

Svalövs kommun

PM Dagvatten Billeberga 11:7 och 11:42



Uppdragsnr: 1080796 Version: 4
2022-03-14



Uppdragsgivare: Svalövs kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Anna Heyden
Konsult: Norconsult AB, Storgatan 42, 352 32 Växjö
Uppdragsledare: Susanne Sellin
Teknikansvarig: Susanne Sellin
Handläggare: Susanne Sellin, Leo Köbbel, Malin Törnberg

4	2022-03-14	Dagvatten del av Billeberga 11:7 och 11:42	Susanne Sellin, Leo Köbbel, Malin Törnberg		Susanne Sellin
3	2022-02-01	Dagvatten del av Billeberga 11:7 och 11:42	Susanne Sellin, Leo Köbbel, Malin Törnberg	Axel André	Susanne Sellin
2	2022-01-25	Dagvatten del av Billeberga 11:7 och 11:42	Susanne Sellin, Leo Köbbel, Malin Törnberg	Axel André	Susanne Sellin
1	2022-01-20	Dagvatten del av Billeberga 11:7 och 11:42	Susanne Sellin, Leo Köbbel, Malin Törnberg	Axel André	Susanne Sellin
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Inledning

Svalövs kommun har för avsikt att bereda för ny förskola inom del av Billeberga 11:7 och Billeberga 11:42, Svalöv.

Planen har varit på samråd, och förväntas kunna antas av samhällsbyggnadsnämnden andra kvartalet 2022.

Med bakgrund av detta har Norconsult i uppdrag att ta fram en övergripande dagvattenutredning inom markerat område, se Figur 1.



Figur 1, Plankarta del av Billeberga 11:7 och 11:42 (Svalövs kommun, 2021).

Begreppsförklaringar

Avrinningsområde: Område från vilket vatten kan avledas med självfall eller genom pumpning till en och samma punkt. I ett avloppssystem bilda de naturliga höjderna – vattendelarna – områdesgränser för såväl spill- som dagvattenledningssystemen.

Avrinningskoefficient: Avrinningskoefficienten (φ) är ett mått på den maximala andel av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad även på områdets lutning samt regnintensiteten. Ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

Dagvatten: Ytligt avrinnande regnvatten och smältvatten

Dränering: Avvattning av mark genom avledning av vatten i den omättade zonen och grundvatten i rörledning, dike eller dräneringsskikt.

Dränvatten: Vatten som avleds genom dränering.

Förbindelsepunkt: Punkt där fastighetens servisledning kopplas till allmän VA-anläggning.

Fördröjningsmagasin: Magasin för tillfällig fördröjning av avrinnande dagvatten.

Hållbar dagvattenhantering: Hållbar dag- och dränvattenhantering, ett samlingsbegrepp för det som tidigare benämndes Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD).

Infiltration: Inträngning av vätska i poröst eller sprickigt material, till exempel vatten som tränger in i jord eller berg.

Reducerad area: Den del av ett avrinningsområde som medverkar till avrinningen. Produkten av avrinningskoefficienten och bruttoarean.

Rinntid: Den maximala tid det tar för regn som faller inom avrinningsområdet att rinna till den punkt där allt dagvatten från området avleds. Rinntidens längd är en kombination av den sträcka det avrinnande vattnet skall tillryggalägga samt den hastighet vattnet har. Ett annat ord för rinntid är koncentrationstid, från engelskans "time of concentration". Rinntiden kan sägas vara den tid det tar att koncentrera all avrinning till en punkt.

Svackdike: Dike med låg släntlutning som medger avrinning men som även kan tillåta infiltration av dagvatten.

Trög avledning: Trög avledning innebär att dagvattnet så långt som möjligt hanteras inom de ytor där regnet faller innan det avleds i öppna system eller rörsystem. I Svenskt Vatten Publikation 105 redovisas sätt att åstadkomma en trög avledning genom infiltration, perkolation eller lokal utjämning/fördröjning av dagvattnet. Målet är att åstadkomma en långsiktigt hållbar dag- och dränvattenhantering.

Vattengång: Den lägsta nivån i ett ledningstvårsnitt.

Ytliga vatten-/rinnvägar: Dessa utgörs av ytliga avvattningsstråk som reserverats för att kunna avleda dagvattnet och dränvatten ytledes.

Ytvattendelare: Topografiskt betingad gräns mellan två avrinningsområden.

Återkomsttid: Tidsintervall (i medeltal, sett över en längre tidsperiod) mellan regn- eller avrinningstillfällen för en viss given intensitet och varaktighet.

Innehåll

Begreppsförklaringar	5
1 Inledning	8
1.1 Bakgrund	8
1.2 Uppdragsbeskrivning	8
2 Förutsättningar	9
2.1 Underlag	9
2.2 Övriga förutsättningar	9
2.3 Dagvattenstrategi	9
2.4 Miljökvalitetsnormer för dagvatten	10
3 Nulägesbeskrivning	11
3.1 Planbeskrivning	11
3.2 Recipient	13
3.3 Skyddsvärda intressen	14
3.4 Geotekniska förhållanden	14
3.5 Grundvattennivåer	14
3.6 Topografi	15
3.7 Markavvattningsföretag	15
3.8 Avvattningsvägar	16
3.9 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd	17
3.10 Befintlig dagvattenhantering	18
3.11 Befintliga dagvattenflöden	18
4 Framtida situation	19
4.1 Situationsplanskiss	19
4.2 Framtida dagvattenflöde	20
4.3 Erforderlig fördröjningsvolym	21
4.4 Föreslaget dagvattensystem	22
4.4.1 Utformning av regnbäddar	22
4.4.2 Fördröjning och rening	24
4.4.3 Drift och underhåll	25
4.4.4 Hållbarhet och mervärden	25
4.4.5 Utformning av dike söder om planområdet	25
4.4.6 Förslag ny sträckning för befintlig dagvattenledning	26

4.5	Höjdsättning	27
5	Föroreningsberäkningar	28
6	Slutsats	32
7	Litteraturförteckning	33

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Svalövs kommun avser att bygga ny förskola med till hörande parkering och gård för lek i Billeberga, på fastigheterna Billeberga 11:7 och 11:42, se Figur 11, Situationsplanskiss (WIDAM arkitektur & konstruktion, Svalövs kommun samt Norconsult, 2021). Marken ägs av Svalövs kommun. Norconsult har i uppdrag att ta fram en övergripande dagvattenutredning för att säkerställa ytor i eller intill planområdet för dagvattenhantering. Utbyggnaden föranleder att mer dagvatten kommer att rinna av från fastigheterna jämfört mot idag. Den ökning av dagvatten som uppstår i samband med utbyggnaden måste tas omhand lokalt samt renas från eventuella föroreningar. Detta för att inte belasta befintligt dagvattensystem och recipient med mer dagvatten och föroreningar jämfört mot nuläge.

Fastigheten består i dagsläget av grusplan som nyttjas som parkering för intilliggande fotbollsplan, gräsytor, jordbruksmark, trädrad med popplar, grusade gångtor samt en grusad yta där en byggnad tidigare stått, se Figur 3, Ortofoto över befintlig situation (Svalövs kommun, 2021)

1.2 Uppdragsbeskrivning

Utredningen ska klargöra hur dagvatten ska tas omhand i eller intill planområdet och visa hur planerad bebyggelse kan skyddas mot översvämning, och säkerställa att inte befintlig bebyggelse drabbas negativt av tillkommande dagvattenflöden. Den ska även visa på hur tillkommande föroreningar kan tas omhand och renas lokalt eller på vägen till recipienten Braån.

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Listan nedan med handlingar har legat till grund för utredningen:

- Planbeskrivning samråd, del av Billeberga 11_7 (Förskola), 2021-09-15. (pdf)
- Plankarta samråd, del av Billeberga 11_7, 2021-09-15. (pdf)
- Samrådsyttrande, Länsstyrelsen, Billeberga 11_7, 2021-11-01. (pdf)
- Samrådsyttrande NSVA, Billeberga 11_7, 2021-11-01. (pdf)
- Samrådsyttrande, Söderåsens Miljöförbund, Billeberga 11_7, 2021-10-29. (pdf)
- VA Billeberga_11_7. (dwg)
- Svalöv Billeberga 210902. (dwg)
- Plankarta samråd, del av Billeberga 11_7, 2021-09-15. (dwg)
- Höjdkurvor Billeberga 11_7 och 11_42. (dwg)
- 2013Svalöv Billeberga 20211118. (dwg)
- Dagvattenpolicy Svalöv, antagen av kommunfullmäktige 2013-03-25. (pdf)
- Dagvattenplan Svalövs kommun, antagen av kommunfullmäktige 2018-06-18. (pdf)
- Bilaga 3 till dagvattenplan, RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP I KOMMUNERNA BÅSTAD, BJUV, HELSINGBORG, LANDSKRONA, SVALÖV OCH ÅSTORP. (pdf)

Det ska belysas att underlaget "2013Svalöv Billeberga 20211118. (dwg)" som illustrerar planförslaget inte var skalenligt eller placerat med rätt koordinater. Norconsult har efter bästa förmåga skalerat och flyttat underlaget till den storlek och plats som kan antas vara rimligt. Detta påverkar beräkningar av flöden och föroreningar. Det bedöms dock att avvikelserna i flöden och föroreningar detta förorsakar, i sammanhanget är försumbart.

2.2 Övriga förutsättningar

Det mottagande ledningsnätet för dagvatten är dimensionerat efter äldre krav och utsläppsflödet från planområdet bör därför förhålla sig till detta krav för att inte skapa överbelastning. Annars ökar risken för översvämning dit dagvattnet avleds. NSVA har framräknat och tillhandahållit ett flöde om 13 l/s, som motsvarar flödet från området med befintlig situation. Det är detta flöde som efter exploatering får släppas till befintlig dagvattenledning.

2.3 Dagvattenstrategi

Beskrivning av Svalövs kommuns policy för hantering av dagvatten återfinns i dokumentet Dagvattenpolicy Svalövs kommun, daterad 2013-03-25. För Svalövs kommun finns även en dagvattenplan, daterad 2018-06-18, där långsiktig planering för dagvattenhanteringen presenteras.

2.4 Miljökvalitetsnormer för dagvatten

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

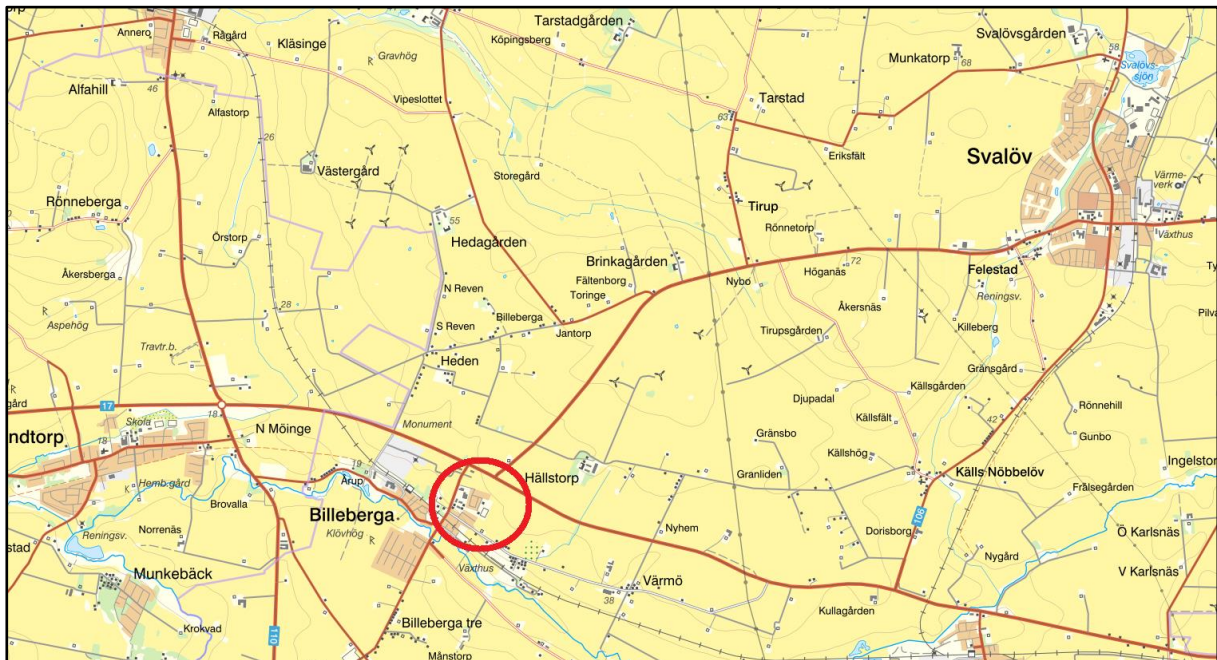
För Braån finns följande uppsatta målsättningar:

- Ekologisk status kvalitetskrav: God ekologisk status 2027, med undantag map morfologiska förändringar samt övergödningar.
- Kemisk status kvalitetskrav: God kemisk ytvattenstatus, med undantag med mindre stränga krav map bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

3 Nulägesbeskrivning

3.1 Planbeskrivning

Planområdet är beläget i den nordöstra delen av Billeberga, med infart i östra änden av Idrottsvägen. Billeberga ingår i Svalövs kommun, och Svalöv är beläget ca 7 km nordöst om Billeberga, se Figur 2. Karta visande Billeberga och Svalöv (Min Karta, lantmateriet.se, 2021)



Figur 2. Karta visande Billeberga och Svalöv (Min Karta, lantmateriet.se, 2021)

Området är ca 8600 m² stort. Fastigheten består i dagsläget av grusplan som nyttjas som parkering för intilliggande fotbollsplan, gräsytor, jordbruksmark, trädrad med popplar, grusade gångytor samt en grusad yta där en byggnad tidigare stått. Den del som i dagsläget består av jordbruksmark kommer efter exploatering utgöras av förskolegård och regleras som plusmark i detaljplanen. Området gränsar till villabebyggelse norrut och västerut, till fotbollsplan söderut och till jordbruksmark österut, se Figur 3, Ortofoto över befintlig situation (Svalövs kommun, 2021), Figur 4, Foto över yta där byggnad tidigare stått (Svalövs kommun, 2021) och Figur 5, Foto taget från sydöst med riktning västerut (Svalövs kommun, 2021).



Figur 3, Ortofoto över befintlig situation (Svalövs kommun, 2021)



Figur 4, Foto över yta där byggnad tidigare stått (Svalövs kommun, 2021)



Figur 5, Foto taget från sydöst med riktning västerut (Svalövs kommun, 2021)

3.2 Recipient

Den ekologiska statusen för Braån är klassad som *otillfredsställande*. Ån är framför allt påverkad av övergödning, men då ån är rätad och rensad är även morfologi och hydrologi påverkad. Vattenförekomsten har också problem med miljöfarliga ämnen, som bedöms under ekologisk status, då ett eller flera så kallade särskilda förorenande ämnen (SFÄ) har uppmätts i halter över gränsvärde. Bedömningen för övergödning baseras på kiselalger som visar att ån är näringspåverkad, vilket även stöds av höga halter av fosfor. De särskilt förorenande ämnena imidaklopid och nitrat är uppmätt i halter över gränsvärde i vattenförekomsten (VISS, 2021).

Vidare har konnektiviteten påverkan på statusklassningen som är bedömd till otillfredsställande status, morfologiskt tillstånd som är bedömt till otillfredsställande status och hydrologiskt tillstånd som är bedömt till dålig status. Dessutom förekommer den starkt utrotningshotade tjockskaliga målarmusslan i ett svagt bestånd i den här delen av ån (VISS, 2021).

Den kemiska statusen för Braån är klassad som uppnår ej god (VISS, 2021). I vattenförekomsten överskrider bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) gränsvärdet. Dock överskrids gränsvärdet för PBDE och Hg i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av PBDE och Hg har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition (VISS, 2021).

3.3 Skyddsvärda intressen

Längs fastighetens norra och östra gräns finns en trädrad med popplar som omfattas av generellt biotopskydd. Planförslaget är utformat utefter att träden ska stå kvar. Området omfattas av det generella förbudet mot markavvattning. I övrigt finns på området inga skyddsvärda intressen.

3.4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGUs kartvisare består jorden av morängrovlera, vilket har låg genomsläpplighet. Marken lämpar sig därför inte för infiltration, se Figur 6, Jordarter (SGUs Kartvisare, 2021).



Figur 6, Jordarter (SGUs Kartvisare, 2021)

3.5 Grundvattennivåer

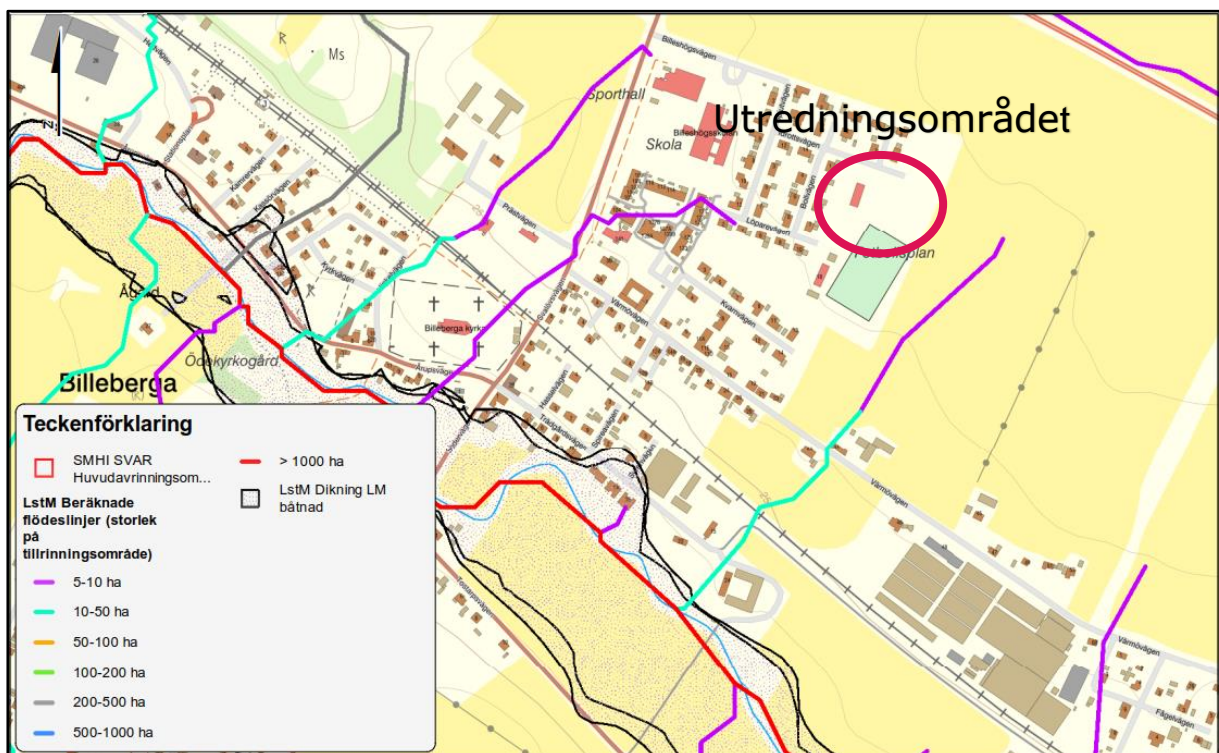
För området finns ingen information som förtäljer något om grundvattenytan.

3.6 Topografi

Området sluttar från nordöst mot sydväst, där marken i norra delen av planområdet ligger på en höjd av ca +38,0 och marken i den södra delen ligger på en höjd av ca +36,5.

3.7 Markavvattningsföretag

Området avvattnas idag till två dikningsföretag, vilka är Bråån genom Billeberga och Årup av år 1919 samt Torrläggning av mark till nr. 14 Billeberga m.fl. Se Figur 7.



Figur 7, Markavvattningsföretag (Geoportal länsstyrelsen, lansstyrelsen.se, 2021)

3.8 Avvattningsvägar

Avvattningsvägarna inom och från planområdet visas översiktligt i Figur 8, där rinnvägar visas som blå streck samt gula pilar och lågpunkter där vatten tenderar att ansamlas visas i nyanser av blått. En lågpunkt noteras norr i planområdet. Från lågpunkten rör sig vattnet väster ut, för att sedan ta sig till recipienten Braån som ligger söder om planområdet. Nordost om planområdet noteras rinnvägar som rör sig söder över mot samma recipient. Simuleringen har gjorts för ett regn om 26 mm vilket motsvarar ett klimatanpassat 10-årsregn med 30 minuters varaktighet (MSB, 2017).



Figur 8, Rinnvägar och lågpunkter vid ett 10-årsregn (SCALGO, 2021)

3.9 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Vid exploatering är det viktigt att säkerställa att genomförandet av planen inte påverkar befintlig bebyggelse negativt. Skyfallsanalyser har gjorts för området med hjälp av verktyget Scalgo som översiktligt ger information om översvämningsrisker. I detta scenario förutsätts att allt vatten kan rinna undan från planområdet vidare till Braån. Analysen ger en indikation på var vatten ansamlas och vart problempunkter skapas. Analysen har gjorts för ett regn på 55 mm vilket motsvarar ett klimatanpassat 100-årsregn med 30 minuters varaktighet (MSB, 2017). Figur 9 visar rinnvägar och vattendjup vid ett skyfall för befintlig situation. I jämförelse med normal nederbörd ansamlas vatten i lågpunkter norr i planområdet. Ingen större skillnad vid de olika scenarierna noteras. Däremot är det viktigt med placering och höjdsättning av byggnader så att dagvattnet avleds från byggnaderna.



Figur 9, Avrinningsvägar och lågpunkter vid ett 100-årsregn (SCALGO, 2021)

3.10 Befintlig dagvattenhantering

Dagvatten som faller inom planområdet infiltreras idag främst genom markytan, ca 60% av den mängd vatten som faller eller rinner till området bedöms idag infiltreras över en längre tid genom markytan.

Den externa tillrinningen av dagvatten från den jordbruksmark som finns nordöst leds främst via dagvattenledning av typen betong 225 mm, som löper tvärs planområdet, se Figur 10, Befintlig dagvattenledning som löper genom planområdet (Norconsult, 2021 nedan. En rännstensbrunn finns i norra delen av planområdet intill den befintliga dagvattenledningen, den fångar upp ytligt rinnande dagvatten från jordbruksmarken och leder det till den befintliga dagvattenledningen. Ledningen behöver flyttas inför att fastigheten ska exploateras och föreslagen ny sträckning för ledningen visas i Figur 10.



Figur 10, Befintlig dagvattenledning som löper genom planområdet (Norconsult, 2021)

3.11 Befintliga dagvattenflöden

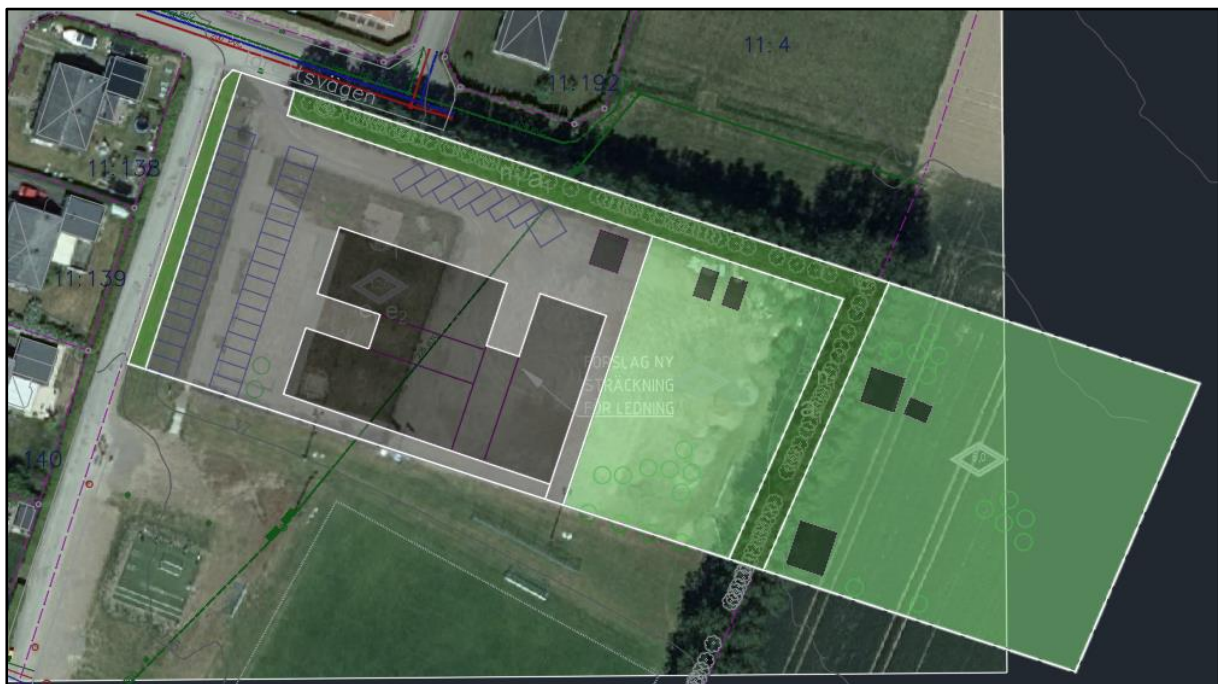
Enligt NSVAs beräkningar för befintlig situation, med belastning av intensiteten av ett 2-års regn, uppgår flödet till 13 l/s.

4 Framtida situation

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

4.1 Situationsplanskiss

I Figur 11, Situationsplanskiss (WIDAM arkitektur & konstruktion, Svalövs kommun samt Norconsult, 2021) illustreras situationsplanskiss för fastigheten. I väster finns planerat ytor för parkering, i öst förskolegård med förskolebyggnad däremellan. Förslaget är i dagsläget i skiss stadie, och kan komma att ändras. Det bedöms dock att uppmätta ytor inte kommer att ändras avsevärt och därför inte påverka framräknade flöden och föroreningar.



Figur 11, Situationsplanskiss (WIDAM arkitektur & konstruktion, Svalövs kommun samt Norconsult, 2021)

4.2 Framtida dagvattenflöde

Vid beräkning av dagvattenflöden efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel. Dagvattenflödena beräknas med följande formel (Svenskt Vatten P110, 2016).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * kf$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient, [-]

i_A = regnintensitet, [l/s, ha]

kf = klimatfaktor, ökad regnintensitet till följd av ändrat klimat i framtida scenarion

- $i_{5\text{-årsregn},10\text{min}} = 181 \text{ l/s, ha}$
- $i_{20\text{-årsregn},10\text{min}} = 287 \text{ l/s, ha}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{min}} = 489 \text{ l/s, ha}$

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. För att redovisa vilka flöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar minimikravet på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, enligt P110 för tät bostadsbebyggelse (Svenskt Vatten, 2016), se Tabell 1, Tabell från P110 (Svenskt vatten 2016). I framtiden väntas även klimatförändringar leda till ökade regnmängder, vilket bör beaktas vid dimensionering av nya dagvattensystem. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30 (Svenskt Vatten P110, 2016). Föreslagna fördröjningsåtgärder dimensioneras i det här PMet för att fördröja ett framtida 5-årsregn samt ett 20-årsregn med klimatfaktor på 1,30. Framräknade flöden presenteras i Tabell 2, Framtida dagvattenflöde (Norconsult 2021).

Förutom VA-huvudmannens ansvar att hantera det dimensionerande regnet har Svalövs kommun, enligt P110, ett ansvar för att säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor.

Tabell 1, Tabell från P110 (Svenskt vatten 2016)

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Tabell 2, Framtida dagvattenflöde (Norconsult 2021)

	Area [ha]	φ	Red area [ha]	Q ^{dim} 5-årsregn [l/s]	Q ^{dim} 20-årsregn [l/s]	Q ^{dim} 100-årsregn [l/s]
Asfalt (parkering)	0,23	0,8	0,18	41,22	64,94	110,71
Takyta	0,13	0,9	0,11	25,74	40,54	69,12
Takyta komplementbyggnader	0,02	0,9	0,01	3,21	5,06	8,63
Gräs	0,44	0,1	0,04	9,90	15,59	26,58
Skog	0,08	0,1	0,01	1,76	2,77	4,72
Summa	x	x	0,33	81,83	128,90	220,00

Vid beräkning av avrinning från förskolegården har det ansatts avrinningskoefficient 0,1 och ytan ingår i kategorin "Gräs" i Tabell 2. Svalövs kommun ämnar använda genomsläppliga material så som grus istället för asfalt, samt att främja gröna ytor. Därför bedömer Norconsult att det i det här skedet går att anta att förskolegården kommer ha en låg avrinningskoefficient.

4.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Avrinningen från området får inte öka till följd av den förändrade markanvändningen vid det dimensionerande regnet (5-årsregn med 10 min varaktighet). I Tabell 3 ser vi beräkningar för den magasinvolym som krävs för att planområdets flöden efter exploatering och med en klimatfaktor på 1,30 ska uppnå detta krav. Magasinvolymen representerar den volym vatten som bör fördröjas i magasinet. Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinvolymen, V, som funktion av regnets varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

$V =$ specifik magasinvolym [m^3 / ha_{red}]

$i_{regn} =$ regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s, ha]

$t_{regn} =$ regnvaraktighet [min]

$t_{rinn} =$ rinntid [min]

$K =$ specifik avtappning från magasinet [l/s, ha_{red}]

Tabell 3, Beräknad magasinvolym (Norconsult 2021)

Säkerhetsf.	Återkomsttid [månader]	Red area [ha]	Utflöde [l/s]	Magasinvolym [m^3]	Dim. Regn tid [min]
1,3	60	0,36	13	54,40	35
1,3	240	0,36	13	104,10	55

4.4 Föreslaget dagvattensystem

Föreslaget system för flödesutjämning och rening av dagvatten från planområdet är regnbädd/biofilter i kombination med dike utanför planområdets södra gräns. Eftersom planförslaget är i ett stadie där det fortfarande kan komma att revideras något har inget precist förslag av placering eller utbredning utförts. Vid vidare projektering av fastigheten bör sådana volymer placeras med hänsyn taget till och i samspel med finplanering av höjdsättning. Förslagsvis placeras en eller flera regnbäddar för omhändertagande av dagvatten från parkeringsytor, en för omhändertagande av dagvatten från förskolegård, samt en som omhändertar dagvatten från takvatten från förskolebyggnaden. Regnbäddarna utformas för att kunna omhänderta ett 5-årsregn, och i händelse av kraftigare regn (upp till ett 20-års regn) omhändertas volymer som bräddar från regnbäddarna i dike söder om planområdet.

Regnbäddarna utformas alltså lämpligast som flera mindre volymer, som totalt uppgår till en volym om 54,40 m³, enligt Tabell 3, Beräknad magasinvolym (Norconsult 2021). Regnbäddarna klarar då att omhänderta vatten från ett 5-årsregn. Vid händelse av kraftigare regn än 5-årsregn ska vatten brädda från volymerna och ledas till dike söder om planområdet.

Diket söder om planområdet utformas för att omhänderta den volym som bräddar från regnbäddarna, det vill säga att regnbäddarnas volym tillsammans med dikets volym ska rymma ett 20-års regn. Erforderlig volym för diket blir således:

$$140,10 \text{ m}^3 - 54,40 \text{ m}^3 = 49,70 \text{ m}^3$$

Vid kraftigare regn än 20-årsregn kommer till slut volymerna att vara fulla och brädda. Med befintlig höjdsättning kommer sådant vatten att leta sig västerut mot gata samt befintlig bebyggelse. Kommunen bör titta vidare på hur sådant vatten kan hindras från att leta sig in bland befintlig bebyggelse, förslagsvis genom eftertänksam höjdsättning av den gata som löper i nord-sydlig riktning direkt väster om planområdet och möjligen i kombination med någon form av barriär mellan gatan och bebyggelsen. Sådan barriär skulle kunna utgöras av en lägre vall, kantsten, mur eller dylikt.

4.4.1 Utformning av regnbäddar

Regnbäddar kan beskrivas som nedsänkta eller upphöjda planteringsytor för fördröjning och rening av dagvatten. Dessa kan anläggas inom exempelvis bostadsgårdar eller i anslutning till vägar och parkeringar eller husliv, där man vill få in ett estetiskt inslag i samband med dagvattenhantering. Lämpliga växter för regnbäddar kan vara fuktåliga gräsarter och örter men även mindre träd och buskar. Exempel på nedsänkta regnbäddar visas i Figur 12, Exempel på nedsänkta regnbäddar (Norconsult), samt Figur 13, Upphöjt biofilter som tar emot dagvatten från tak via stuprör, med utlopp i botten och avledning via ränna. (Vinnova, 2014)

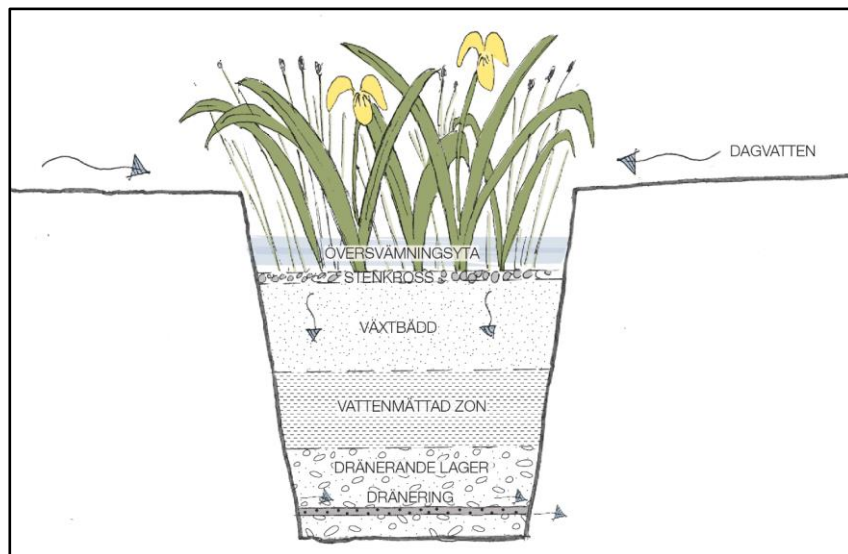


Figur 12, Exempel på nedsänkta regnbäddar (Norconsult)

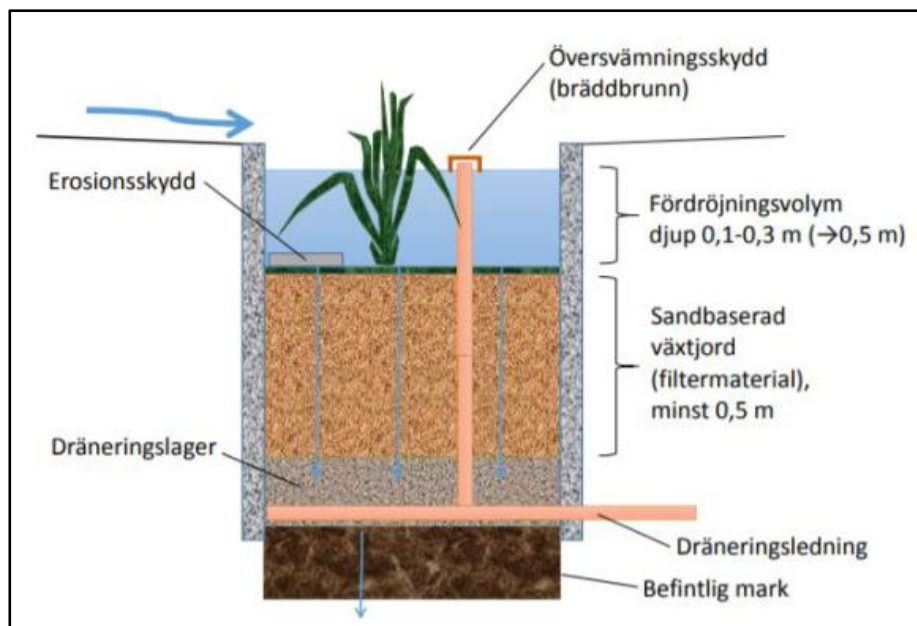


Figur 13, Upphöjt biofilter som tar emot dagvatten från tak via stuprör, med utlopp i botten och avledning via ränna. (Vinnova, 2014)

Regnbädden föreslås utformas med en nedsänkning från omkringliggande marknivå, eller i en upphöjd volym, med ett underliggande filtermaterial. I botten anläggs en dräneringsledning. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis cirka en meter. Regnbädden kan utformas med tät eller öppen botten beroende på underliggande marks infiltrationskapacitet samt eventuell risk för förorenings-spridning till grundvattnet. Dagvatten kan avledas till regnbädden ytligt via exempelvis rännalar, via brunnar eller stuprör, och Figur 15, Principskiss utformning av regnbädd (Stockholm vatten och avfall, 2017), visar principskisser för utformning av en regnbädd.



Figur 14, Principskiss för utformning av regnbädd (Norconsult)



Figur 15, Principskiss utformning av regnbädd (Stockholm vatten och avfall, 2017)

4.4.2 Fördröjning och rening

Nedsänkningen samt det filterande materialet skapar en fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen är därmed beroende av nivån på nedsänkningen samt filtermaterialets porositet och infiltrationshastighet.

Rening av dagvatten sker främst när dagvatten passerar regnbäddens filtermaterial. Växtligheten bidrar även både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Stora delar av de partikelbundna föroreningarna kan fångas upp i en regnbädd men även viss avskiljning av lösta föroreningar sker.

4.4.3 Drift och underhåll

En regnbädd behöver underhållas löpande med ogräsrensning/växtskötsel samt rensning av inlopp och eventuellt bräddavlopp. Om regnbädden förses med ett sedimentfång före inloppet behöver detta tömmas regelbundet. Bäddens ytskikt behöver då och då bytas ut eller luckras upp för att bibehålla en god funktion. Vid torka kan stödbevattning behövas. Ansvaret för underhåll av regnbäddarna behöver vara tydligt uttalat, tilldelat samt accepterat för att säkerställa dess funktion över tid.

4.4.4 Hållbarhet och mervärden

Genom att anlägga öppna blågröna system istället för underjordiska magasin kan dagvatten användas som en resurs. En regnbädd kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt till bättre luftkvalitet. Anläggande av regnbäddar kan även bidra till att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030 samt till ett antal ekosystemtjänster. Några av dessa redovisas i Tabell 4.

Tabell 4, Exempel på miljömål samt ekosystemtjänster som en regnbädd kan bidra till att uppnå

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Vattenrening
Hållbara städer och samhällen	Luftrening
Bekämpa klimatförändringar	Naturligt kretslopp
Ekosystem och biologisk mångfald	Mentalt välbefinnande

4.4.5 Utformning av dike söder om planområdet

En flack skålning för flödesanvisning med flödesriktning från öst till väst, som leder vatten till en volym i västra änden av den flacka skålningen föreslås söder om plangränsen. Se Figur 16, Flack skålning med dike i västra änden samt ny sträckning för dagvattenledning (Norconsult 2021).



Figur 16, Flack skålning med dike i västra änden samt ny sträckning för dagvattenledning (Norconsult 2021)

Den flacka skålningen för flödesanvisning görs 20-30 cm djup, och leds till dike i västra änden för utjämning. I Figur 16, Flack skålning med dike i västra änden samt ny sträckning för dagvattenledning (Norconsult 2021) har diket utformats som 1,7 m djupt och med släntlutning 1:1. Med skissad utformning har diket en fördröjningsvolym om ca 70 m³. Erforderlig volym uppgår till 49,70 m³, det finns således utrymme för att justera utformningen av diket till att möjligen göras något grundare och/eller med flackare slänter. Utlopp från dike föreslås som kupolsil där utgående ledning stryps till 13 l/s, och som leds till ny brunn i änden av den nya dagvattenledningen.

4.4.6 Förslag ny sträckning för befintlig dagvattenledning

I Figur 16, Flack skålning med dike i västra änden samt ny sträckning för dagvattenledning (Norconsult 2021) ovan illustreras ett förslag till ny sträckning för den dagvattenledning som löper tvärs planområdet. Det finns inte tillräckligt med fall för att leda ledningen runt hela planområdet, utan bör fortsatt löpa genom planområdet, men inte under en konstruktion.

För bedömning om huruvida ledningen får täckning vid passage med den flacka skålningen har en överslagsmässig dimensionering gjorts, som visar på att en ledning med innerdimension 300 mm är lämplig. Ledningen är ritad som typen betong. Inritad ledning ser i det här skedet ut att ha ca 1 m täckning under den flacka skålningen där ledning och flack skålning korsar.

Befintlig ledning har en kapacitet om ca 78 l/s, vid noggrannare dimensionering av ny ledning bör det ansättas att den ska ha minst motsvarande kapacitet.

Befintlig ledning som löper under trädraden med popplar relinas mellan befintlig brunn och ny brunn.

4.5 Höjdsättning

Höjdsättningen av planområdet är mycket viktig och bör ägnas stor omsorg för att inte skapa instängda områden. Området föreslås höjdsättas så att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader eller att instängda områden och lågpunkter skapas. Allmän plats- och kvartersmark ska i möjligaste mån harmonisera med varandra. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vatten Publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011)

5 Föroreningsberäkningar

Reningen av dagvattnet är tänkt att ske i regnbäddarna. Det är därför viktigt att dagvatten som faller inom planområdet leds till regnbäddarna för att vid bräddning ledas till diket.

Den volym vatten som bildas på ytan av planområdet i början av regnsekvensen och som först når regnbäddarna, en så kallad "first flush", kommer att innehålla störst andel föroreningar. Det är därför med fördel som regnbäddarna och diket är kopplade i serie där vattnet först når regnbäddarna för effektivare rening. Det vatten som bräddar till diket när regnbäddarna är fulla kommer inte att innehålla lika stor andel föroreningar och får därför sannolikt tillräcklig rening i diket.

Vid exploatering påverkas föroreningsbelastningen, dels på grund av att flödet ändras, dels till följd av att sammansättningen av föroreningar skiljer sig mellan olika former av markanvändning.

Föroreningsbelastningen har beräknats för området både för befintlig och framtida situation med hjälp av StormTac. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. De olika marktyperna som använts inom området redovisas i Tabell 5. Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i siffror men försiktighet bör beaktas vid studerande av dessa siffror och de bör ses som en indikation snarare än exakta värden.

Tabell 5. Markanvändningar som använts som input till beräkningarna i StormTac

Markanvändning	Befintlig area [ha]	Framtida area [ha]
Åkermark	0,28	-
Grusparkering	0,30	-
Gräs	0,13	0,44
Skog	0,08	0,08
Grus	0,09	-
Parkering	-	0,23
Takyta	-	0,15

I Tabell 6 redovisas beräkningsresultaten för planområdet för befintlig situation. I tabellen presenteras beräknat årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) och därefter den föroreningsmängd som alstras på årsbasis (g/år). Föroreningsmängden per år är baserat på årsmedelnederbörden i Svalöv på $794,2 \text{ mm/år}$ (StormTac, 2021).

Tabell 6. Beräkningsresultat från StormTac för befintlig situation

Ämne	Koncentration [$\mu\text{g/l}$]	Årlig mängd [g/år]
P	100	350
N	2200	7400
Pb	12	40
Cu	19	64
Zn	57	190
Cd	0,19	0,65
Cr	5,5	19
Ni	5,3	18
Hg	0,03	0,1
SS	67 000	230 000
Oil	320	1100
PAH16	1,2	4
BaP	0,021	0,073

Den förändrade markanvändningen efter exploatering kommer att medföra att föroreningsmängden för en del av ämnena kommer att öka inom planområdet.

Resultatet från beräkningen av den framtida föroreningsbelastningen kan ses i Tabell 7 och Tabell 8. Den första kolumnen i Tabell 7 visar befintlig koncentration utan exploatering och den andra kolumnen visar koncentrationen för framtida exploatering utan rening. Vidare redovisas föroreningsberäkningar vid implementering av föreslagen dagvattenlösning och effekten lösningen har på föroreningsinnehållet i dagvattnet. Föreslagen lösning som beräkningarna är baserade på är regnbädd/biofilter, se Figur 17, Dimensioner på biofilter .

Tabell 7. Framtida föroreningsbelastning före och efter rening med biofilter. Orangefärgade fält visar koncentrationer som ökar jämfört med befintlig situation. Gröna fält visar de ämnen där halten är lägre efter exploatering samt riktvärdet.

Ämne	Före rening		Efter rening	
	Koncentration ($\mu\text{g/l}$) Befintlig	Koncentration ($\mu\text{g/l}$) Framtida	Koncentration ($\mu\text{g/l}$) Framtida	Riktvärde ¹ ($\mu\text{g/l}$)
P	100	130	75	200
N	2200	1500	1000	2000

Pb	12	12	3,2	8
Cu	19	19	11	18
Zn	57	64	17	75
Cd	0,19	0,4	0,077	0,4
Cr	5,5	6,9	3,7	10
Ni	5,3	7	1,7	15
Hg	0,03	0,032	0,017	0,03
SS	67 000	63 000	21 000	40 000
Olja	320	320	130	5000
PAH16	1,2	1,4	0,27	-
BaP	0,021	0,025	0,005	0,03

¹ Som riktvärde har Svalövs Kommun riktlinjer angivits från 2018, med utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient (Svalövs kommun, 2018).

Samtliga ämnen underskrider riktvärde för Svalövs kommun efter att reningsanläggningen implementerats. Gröna fält visar föroreningshalter som minskar efter exploatering och som är lägre än riktvärdet.

Vid implementerandet av föreslagen reningsanläggning görs bedömning att genomförandet av planen inte försvårar möjligheten för att MKN för recipienten ska kunna uppnås.

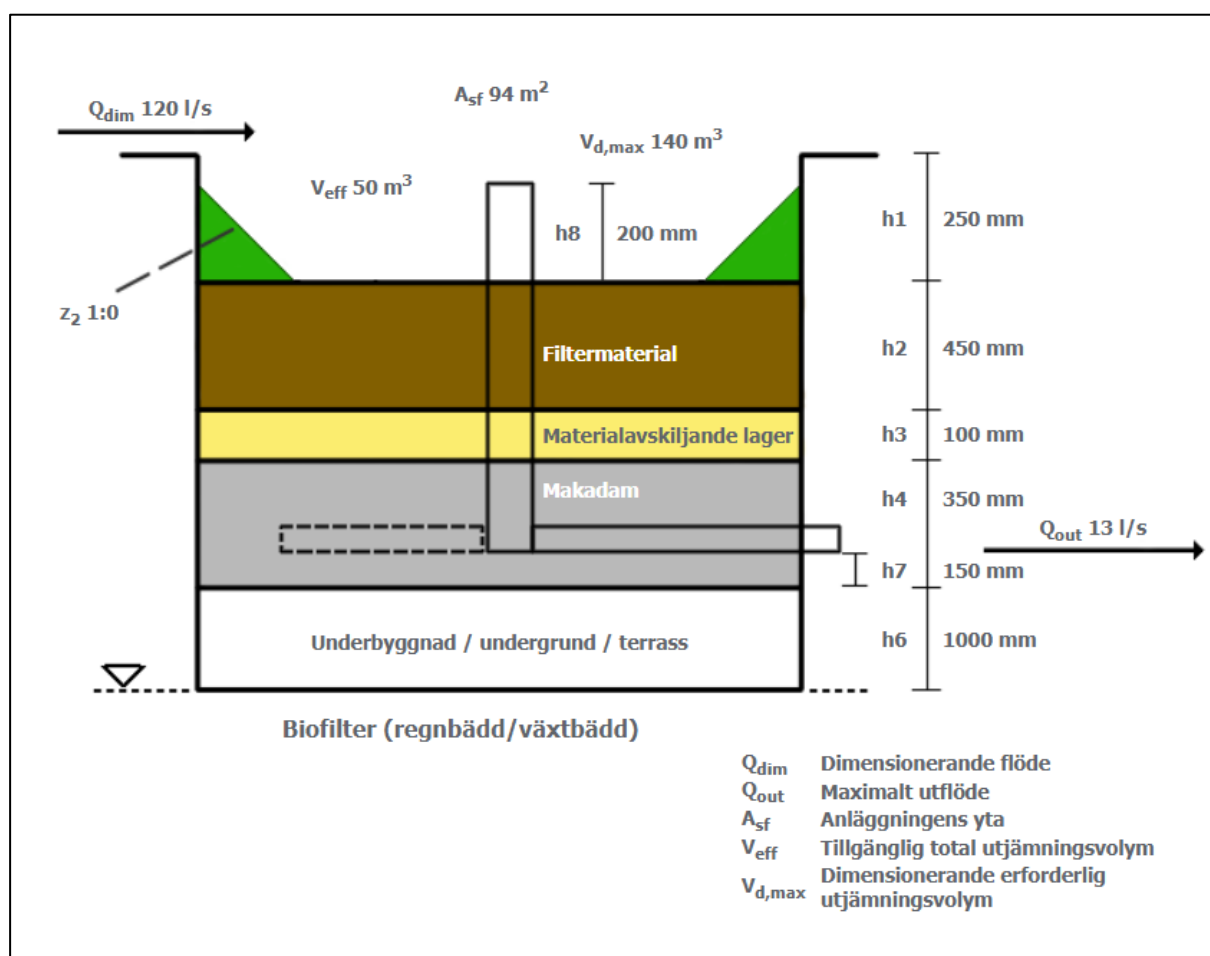
I Tabell 8 redovisas den årliga föroreningsmängden för befintlig situation, framtida situation före rening och framtida situation efter rening. Vald rening är regnbädd/biofilter.

Tabell 8. Beräkningsresultat från StormTac för framtida situation efter rening med biofilter jämfört med befintlig och framtida situation utan rening.

Ämne	Befintlig	Före rening Framtida	Efter rening Framtida
	Årlig mängd [g/år]	Årlig mängd [g/år]	Årlig mängd [g/år]
P	350	540	220
N	7400	6300	2000
Pb	40	51	37
Cu	64	81	36
Zn	190	270	200
Cd	0,65	1,7	1,4
Cr	19	29	13
Ni	18	29	22

Hg	0,1	0,13	0,064
SS	230 000	260 000	180 000
Oil	1100	1400	830
PAH16	4	5,7	4,5
BaP	0,073	0,11	0,085

Gällande mängderna minskade samtliga ämnen fränsett zink, kadmium, nickel, PAH16 och benso(a)propen som ökade.



Figur 17, Dimensioner på biofilter (StormTac, 2021).

Erforderlig anläggningsyta för regnbäddar är uppskattat till ca 94 m^2 . Observera att det är den totala erforderliga ytan, som alltså med fördel delas upp på flera mindre regnbäddar. Stormtac gör beräkningen för inflödet baserat på regndata som finns i programmet.

Av den anledningen kan beräkningarna i Stormtac skilja sig från övriga beräkningar.

6 Slutsats

Förutsättningarna för fördröjning av dagvatten inom planområdet är goda där föreslagna dagvattensystem både fördröjer och renar dagvattnet enligt föreliggande krav. Föroreningshalterna i utgående dagvatten från området understiger, efter att föreslagna dagvattenåtgärder implementeras, Svalövs Kommun riktvärden.

Utredningen är gjord utifrån de förutsättningar som givits under projektets gång och i ett senare skede måste dagvattensystemet detaljprojekteras för att noggrant kontrollera möjligheten till implementeringen.

Skyfallsanalyserna i SCALGO visar på goda förutsättningar att exploatera. Dock är det viktigt med höjdsättning av mark samt placering av byggnaderna så att skyfall inte åsamkar skador. Analysen är gjord i ett tidigt skede för att översiktligt undersöka hur planen påverkas. I ett senare skede föreslås en skyfallskartering över området där föreslagen exploatering med bestämda höjder integreras i modellen.

I föreliggande utredning föreslås en ny sträckning för befintlig dagvattenledning då ledningar inte bör placeras under konstruktioner.

Norconsult AB
Mark & Vatten

Kontaktperson
susanne.sellin@norconsult.com

Kontaktperson 2
leo.kobbel@norconsult.com

7 Litteraturförteckning

- hitta.se. (den 27 05 2016). *Norrtälje*. Hämtat från hitta.se:
<http://www.hitta.se/kartan!~59.76324,18.71906,13z/tr!i=Szs5HONI/search!i=2000006098!q=Norrt%C3%A4lje!t=single!st=plc>
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering*.
- SCALGO. (2021). SCALGO. Hämtat från
https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.277981%252C61.548086&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad%252Cw170320%253Aboundary&tool=zoom
- StormTac. (2021). Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2049
- Svalövs kommun. (2018). *Dagvattenplan Svalövs kommun*.
- Svalövs kommun. (2018). *Dagvattenplan Svalövs kommun*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (2020). *Länsstyrelsen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069>
- VISS. (2020). *Länsstyrelsen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069>
- https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.277981%252C61.548086&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad%252Cw170320%253Aboundary&tool=zoom
- SCALGO LIVE. (2021). SCALGO LIVE. *100-årsregn*. Hämtat från SCALGO LIVE:
https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.277981%252C61.548086&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad%252Cw170320%253Aboundary&tool=zoom
- StormTac. (2021). Hämtat från: http://www.stormtac.com/?page_id=2049
- hitta.se. (den 27 05 2016). *Norrtälje*. Hämtat från hitta.se:
<http://www.hitta.se/kartan!~59.76324,18.71906,13z/tr!i=Szs5HONI/search!i=2000006098!q=Norrt%C3%A4lje!t=single!st=plc>
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering*.
- NSVA. (2013). *Dagvattenpolicy Svalöv*.
- SCALGO. (2021). SCALGO. Hämtat från
https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.277981%252C61.548086&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad%252Cw170320%253Aboundary&tool=zoom
- StormTac. (2021). Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2049
- Svalövs kommun. (2018). *Dagvattenplan Svalövs kommun*.
- Svalövs kommun. (2018). *Dagvattenplan Svalövs kommun*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (2020). *Länsstyrelsen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069>
- VISS. (2020). *Länsstyrelsen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069>

- hitta.se. (den 27 05 2016). *Norrtälje*. Hämtat från hitta.se:
<http://www.hitta.se/kartan!~59.76324,18.71906,13z/tr!i=Szs5HONI/search!i=2000006098!q=Norrt%C3%A4lje!t=single!st=plc>
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering*.
- SCALGO. (2021). SCALGO. Hämtat från
https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.277981%252C61.548086&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad%252Cw170320%253Aboundary&tool=zoom
- StormTac. (2021). Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2049
- Svalövs kommun. (2018). *Dagvattenplan Svalövs kommun*.
- Svalövs kommun. (2018). *Dagvattenplan Svalövs kommun*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (2020). *Länsstyrelsen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069>
- VISS. (2020). *Länsstyrelsen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55852069>