2. Nr 3 och 10 Tarstad, 3. Källs Nöbbelöv nr 6, 7 och 8, och 4. Nr 2 N. Skrävlinge.



Figur 6. Vattenskyddsområden i närområdet. 1. Norra Svalöv 2012362 och 2. Södra Svalöv 202385.

4.3 Jordarter och genomsläplighet

Utredningsområdet ligger på morängrovlera med låg genomsläplighet. Se Figur 7 för SGU:s jordartskarta samt genomsläplighetskarta. Infiltration bedöms därför inte vara möjligt i någon större skala.

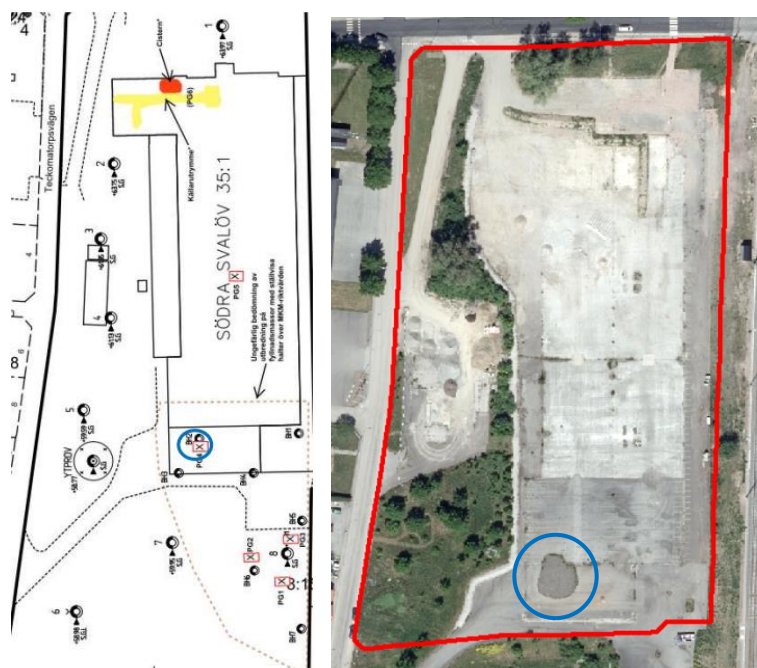


Figur 7. **T.v.** Jordartskarta från SGU. Inringat område visar jordart morängrovlera för Lantlyckan del II. **T.h.** Genomsläplighetskarta från SGU. Grön färg visar områden med låg genomsläplighet. (SGU, 2022)

4.4 Miljöföroreningar från tidigare industriverksamhet

På uppdrag av Lantmännen ek. förening utförde WSP under 2015 en kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende kvicksilver för en del av fastigheten Södra Svalöv 35:1. Bakgrunden till den kompletterande miljötekniska undersökningen var att Tyréns under 2015 genomfört miljötekniska provtagningar i området och konstaterat förhöjda kvicksilverhalter i en punkt, strax söder om den rivna byggnaden, se Figur 8. Materialet med förhöjda halter bedömdes bestå av kvicksilverbetat utsäde. Även förhöjda halter av PAH och arsenik påvisades i Tyréns undersökningar. De kvicksilverhalter som uppmättes var 13 mg/kg TS vilket överstiger riktvärdet för MKM ca 5 ggr. Området för de förorenade massorna ansågs vara av begränsad omfattning, med en volym på 15 m³. Spridning till omgivande miljö bedömdes som låg. Risk för negativ påverkan på människors hälsa bedömdes som låg då exponering genom inandning av förorenad inandningsluft är den största risken. Grundvattenrör är installerat inom blåcirklat område i Figur 8, med en uppmätt nivå på mer än 6 m under marknivå. Inga ytterligare undersökningar eller åtgärder ansågs nödvändiga.

Mot bakgrund av den miljötekniska undersökningens slutsats anses det inte finnas några hinder eller begränsningar för hur dagvattenhanteringen inom utredningsområdet ska se ut i föreliggande utredning. Täta anläggningar som minimerar möjligheten för infiltration föreslås trots detta i det område där markföroreningarna med kvicksilverhalter över gränsvärdet har påträffats. En hydrogeoteknisk undersökning får visa på behovet att ha täta anläggningar.

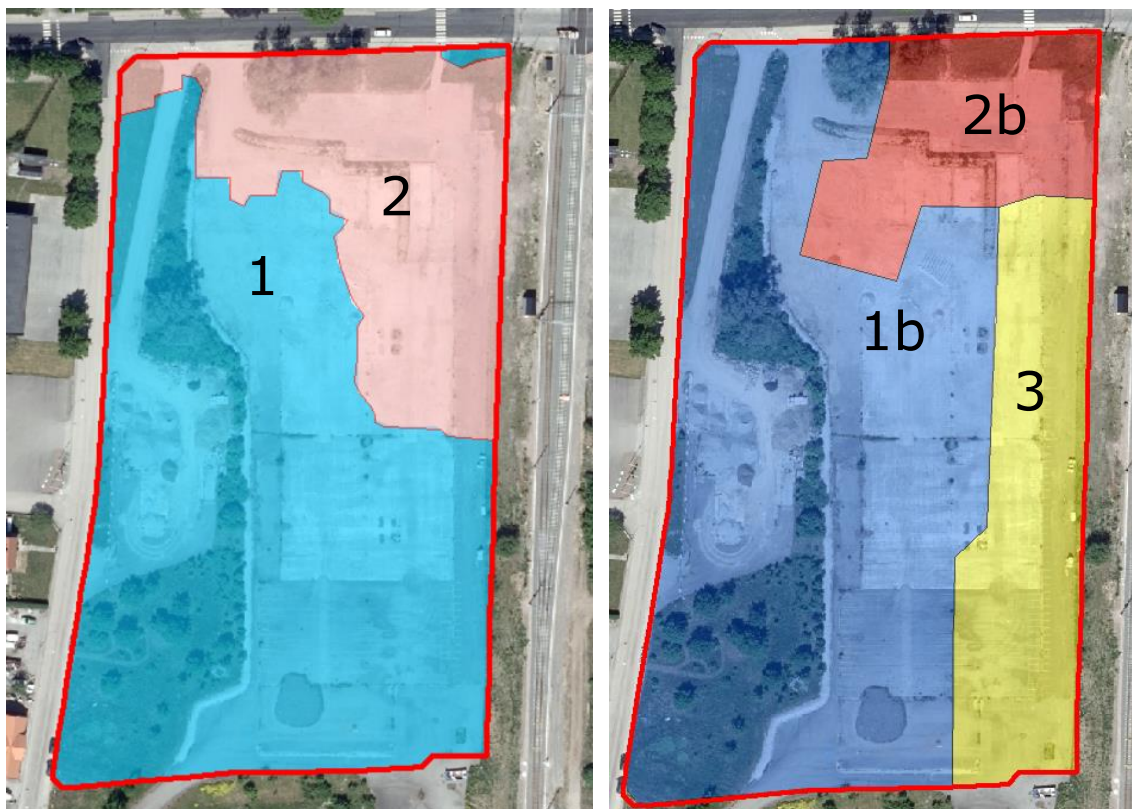


Figur 8. T.v. Figur från WSP:s PM kompletterande miljöteknisk undersökning, 2015. Området inom blå cirkel avser den provtagningspunkt där halter överstigande gränsvärden för kvicksilver påträffats. Grundvattenrör installerat och uppmätt nivå >6 m inom blåcirklat område. T.h. Ortofoto som visar området där förhöjda kvicksilverhalter påträffats söder om tidigare industribyggnad. Marken tycks ha fyllts igen efter provtagning.

5 Utredningsområdet före och efter

Befintlig hårdgjord yta inom utredningsområdet ligger högre än grönstrukturen och grusupplagen i områdets västra delar. Planerad bebyggelse verkar inte ha tagit hänsyn till befintlig höjdsättning. Dagvattenutredningen har därmed tagit fram en föreslagen höjdsättning som syftar till att underlätta dagvattenhanteringen inom utredningsområdet, denna höjdsättning behöver dock samordnas med andra teknikområden samt hydrogeologiska och geotekniska undersökningar.

Befintlig vattendelare skär området i nordväst-sydöstlig riktning med en större andel av vattnet som rinner söderut. I söder finns större möjligheter att omhänderta vattnet och föreslagen höjdsättning är därför att minska avvattningen mot norr. En del av dagvattnet skulle även kunna ledas österut mot en ny föreslagen anslutningspunkt för dagvatten i sydöstra delen av utredningsområdet. Se Figur 9 för befintlig och föreslagna vattendelare och delavrinningsområden inom utredningsområdet.

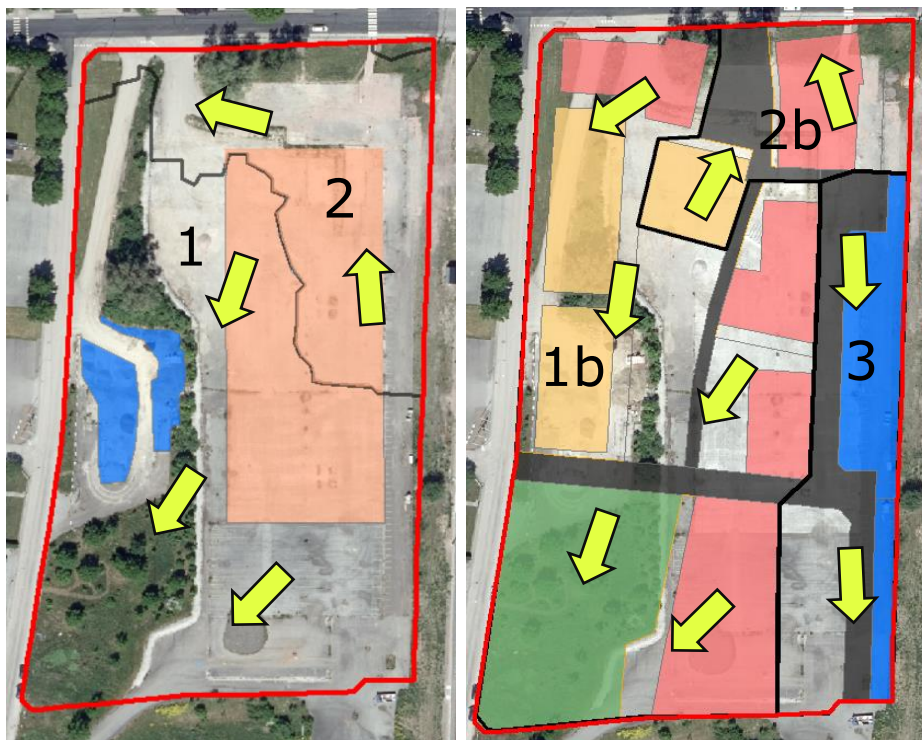


Figur 9. T.v. Befintlig vattendelare inom utredningsområdet, uppdelat på två avrinningsområden: 1 och 2. T.h. Föreslagna vattendelare inom utredningsområdet, uppdelat på tre avrinningsområden: 1b, 2b och 3.

5.1 Markanvändningar

Utredningsområdet är idag ett totalt ca 2,42 hektar stort rivet industriområde. Tidigare byggnad upptog en stor andel av den befintliga hårdgjorda ytan. I områdets västra delar finns ett blandat grönområde och grusupplag. Marknivån sluttar från den hårdgjorda ytan ned mot Teckomatorpsvägen som går längs med utredningsområdets västra sida.

Planerad bebyggelse är radhus- och flerfamiljshus, omgivande lokalgator och ett torg i områdets norra del. Se Figur 10 och Tabell 1 för befintlig samt planerad markanvändning och ytor.



Figur 10. Markanvändningar i befintlig situation (t.v.) och planerad situation (t.h.). Svart linje visar vattendelare mellan avrinningsområde 1 och 2, en mindre del av avrinningsområde 1 finns i nordöstra hörnet av utredningsområdet för befintlig situation. Föreslagna vattendelare visas i högra figuren. Planområdets gräns visas med röd linje. Gröna pilar visar översiktlig flödesriktning. **T.v.** Befintlig markanvändning. Orange yta är tidigare byggnadsplacering, blåa ytor visar befintligt grusupplag. **T.h.** Planerad markanvändning. Ofärgade ytor är kvartermarkens utbredning, grön yta visar grönyta avsatt för dagvattenhantering, rosa ytor är planerade flerfamiljshus, gula ytor är planerade radhus, gråa ytor är vägar och torg och blå yta är parkeringsyta.

Tabell 1. Markanvändning före enligt befintlig höjdsättning samt efter enligt föreslagen höjdsättning. Inom parentes anges dimensionerande avrinningskoefficient och volymsavrinningskoefficient.

Markanvändning	FÖRE enligt befintlig höjdsättning (ha)		EFTER enligt föreslagen höjdsättning (ha)		
	ARO 1	ARO 2	ARO 1b	ARO 2b	ARO 3
Gräsyta φ 0,1 φv 0,1	0,06	0,034	0,34		
Blandat grönområde φ 0,1 φv 0,12	0,39	0,076			
Grusyta φ 0,4 φv 0,4	0,1				
Tidigare byggnadsplacering, asfalterad φ 0,8 φv 0,8	0,37	0,23			
Körbar yta före* φ 0,8 φv 0,8	0,83	0,33			
Flerfamiljshusområde inkl. kvartersmark φ 0,45 φv 0,4			0,63	0,18	0,12
Radhusområde inkl. kvartersmark φ 0,4 φv 0,32			0,49	0,085	
Parkering φ 0,8 φv 0,8					0,23
Torg φ 0,8 φv 0,8				0,078	
Väg ÅDT 3000 φ 0,8 φv 0,8			0,1	0,002	0,16
Total area	1,75	0,67	1,56	0,35	0,51
Reducerad area (dim. avrinningskoefficient)	1,05	0,46	0,59	0,18	0,37
Total reducerad area (dim. avrinningskoefficient)	1,50		1,14		

*I diskussion med kommunen har markanvändningen med föroreningsbild motsvarande en parkering valts till beräkningarna.

6 Flödesberäkningar

Flödeskravet på totalt 1,2 liter per sekund ut från utredningsområdet fördelas enligt andel reducerad area inom respektive delavrinningsområde efter exploatering dvs utifrån ytor och avrinningskoefficienter inom 1b, 2b och 3. Fördelningen är gjord utan hänsyn till föreslagna LOD-åtgärder inom respektive delavrinningsområde. Område 1b utgör 52% av den totala reducerade arean vilket motsvarar ca 0,6 l/s, område 2b utgör 16 % av totala reducerade arean vilket motsvarar ca 0,2 l/s och område 3 utgör 32 % av den totala reducerade arean motsvarande ca 0,4 l/s.

6.1 Magasinsvolym

I Tabell 2 redovisas de indata som använts i P110:s beräkningsverktyg för magasinsberäkning för respektive delavrinningsområde 1b, 2b och 3 samt de erforderliga volymer som behöver fördröjas för att uppnå flödeskravet. Z-värde 17, återkomsttid 20 år och klimatfaktor 1,25 har valts för samtliga områden. Specifik avtappning har beräknats på 0,6/ 0,2/ 0,4 liter per sekund med flödesreduktionsfaktorn 0,95 vilket avser ett utlopp med flödesregulator, hänsyn tas även till anslutande reducerad area. Beräkningar har gjorts både med och utan hänsyn till LOD inom bostadskvarteren. Med LOD inom bostadskvarteren minskar

avrinningskoefficienterna till 0,28 för flerfamiljshusområden och till 0,22 för radhusområden (motsvarande områden med LOD inom bostadskvarteren men inte på lokalgatorna), även behovet av fördröjningsvolym minskar. De beräknade maximala utjämningsvolymerna uppnås vid mycket långa regnvaraktigheter, i vissa fall inträffar max runt ca 4320 minuter (72 h) vilket är maximal beräkningstid för standardverktyget. Det är inte troligt att ett regn varar under så pass lång tid men föreslagna åtgärder har beräknats utifrån dessa maximala volymer för att utjämningsbehovet inte ska underskattas. För jämförelse så har det vid 24 h regnvaraktighet beräknats att volymerna behöver vara ca 534 m³ för 1b, 159 m³ för 2b och 327 m³ för 3 utan LOD och 341 m³ för 1b, 114 m³ för 2b och 306 m³ för 3 med LOD (och lägre avrinning).

Tabell 2. Indata till beräkningsverktyg för respektive delavrinningsområde 1b, 2b och 3. Resultatvolym visas i högra kolumnen.

20-årsregn	Red. Area/Red. Area LOD (ha)	Dim. rinntid (min)	Specifik avtappning/ Specifik avtappning LOD (l/s ha _{red})	Volym/ Volym LOD (m ³)	Regnvaraktighet vid beräknad maxvolym, ej LOD/ LOD (h)
1b	0,605/ 0,4073	27	0,94/ 1,40	616/ 366	72/ 68
2b	0,1835/ 0,136	20	1,04/ 1,40	182/ 122	72/ 68
3	0,3745/0,3530	25	1,01/ 1,08	375/ 347	72/ 72
<i>Totalt</i>	<i>1,139/ 0,8769</i>			<i>1173/ 835</i>	

6.2 Beräknade flöden

Flöden för klimatkompenserade 5-, 20- och 100-årsregn har beräknats med StormTac. Klimatfaktorn 1,25 har använts i beräkningarna.

I Tabell 3 redovisas resultatet från flödesberäkningarna för 5-, 20- och 100-årsregn. Även befintliga 5- och 20-årsflöden redovisas, med dimensionerande varaktigheter på 33 och 27 minuter för avrinningsområde 1 respektive 2. Flöden för ett 100-årsregn har beräknats både med standardavrinningskoefficienter och med avrinningskoefficient 1, dvs. total avrinning. Avrinningskoefficienten ökar vid regn med högre intensitet, vid skyfall kan det närma sig total avrinning.

Tabell 3. Flödesberäkningsresultat, beräkningar gjorda i StormTac. Flöden utan klimatfaktor har beräknats för dagens flöden, med klimatfaktor för framtida nederbörd, godkänt utflöde är den andel av flödeskravet som får släppas ut i respektive delavrinningsområde, fördröjningsvolymen är den volym som behöver fördröjas inom respektive delavrinningsområde. Flöden för planerad markanvändning visas både med och utan LOD-åtgärder, ej LOD-åtgärder för vägar.

	1	2	1b	2b	3
Befintlig markanvändning 5-årsregn (l/s)	90	46	-	-	-
Planerad markanvändning 5-årsregn KF 1,25 (l/s)	-	-	74	27	48
Planerad markanvändning med LOD, ej vägar 5-årsregn KF 1,25 (l/s)	-	-	50	20	45
Befintlig markanvändning 20-årsregn (l/s)	140	72	-	-	-
Planerad markanvändning 20-årsregn KF 1,25 (l/s)	-	-	120	42	75
Planerad markanvändning med LOD, ej vägar 20-årsregn KF 1,25 (l/s)	-	-	78	32	71
Planerad markanvändning, med standardavrinningskoefficienter 100-årsregn KF 1,25 (l/s)	-	-	200	72	130
Planerad markanvändning, med avrinningskoefficient 1 dvs. total avrinning 100-årsregn KF 1,25 (l/s)	-	-	520	140	180

7 Föroreningsberäkningar

I beräkningarna har årsnederbörden ca 795 mm använts. Denna nederbörd gäller för Svalövsområdet och är hämtad från SMHIs samlade nederbördsdata. SMHIs nederbördsmängd har därefter korrigerats med korrektionsfaktorn 1,1 enligt StormTacs metodik. Korrektionsfaktorn tar hänsyn till provtagningsfel som vind, adhesion och avdunstning⁶.

Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) på Onsjövägen, precis norr om utredningsområdet, har uppmätts av Trafikverket till ca 3200 fordon. Mätningar är gjorda 1994, 2004 och 2016 och varierar enbart med ca 100 fordon mellan åren (Vägtrafikflödeskartan, 2022). ÅDT är en parameter som används i föroreningsberäkningarna för att bedöma storleken av föroreningsbelastningen från vägar. Ingen större variation i ÅDT har noterats från 1994 fram till 2016 vilket gör att en ÅDT på ca 3000 antas gälla även för det framtida mindre vägnätet inom utredningsområdet.

Den befintliga asfalterade körbara ytan i utredningsområdet beräknas i StormTac ha liknande föroreningsbild som markanvändningen parkering. Industriområdet revs för ett antal år sen så markanvändningen industriområde skulle troligen inte spegla dagens belastning ifrån platsen medan markanvändningen parkering har liknande kvicksilverhalter som industriområde men något lägre fosforhalter. Val av markanvändning har diskuterats med kommunen.

Föroreningsberäkningarna är gjorda för hela utredningsområdet för nuvarande situation, planerad situation samt planerad situation med LOD inom bostadskvarteren och hantering av dagvatten från vägar, parkering och torg i krossdike/krossmagasin. LOD inom kvarteren ger lägre volymsavrinning kopplat till föroreningsbelastningen, i

⁶ Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020. Excelfil med normalvärden för månadstemperatur för perioden 1991-2020 för Svalöv. Okorrigerad årsnederbördsmängd 722 mm. Korrigerad därefter med korrektionsfaktor 1,1 enligt StormTacs metodik till ca 795 mm/år.

StormTac har koefficienterna 0,18 för radhusområde och 0,22 för flerfamiljshusområde valts, motsvarande områden med total LOD.

För scenariot efter med LOD har utöver LOD-åtgärder inom bostadskvarteren även rening av dagvatten från vägar, parkering och torg inom utredningsområdet beräknats. Dagvattnet från dessa hårdgjorda ytor behöver förutom att renas i krossdike/krossmagasin även fördröjas och storleken på dessa fördröjningsanläggningar påverkar reningseffekten. En större anläggning ger ofta en ökad avskiljning av föroreningsämnen.

För att få reda på hur de hårdgjorda ytornas reningsvolym inom de tre olika delavrinningsområdena ska fördelas beräknas total yta för dessa hårdgjorda ytor inom utredningsområdet till ca 0,57 hektar, med en reducerad area på 0,456 hektar. Det är enbart i ett scenario med LOD som reningsvolymen från de hårdgjorda ytorna föreslås renas innan det når fördröjningsanläggningarna. Rening av exempelvis 15⁷ mm från de hårdgjorda ytorna skulle ge en total reningsvolym för dessa ytor på ca 68,5 m³.

Utredningsområdets totala reducerade area i ett framtidsscenario med LOD är ca 0,80 hektar. Vägar, parkering och torg kommer utgöra ca 56 % av denna totala reducerade area, varav ca 18 % i 1b, 15 % i 2b och 68 % i 3. Denna procentuella uppdelning av de hårdgjorda ytorna ger en motsvarande fördelning av reningsvolymen på ca 12,3 m³ i 1b, 9,6 m³ i 2b och 46,6 m³ i 3. Total krossdikes/magasinsyta blir för reningsvolymen 490 m² varav ca 90 m² i 1b, 70 m² i 2b och 330 m² i 3, se Tabell 4 för samlade data. Den rening som dessa krossdiken/magasin bidrar till har slagits samman med de lägre föroreningshalter som tillkommer pga. LOD-åtgärder inom bostadsområdena. Resultatet visas i kolumnen *Efter med LOD* i Tabell 5 och Tabell 6. Även halter och mängder för före och efter utan LOD visas, med halterna redovisas även riktvärdena.

För områden utan LOD överstiger halterna för bly, koppar, kadmium, kvicksilver, suspenderat material och benso(a)pyrener riktvärdena. Halterna behöver minskas med 27 % för bly, 19 % för koppar, 3 % för kadmium, 15 % för kvicksilver, 28 % för suspenderat material och 27 % för benso(a)pyrener. För område med LOD och rening av dagvatten från hårdgjorda ytor understiger samtliga halter riktvärdena.

Tabell 4. Ytor och andelar som indata till beräkningar. Reducerad area beräknad med volymavrinningskoefficienter.

Framtidsscenario	1b	2b	3	Totalt
Med LOD (ha)	1,56	0,35	0,51	2,42
Med LOD reducerad area (ha _{red})	0,34	0,12	0,34	0,80
Andel av total reducerad area (%)	43	15	42	100
Hårdgjord yta (väg, torg och parkering) (ha)	0,1	0,08	0,39	0,57
Reducerad hårdgjord yta (väg, torg och parkering) (ha _{red})	0,08	0,064	0,312	0,456
Andel av total hårdgjord reducerad yta (%)	18	14	68	100
Reningsvolym 15 mm (m ³)	12,3	9,6	46,6	68,5
Krossdike-/ magasinnya* (m ²)	90	70	330	490

*Ingen beräknad reglervolym i diket/magasinet, enbart fördröjning och rening i makadammetts porvolym, antagen porositet 0,4. Ungefärligt ytbehov för 15 mm reningsvolym redovisas.

⁷ Rening av 10 mm i krossdike/magasin ger kvicksilverhalter som överstiger riktvärden. Rening av 15 mm ger föroreningshalter som understiger samtliga riktvärden.

Tabell 5. Föroreningshalter före, efter och efter med LOD samt riktvärden för hela utredningsområdet. Fetstilta halter överstiger dagens halter, röda halter överstiger riktvärden.

Ämne	Före (µg/l)	Efter utan LOD (µg/l)	Efter med LOD (µg/l)	Riktvärden (µg/l)
P	100	150	90	200
N	1900	1600	1000	2000
Pb	17	11	3,2	8
Cu	28	22	9,2	18
Zn	82	71	31	75
Cd	0,32	0,41	0,15	0,4
Cr	9,8	8,7	2,9	10
Ni	9	7,4	3,3	15
Hg	0,056	0,035	0,019	0,03
SS	78 000	55 000	15 000	40 000
Oil	640	560	160	5000
PAH16	1,9	0,73	0,27	-
BaP	0,039	0,041	0,016	0,03

Tabell 6. Föroreningsmängd för före, efter samt efter med LOD för hela utredningsområdet. Fetstilta mängder överstiger dagens belastning.

Ämne	Före (kg/år)	Efter utan LOD (kg/år)	Efter med LOD (kg/år)
P	1,5	1,8	0,89
N	28	18	10
Pb	0,24	0,12	0,032
Cu	0,4	0,25	0,092
Zn	1,2	0,82	0,31
Cd	0,0046	0,0047	0,0015
Cr	0,14	0,099	0,029
Ni	0,13	0,084	0,032
Hg	0,00082	0,00041	0,00019
SS	1100	630	150
Oil	9,2	6,4	1,6
PAH16	0,027	0,0084	0,0027
BaP	0,00057	0,00046	0,00016

8 Åtgärdsförslag

Dagvatten från allmän platsmark och kvartersmark kan enligt NSVA hanteras i fördröjningsåtgärder på allmän platsmark. Det dagvatten som leds till dessa fördröjningsåtgärder ska ha renats inom respektive kvarter eller gatuyta. Enligt kommunen och NSVA är det fördelaktigt med en hantering av det norra vattnet i torgytan som ej kommer vara trafikerad. Föroreningshalter som understiger riktvärdena uppnås då LOD anläggs inom bostadskvarteren och krossdike/krossmagasin anläggs för de hårdgjorda ytorna. Krossmagasinet föreslås bestå av makadam med porositet 40%.

Höjdsättningen behöver ses över så att planerad bebyggelse kan placeras inom föreslagen kvartersmark. Den höjdsättning som är föreslagen i dagvattenutredningen är enbart vattendelare mellan de olika delavrinningsområdena. Vattendelarna styr åt vilket håll vattnet rinner och vilken anslutningspunkt som behöver kunna ta emot flödet. Taken och terrängen föreslås lutas åt det håll som föreslagen anläggning placeras, flyttas anläggningen behöver lutningar ses över.

Åtgärdsförslagen är uppdelade per delområde, se Figur 11. Ytorna som är utritade i figuren är ungefärliga och avser inte både lösningsförslag med och utan LOD, figuren visar ungefärligen de ytorna *med* LOD. För ytstorlekar se kapitlen för respektive åtgärdsområde nedan. Anslutningspunkter i utredningsområdets nordvästra, sydöstra och sydvästra hörn föreslås. Dagvattenledningar från respektive LOD-anläggning/delområde behöver ses över i samråd med höjdsättningen, i figuren ges endast ett översiktligt förslag.



Figur 11. Föreslagna dagvattenåtgärder inom utredningsområdet.

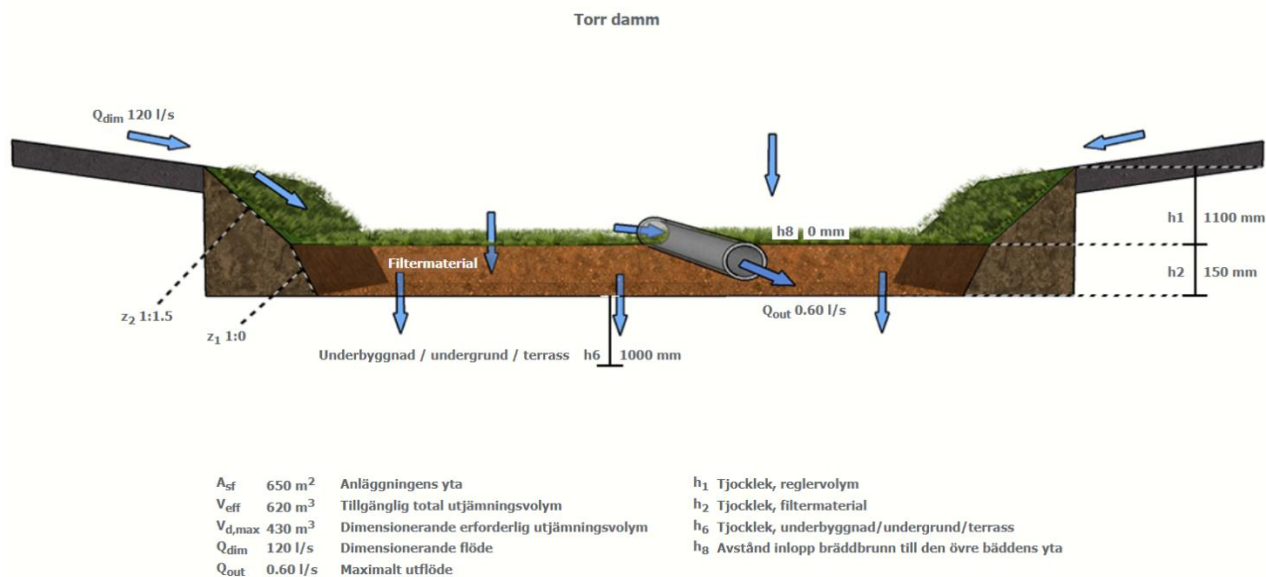
8.1 Dagvattenåtgärder i ARO 1b

Fördröjningsvolymen kan i område 1b hanteras i en nedströmsliggande torrdamm på allmän platsmark. Anläggs LOD inom området behövs ingen ytterligare rening, dagvattnet kan ledas direkt vidare till torrdammen för fördröjning.

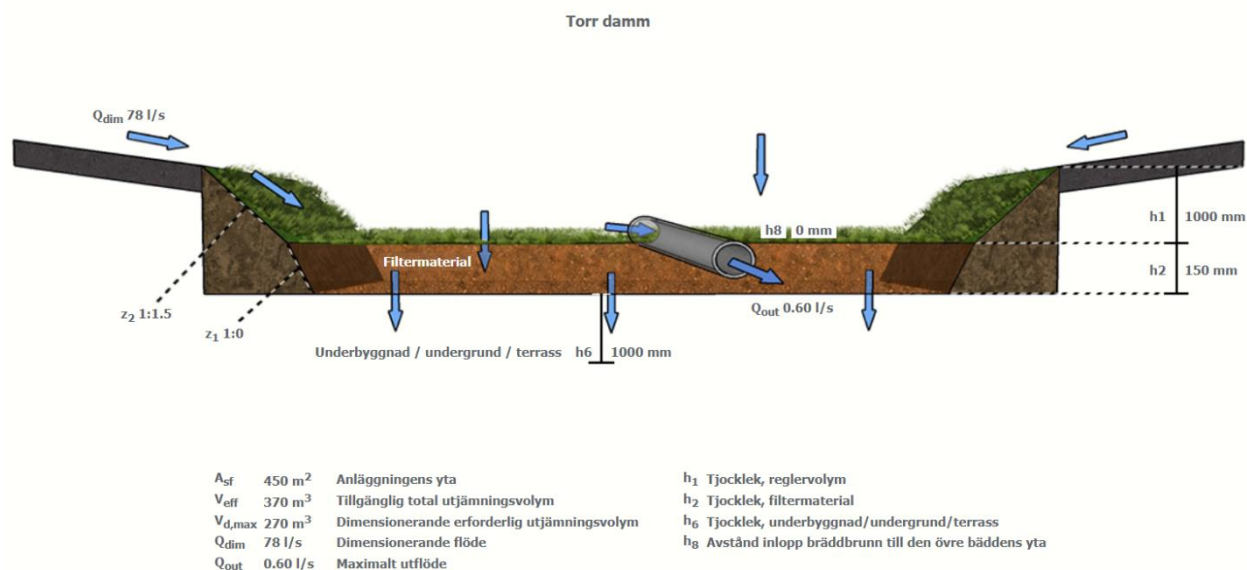
Fördröjningsbehovet i 1b är 616 m³ eller 366 m³ om LOD-åtgärder som sänker avrinningen anläggs inom bostadskvarteren. Längst ned i delavrinningsområdets sydvästra del finns en större grönyta varav ca 650 m² är tillgänglig yta för en torrdamm. Grönytan är större men marknivån sluttar kraftigt åt sydväst vilket gör att en anläggning som tar större del av grönytan i anspråk skulle innebära branta slänter i norr och öster för att ansluta till befintlig marknivå. Anläggningen kan ta emot dagvatten från hela delavrinningsområdet, delavrinningsområdet får dock inte släppa ut ett utloppsflöde som överstiger 0,6 l/s (ca 52% av flödeskravet 1,2 l/s enligt dimensionerande avrinningskoefficienter). Eventuellt kan dagvatten från gångcykelbanan avvattnas till ett svackdike på västra sidan längs med gångcykelbanan. Därefter en avvattning av svackdiket till torrdammen via kupolbrunn.

För fördröjningsvolymen 616 m³ behövs en torrdammsyta på ca 650 m² och ett djup på ca 1100 mm. För volymen 366 m³ behövs i stället en mindre torrdammsyta på ca 450 m² och ett djup på ca 1000 mm. Se föreslagna sektioner och dimensioner i Figur 12 och Figur 13.

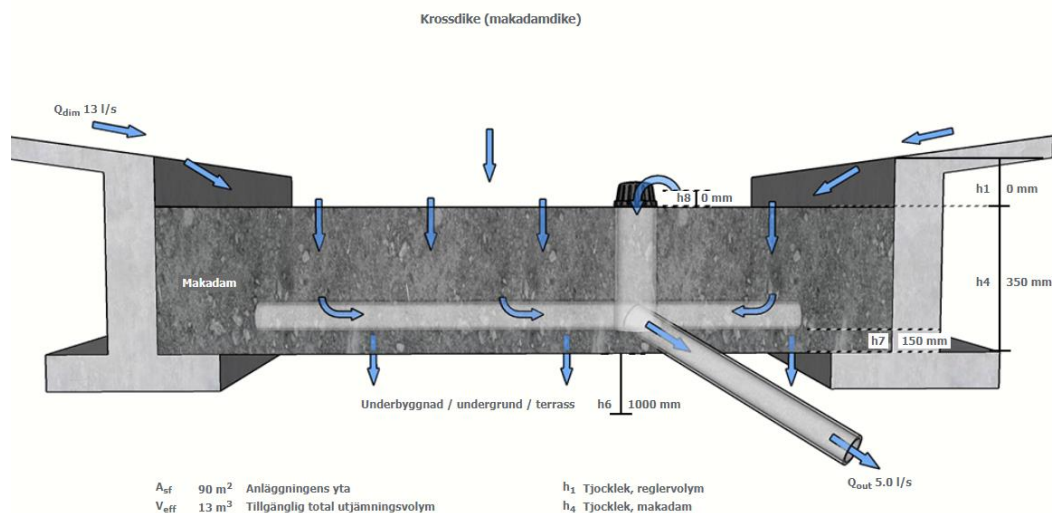
Val av anläggningstypen torrdamm i stället för våtdamm beror på att en våtdamms permanentyta dimensioneras efter ansluten reducerad area, vilket för avrinningsområde 1b skulle innebära en damm med väldigt liten permanentyta i förhållande till den reglervolym som behöver kunna hanteras (fördröjningsbehovet). Mer lämpligt är en torrdamm som kan ta emot reglervolymen vid behov, men som står tom annars. En torrdamm avskiljer dock föroreningar mindre effektivt än en våtdamm. Därför behöver det vatten som når torrdammen ha renats innan det når dammen, vilket stämmer överens med NSVAs krav på att enbart renat dagvatten ska ledas in i anläggningen. Dagvattenhalter som lämnar bostadskvarteren med LOD och krossdike/magasinsåtgärder för de hårdgjorda ytorna ger halter som klarar riktvärdena. Dagvattenhalter som lämnar bostadskvarteren utan LOD eller de hårdgjorda ytorna utan rening uppnår inte riktvärdena om inte ytterligare åtgärder anläggs. Därför föreslås det att LOD anläggs inom område 1b, krossdike/magasinsytan inom 1b behöver vara ca 90 m² för att kunna rena de 12,3 m³ som 15 mm motsvarar, se Figur 14 för principlösning för en föreslagen krossanläggning.



Figur 12. Sektionsbild av föreslagen anläggningstyp i område utan LOD. Total tillgänglig utjämningsvolym är ca 620 m³ vilket klarar fördröjningsbehovet.



Figur 13. Sektionsbild av föreslagen anläggningstyp i område utan LOD. Total tillgänglig utjämningsvolym är ca 370 m³ vilket klarar fördröjningsvolymen.



Figur 14. Principförslag för hur krossmagasinet kan utformas för rening av 15 mm dagvatten från de hårdgjorda ytorna. In- och utflöden är enbart uppskattade för ett mindre regn med återkomsttid 2 år och ska inte ses som dimensionerande för systemet.

8.2 Dagvattenåtgärder i ARO 2b

Fördröjningsbehovet i avrinningsområde 2b är 182 m³ eller 122 m³ om LOD-åtgärder som sänker avrinningen anläggs inom bostadskvarteren. Tillgänglig yta för att hantera hela fördröjningsvolymen finns i torgytan innan anslutning till VA-nätet sker vid befintlig anslutningspunkt i Onsjövägen. Anläggs inte LOD-åtgärder inom bostadskvarteren eller krossmagasin för de hårdgjorda ytorna med en hantering av 15 mm nederbörd uppnås inte riktvärdena för dagvatten.

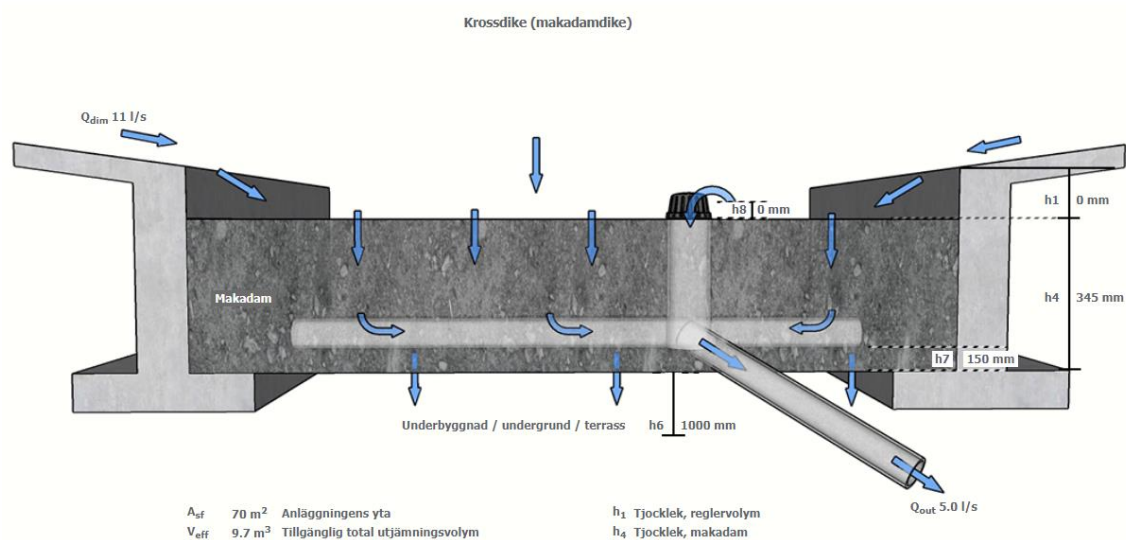
Godkänt utflöde från område 2b är 0,2 l/s. Fördröjningsvolymen kan hanteras i torgytan i ett kassetmagasin. För reningen behöver LOD anläggas inom bostadskvarteren och dagvatten motsvarande 15 mm nederbörd från de hårdgjorda ytorna torg och väg behöver renas i krossmagasin innan det leds till kassetmagasinet. För område 2b med LOD behöver reningensvolymen på 9,6 m³ (15 mm) för de hårdgjorda markanvändningarna en anläggningsyta för krossmagasinet på 70 m² för att anläggningen ska ha tillräckliga dimensioner för att ge föroreningshalter under riktvärdena.

För fördröjningsvolymen 182 m³ behövs en kassetmagasinsyta på ca 192 m². Antaget är att kassetmagasinet har en porositet på 95 % och ett djup på 1 meter där vattnet kan fördröjas. För volymen 122 m³ behövs i stället en mindre yta på ca 129 m². Exempelbild för hur ett kassetmagasin kan se ut se Figur 15. För exempelsektion för en reningsanläggning för de hårdgjorda ytorna i ett krossmagasin se Figur 16.

Det dagvatten som når fördröjningsanläggningen i torgytan behöver ha renats innan det når dammen, vilket stämmer överens med NSVA:s krav på att enbart renat dagvatten ska ledas in i anläggningen. Dagvattenhalter som lämnar bostadskvarteren med LOD och krossmagasinsåtgärder för de hårdgjorda ytorna ger halter som klarar riktvärdena. Dagvattenhalter som lämnar bostadskvarteren utan LOD eller de hårdgjorda ytorna utan rening uppnår inte riktvärdena om inte ytterligare åtgärder anläggs. Därför föreslås det att LOD anläggs inom område 2b.



Figur 15. Exempelbild kassetmagasin för dagvattenhantering. Figur från Markgrossen⁸, 2022.



Figur 16. Exempel på krossdikessektion för torg- och vägytan, anläggs ett magasin förses det övre lagret med körbart material. Sektionens dimensioner motsvarar det reningsbehov som finns för planerad situation med LOD. In- och utflöden är enbart uppskattade för ett mindre regn med återkomsttid 2 år och ska inte ses som dimensionerande för systemet.

8.3 Dagvattenåtgärder i ARO 3

Fördröjningsbehovet i avrinningsområde 3 är 375 m³ eller 347 m³ om LOD-åtgärder som sänker avrinningen anläggs inom bostadskvarteren. Tillgänglig yta för att hantera hela fördröjningsvolymen finns i 3s lågpunkt innan anslutning till VA-nätet sker, men volymerna för kvartermarken och gatan samt parkeringen behöver hanteras i separata fördröjningsanläggningar innan det ansluts till VA-nätet. Anläggs inte LOD-åtgärder inom bostadskvarteren eller krossmagasin för de hårdgjorda ytorna med en hantering av 15 mm nederbörd uppnås inte riktvärdena för dagvattenutsläpp.

⁸ Exempelbild dagvattenkassett, stenkista. Figur hämtad 2022-04-07 från https://markgrossen.se/dranering/dagvatten/dagvattenkassett/?utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Google&utm_medium=cpc&utm_term=14899&gclid=Cj0KCQjwI7qSBhD-ARIsACvV1X1OooIb9Lje5RaWwg5viISpzCZL8P3KjCzAY-3iVYUZScsBY_zHGTkaAnp4EALw_wcB

Den största andelen av dagvattnet kommer från väg och parkering i område 3. Längs med den gatan kan ett körbart krossmagasin anläggas som sträcker sig längs med hela gatan ned till anslutningspunkten. Viktigt att dagvattnet från gatan och parkeringsytorna kan nå krossmagasinet, förslagsvis genom brunnar med sandfång som är anslutna till magasinet. Gatans längslutning föreslås lutas söderut för att leda bort större regnflöden från området. Brunnarna föreslås dimensioneras för att kunna ta ett 20-årsregn vilket är det regn som behöver fördröjas i anläggningen innan det leds vidare i ledningsnätet.

Godkänt utflöde från område 3 är 0,4 l/s. Gatan föreslås ha ett lågstråk dit dagvattnet når innan det leds in i brunnarna mot krossmagasinet. Anledningen till detta höjdsättningsförslag för gatan är att undvika att större flöden stannar kvar inom området, leds mot planerad bebyggelse eller leds mot spårområdet öster om utredningsområdet. Bättre är att det leds söderut via gatan.

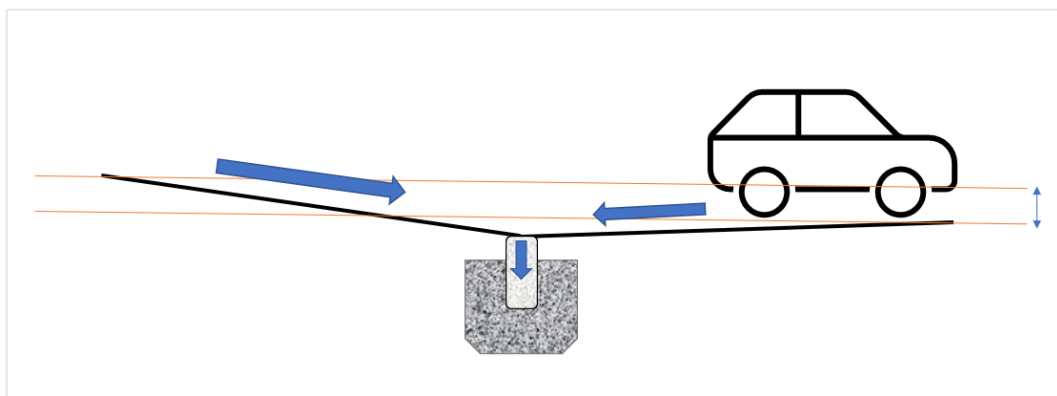
Kvartersytan behöver fördröja sitt dagvatten innan det leds vidare mot samma anslutningspunkt som krossmagasinet ansluter mot. Det finns gott om tillgänglig yta inom kvartersmarken vilket ger möjlighet för en öppen hantering av dagvattnet. Dagvattnet föreslås fördröjas i en 0,2 m nedsänkt yta på kvartersmarken. Den nedsänkta ytan föreslås avvattnas via en bräddbrunn i den nedsänkta ytans lågpunkt med anslutning till krossmagasinet utlopp där strypning av utflödet sker ned till 0,4 liter per sekund.

Reningsvolymen på 46,6 m³ får plats i föreslagen krossmagasinskonstruktion.

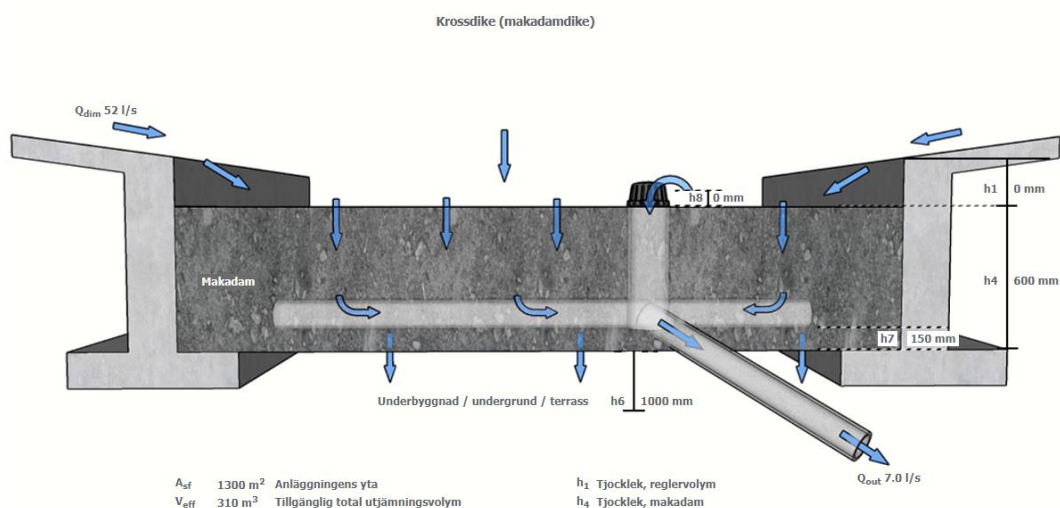
Se Tabell 7 för andel av reducerad area för respektive delområde inom område 3 samt de volymer och ytor som behövs för dagvattenhanteringen. Se Figur 17 och Figur 18 för föreslagen tvärsnitt av krossmagasinet för gatan och parkeringen samt krossmagasinet enligt föreslagna dimensioner. Anläggningsytan i Figur 18 beror på anläggningsdjupet som antagits vara 600 mm för makadammet, ytan kan minskas om djupet ökar. Antagen porositet i krossmagasinet är 0,4.

Tabell 7. Volymfördelning i avrinningsområde 3, samt ytbehov.

Delomr. inom 3	Väg och parkering	Flerfam.hus
Andel av red. Area	83 %	17 %
Fördröjningsvolym m ³ (tot. 375 m ³)	311	64
Ytbehov m ²	1300	320
Andel av red. Area LOD	89 %	11 %
Fördröjningsvolym LOD (tot. 347 m ³)	309	38
Ytbehov LOD m ²	1290	190



Figur 17. Väg- och parkeringssektion. Visar hur avvattning av vägen med avledning till krossmagasin under gatan kan se ut. Lutningar kraftigt överdrivna i figuren. Viktigt att höjdrygg framför parkerad bil är lägre än golvnivå i kvarteren.



Figur 18. Sektionsritning föreslagen krossmagasinskonstruktion för rening av dagvatten från väg och parkering. Dimensionerna överensstämmer med planerad situation med LOD. In- och utflöden är enbart uppskattade för ett mindre regn med återkomsttid 2 år och ska inte ses som dimensionerande för systemet.

9 Skyfallsbedömning

9.1 Befintlig situation

Vid skyfall avleds vatten ytligt från utredningsområdet sydväst genom bebyggelse mot ett större översvämningsdrabbat område, som främst utgörs av parkeringsytor, se Figur 19. Det finns även en fastighet nedströms den södra gränsen av utredningsområdet som drabbas av översvämningsdrabbat område vid större regnmängder, (se grön cirkel i Figur 19). Flödesvägarna (vita linjer samt röda pilar) från utredningsområdet ser enligt en analys i Scalgo inte ut som att de leder till den instängda lågpunkten, men vid närmare undersökning skiljer sig höjdnivåerna endast 7 cm mellan lägsta punkten vid sidan av gatan och vägens höjdpunkt. Ställer sig vattnet högre än 7 cm översvämmas fastigheten som ligger 50 cm lägre än vägens högsta punkt. Figur 20 visar en inzoomad bild av den översvämningsdrabbade fastigheten samt väghöjder.

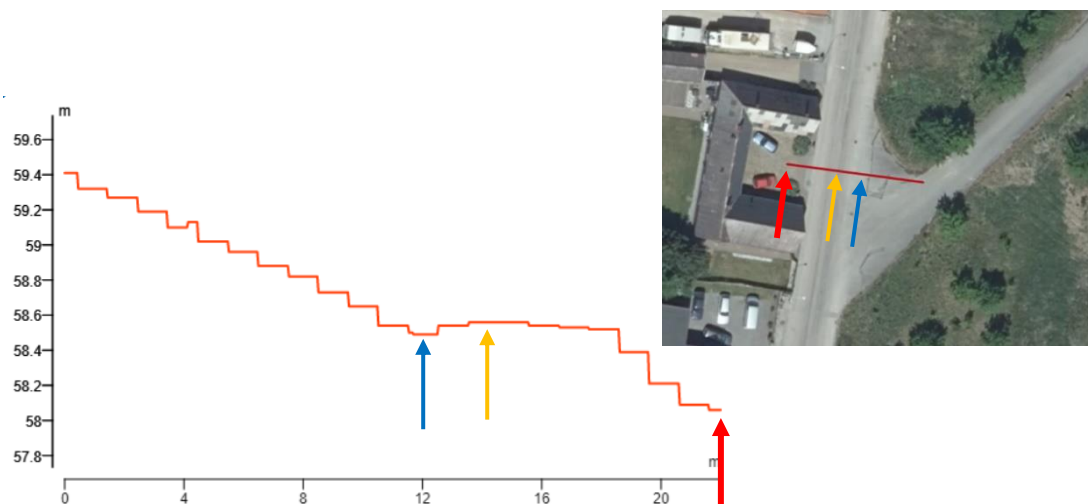
Inom utredningsområdet finns det ett flertal instängda lågpunkter (blåa ytor i Figur 21) som översvämmas vid skyfall. När området byggs om kommer dessa lågpunkter att byggas bort, vattnet kommer därför att avledas från området mot andra

lågpunkter i terrängen. Totalt rör det sig om ca 90 m³ vatten som tidigare har kunnat hamna i lågpunkterna inom utredningsområdet och som efter byggnation i stället kommer rinna mot de nedströmsliggande områdena i sydväst.

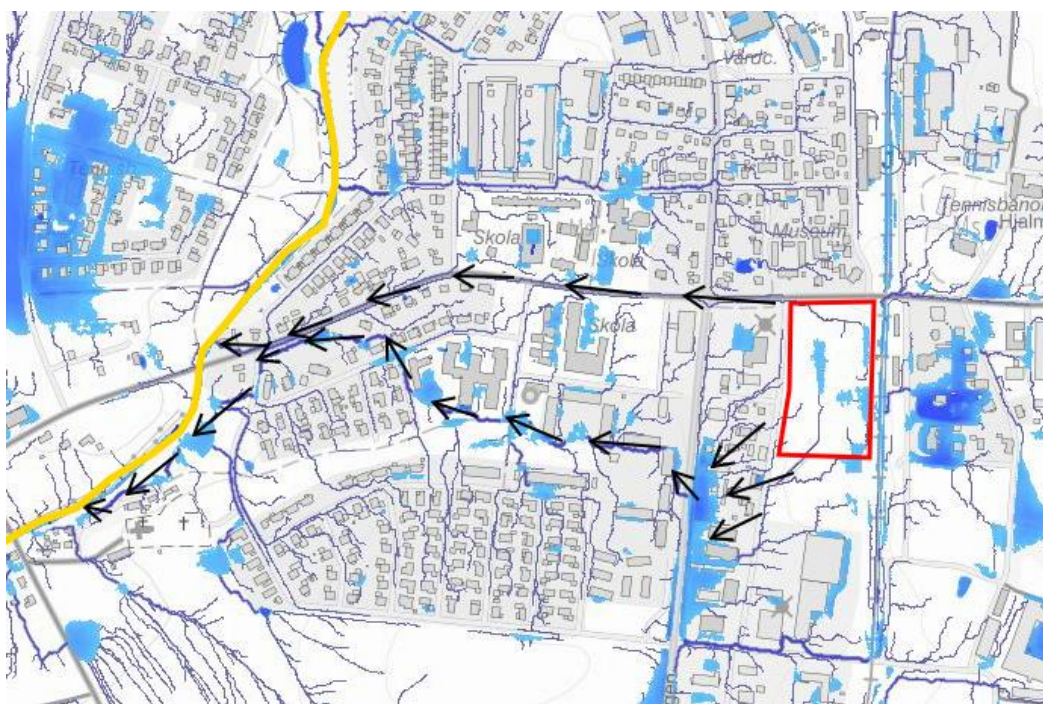
Eftersom skyfallsflöden från området (men även från hela avrinningsområdet) riskerar att påverka nedströmsliggande bebyggelse rekommenderas det att en skyfallsmodellering inklusive en utredning av skyfallshantering görs.



Figur 19. Avledning skyfallsflöden från utredningsområdet. Grön cirkel visar befintlig fastighet med innergård lägre än vägens höjd.



Figur 20. Inzoomad bild som visar översvämningsdrabbad fastighet sydväst om utredningsområdet. Diagram visar höjdnivåer vid utfartsväg mot Teckomotorpsvägen. Nivåskillnad mellan blå pil (lägst) och gul pil (högst) är ca 7 cm. Röd pil visar skyfallsdrabbad lågpunkt inom fastighet, belägen ca 50 cm lägre än vägens högsta punkt. Scalgo 2022.



Figur 21. Ytliga flödesvägar och vattenfyllda lågpunkter vid större regn. Planområde visas med röd linje, vattendraget Svalövsbäcken visas med gul linje. Svarta pilar markerar översiktligt de ytliga flödesvägarna till Svalövsbäcken från planområdet. Data inhämtat från SCALGO LIVE, 2022.

9.2 Förslagen skyfallshantering

Skyfallshantering styrs genom höjdsättning. Sekundära avrinningsvägar behöver säkerställas med en genomtänkt höjdsättning för att skyfallsflöden- och volymer inte ska orsaka problem inom planområdet eller för nedströmsliggande områden.

Byggnader behöver placeras högre än omgivande mark med fall bort från husen. Höjdsättning av föreslaget lågstråk i den östra gatan behöver säkerställa att vatten inte bräddar mot planerad bebyggelse.

För att inte medföra ökade problem nedströms kan torrdammens kapacitet utökas för att kunna omhänderta 90 m³ skyfall.

Eftersom nedströmsliggande fastigheter redan påverkas negativt av skyfallsflöden rekommenderas en utförligare skyfallsutredning genomföras för Svalöv.

10 Slutsatser och rekommendationer

- En hydrogeologisk undersökning rekommenderas utföras för planområdet för att säkerställa att föreslagen höjdsättning och åtgärdsförslag är genomförbara.
- Eftersom skyfallsflöden från området (men även från hela avrinningsområdet) riskerar att påverka nedströmsliggande bebyggelse rekommenderas det att en skyfallsmodellering inklusive en utredning av skyfallshantering genomförs.
- Vid eventuell schakt kan en ny miljöbedömning behövas av tidigare förorenade områden.
- Om LOD-åtgärder anläggs inom bostadskvarteren och dagvatten motsvarande 15 mm från hårdgjorda ytor renas i krossdike/ krossmagasin ges föroreningshalter som understiger riktvärdena. Föroreningsbelastningen minskar från området i och med planerad bebyggelse. Recipientens möjlighet att uppnå MKN försämras inte med planerad situation om föreslagna reningsåtgärder anläggs.
- Fördröjningsbehovet är stort, i område 1b kan fördröjningen hanteras i torrdamm på allmän platsmark. Det vatten som leds dit behöver ha renats i LOD-åtgärder inom kvarteren och i krossdike/magasin i gatan. För område 2b är hela fördröjningsbehovet hanteras på allmän platsmark i torgytan. För område 3 föreslås en längsgående krossmagasinskonstruktion som tar fördröjningsbehovet för vägen och parkeringen. Kvartersytan behöver fördröja sitt eget dagvatten innan det leds till gemensam föreslagen anslutningspunkt.
- Skyfallet avrinner idag till största del åt sydväst genom befintliga områden, en del av skyfallet avrinner västerut längs med Onsjövägen. För att kompensera för de lågpunkter som hanterar ca 90 m³ skyfallsvolym idag inom området kan torrdammens kapacitet utökas för att kunna hålla kvar denna volym vid händelse av större regn. En skyfallsutredning rekommenderas dock utföras då skyfall från utredningsområdet men även områden utanför redan idag påverkar nedströmsliggande fastigheter.

11 Referenser

Hernebring, C. 2006. 10års-regnets återkomst förr och nu – regndata för dimensionering/kontrollberäkning av VA-system i tätorter.

https://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_2006-04.pdf

SGU, 2022. Webbaserad Kartvisare. Information hämtad 2022-02-15

VISS, 2022. Braån. Information hämtad från

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069> 2022-02-01.

Vägrafikflödeskartan, 2022. Trafikverkets uppmätta årsmedeldygnsstrafik. Vägnr 1208. Information hämtad från <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation> 2022-02-01.

BILAGA 1.

Exempel på LOD-åtgärder

1. Genomsläppliga beläggningar

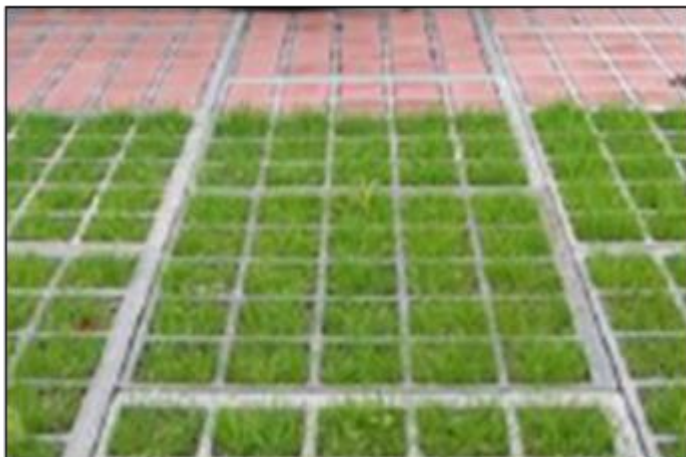
En genomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till traditionell asfalt och bidrar med flödesutjämning och rening av dagvatten. Ytor som släpper igenom vatten minskar även risken för översvämningar vid kraftiga regn. Exempel på genomsläppliga beläggningar kan ses i Figur 1-3.



Figur 1. Exempel på genomsläpplig betongbeläggning med grusfogar.



Figur 2. Exempel på genomsläpplig betongbeläggning med gräs.

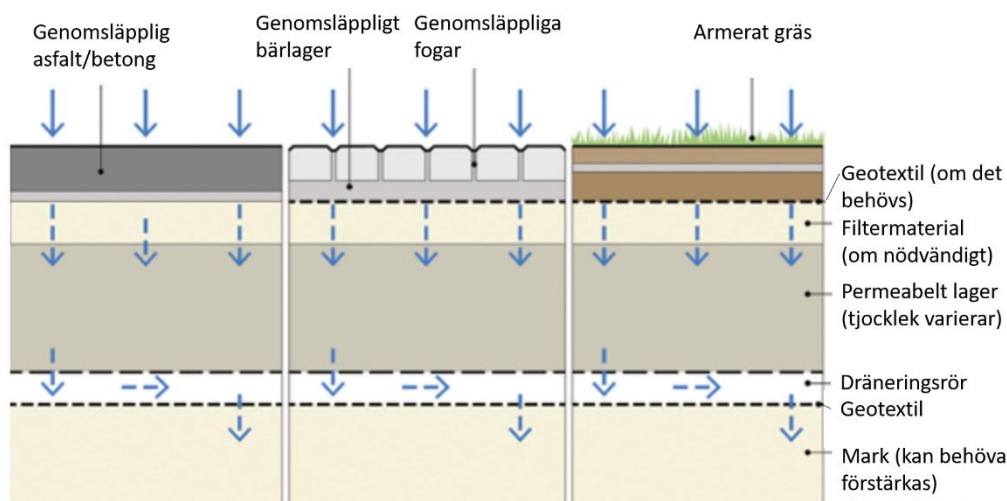


Figur 3. Exempel på genomsläpplig beläggning med gräs (alltimark.se).

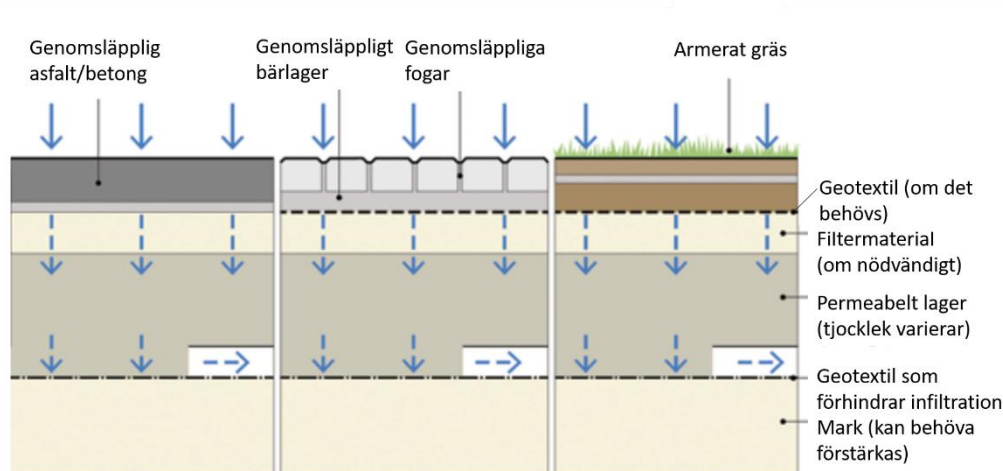
Grus, hålstensbeläggning, beläggningar med genomsläppliga fogar och genomsläpplig asfalt är några beläggningsexempel. Under den översta beläggningen finns lager av makadam i olika grovlekar som släpper igenom och filtrerar dagvattnet nedåt. När vattnet rinner genom beläggningen och underlaget renas det i flera steg genom sedimentation, filtrering och fastläggning. En genomsläpplig beläggning bidrar till effektiv ytanvändning då flödesutjämning skapas direkt under beläggningssytan. För att funktionen på genomsläppliga beläggningar ska bibehållas krävs kontinuerligt underhåll så de inte sätter igen.

Beroende på markens infiltrationskapacitet kan genomsläppliga beläggningar anläggas på olika sätt. Är infiltrationskapaciteten begränsad kan dräneringsledningar anläggas. Är det mindre än en meter till grundvattnet under överbyggnaden bör vattnet inte infiltreras och kan då anläggas med exempelvis en tät duk och ledningar som avleder vattnet som infiltrerar. Se Figur 4 och 5 för exempel på hur system med genomsläppliga beläggningar kan utformas.

En yta med genomsläpplig beläggning upplevs oftast som mjukare och mer trivsamt.



Figur 4. Genomsläppliga beläggningar med infiltration och dräneringsystem (CIRIA, 2015).

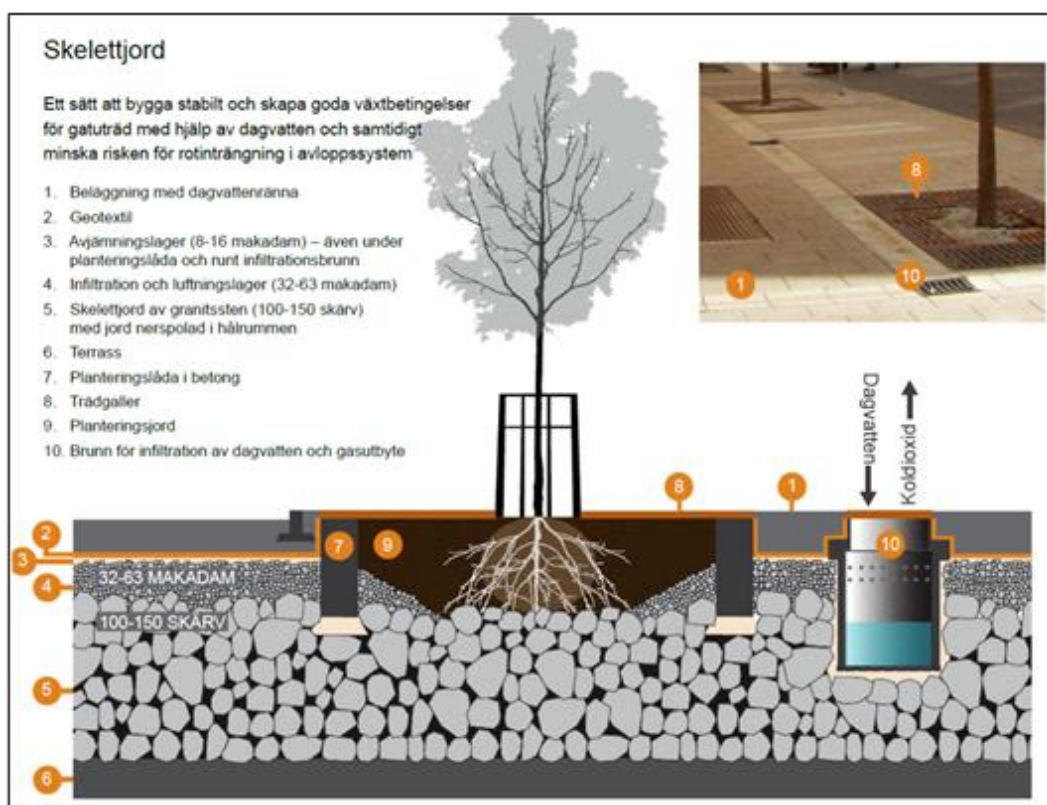


Figur 5. Genomsläppliga beläggningar utan infiltration (CIRIA, 2015).

2. Träd i skelettjord

Skelettjord är en teknik som har tagits fram för att skapa goda förutsättningar för träd som planteras i en hårdgjord statsmiljö. Skelettjord kan även fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening.

Varje träd ska ges en skelettjordsvolym på minst 15 m³/träd. Trärötterna ska ges möjlighet att växa i princip obegränsat i åtminstone två riktningar. Minimibredden på växtbädden bör inte understiga 4 meter för större skogsträd, typ lind, lönn och ek. För mindre träd typ rönn, körsbär och prydnadsapel, ska bredden aldrig understiga 2 meter. Generösare växtvolym ger bättre växtförutsättningar. Växtbädden bör ha ett djup på 0,8-1 meter. Figur X visar en schematisk skiss över plantering av träd i skelettjord. Vid tät beläggning på skelettjorden krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Vid hög belastning av föroreningar kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum (Stockholm Vatten och Avfall, 2017b). Fördröjningsvolymen i skelettjorden skapas av porvolymen som i den vanliga skelettjorden är omkring 10 % och i luftig skelettjord cirka 30 % av den totala volymen.



Figur 6. Schematisk illustration över plantering av träd i skelettjord (Stockholm stad, 2018).

3. Krossmagasin

Krossmagasin är ett underjordiskt magasin för att fördröja och rena dagvatten. Genom att vattnet infiltrerar ner genom magasinets mediet kommer vattnet att rensas från föroreningar. Magasinet är fyllt av grovt material, till exempel makadam. Med makadamsmagasin med en porositet på 30 % måste magasinets volym vara tre gånger större än den volym vatten det ska hålla. Dagvattnet leds in till magasinet genom en brunn eller dagvattenledning där det sedan fördelas över magasinet med en spridningsledning. Är infiltrationsförmågan för marken låg kan magasinet kläs med en geotextil. Magasinet dräneras då med en dräneringsledning i botten av magasinet, och det fördröjda vattnet leds då vidare till det allmänna ledningsnätet. Ett bräddlopp bör anslutas till magasinet för att leda bort vatten vid stora regn eller långvariga regn där magasinet blir mättat. Driften och underhållet av ett krossmagasin innefattar kontroller av ledningar och brunnar. Dessa kan behöva rensas också. Efter en tid kommer magasinets mediet behöva bytas för att porvolymen har täppts till. Stockholm vatten och avfall uppskattar att magasinet fungerar 25-50 år. (Stockholm vatten och avlopp, 2017)

4. Stenkista

En stenkista placeras nära takytan för att fördröja vattnet innan det leds på dagvattenledningsnätet eller infiltrerar ner i marken. Vattnet från taken leds via stuprör ner till stenkistan. Leds stupröret direkt till stenkistan behövs en lövrens och leds vattnet via ytlig avledning behövs ett sandfång. Stenkistan kläs med geotextil och fylls sedan med makadam för att kunna fördröja vattnet. Med makadamsmagasin med en porositet på 30 % måste magasinets volym vara tre gånger större än den volym vatten det ska

hålla. För att inte kistan ska svämma över kan ett utlopp kopplas till det kommunala ledningsnätet om det tillåts.

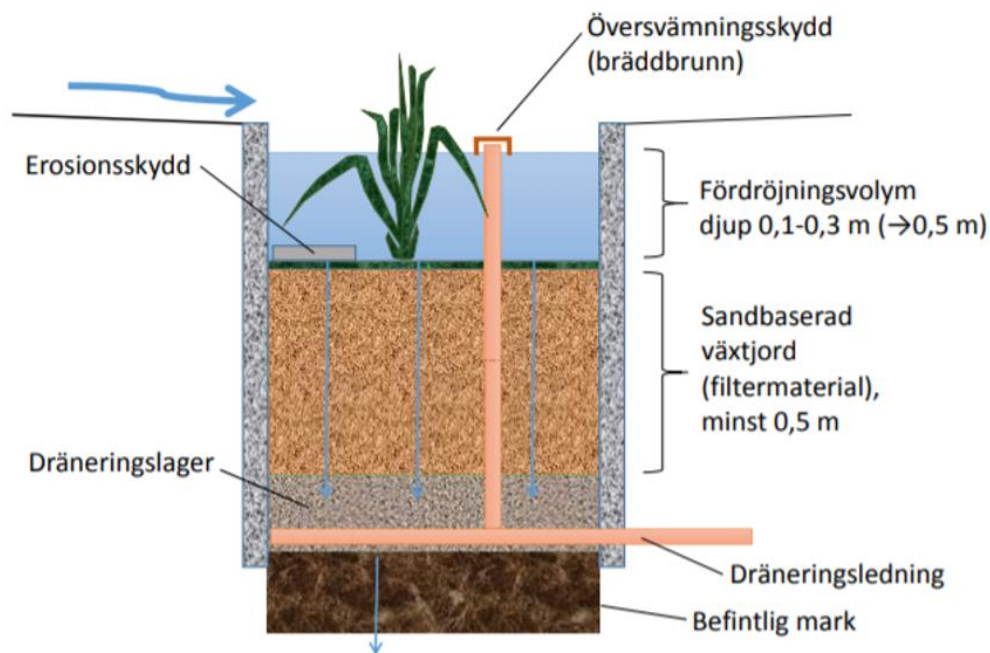
Det är viktigt att se till att vattnet som fördröjs inte kan rinna tillbaka mot byggnaden, marken måste vara sluttande bort från byggnaden. Stenkistan bör också vara placerad minst 3 meter från byggnaden för att undvika att vattnet påverkar grunden negativt.

Efter en tid kommer stenkistan att sätta igen på grund av små partiklar täpper igen porerna. När detta händer behöver magasinet grävas upp och bytas ut. En stenkista uppskattas fungera i ungefär 10 år innan den behöver bytas ut. (Botkyrka kommun, 2012)

5. Växtbädd

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med kraftiga regn. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald, de är även estetiskt tilltalande.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Figur 7 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 8 – 10 visar exempel på nedsänkt respektive upphöjd växtbädd.



Figur 7. Principskiss på växtbädd (Stockholm stad, 2018).



Figur 8. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna stad dagvattenstrategi, 2018).



Figur 9 & 10. Exempel på upphöjd växtbädd som tar emot dagvatten från tak via stuprör (Vinnova, 2014).

6. Gröna tak

Gröna tak är ett samlingsnamn på olika taklösningar som innefattar organiskt material och kan variera från karg sedum till fullvärdiga trädgårdar. Ett tak med en tjocklek på 30-50 mm kan magasinera ungefär 6-12 mm. Den vanligaste typen av gröna tak i Sverige är tunna gröna tak vilka tar upp ungefär 50 % av årsvolymen. Enligt Grönatakhåndboken minskar gröna tak generellt den årliga avrinningen med mellan 30-86 % (Grönatakhåndboken, 2019).

Avrinningskoefficienten för gröna tak ökar succesivt under ett regn i takt med att taket mättas och ligger mellan 0,1-0,8. Ju tjockare substrat desto mer regn kan det gröna taket hålla innan det mättas. Substratdjupet börjar på ungefär 30 mm på de tunnaste taken och kan gå upp till 2000 mm på tjocka tak. En ökad tjocklek gör taket tyngre, vilket ställer krav på takets konstruktion för att kunna klara den ökade belastningen. En ökad tjocklek

möjliggör även ett mer avancerat växtval från örter, gräs, perenner via buskar och upp till mindre träd.

Schablonhalter visar att gröna tak släpper något högre koncentrationer av fosfor och kväve än en vanlig takyta (StormTac, 2019). Huruvida detta får ett genomslag i praktiken beror dock på hur mycket vatten som det gröna taket håller tillbaka och hur skötsel och gödsling genomförs. Moss- och sedumtak behöver gödslas vartannat till vart tredje år medan ört-sedum och ängstak samt biotoptak inte gödslas alternativt endast sparsamt vid behov (Grönatakhandboken, 2019). Mer information om vad man behöver tänka på finns i Grönatakhandboken, som är fritt tillgänglig via internet.

Utöver fördröjning av dagvatten erbjuder gröna tak flera andra värden, så som estetik, bullerdämpning, isolering och biologisk mångfald. Det är viktigt att ha en tydlig bild av vad man vill att det gröna taket ska åstadkomma för att det ska bli lyckat.



Figur 11. Sedumtak kan anläggas både på platta och lutande tak (Svenska Naturtak AB, 2018).