

Rapport

BILLEBERGA 1:1, DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING



Slutrapport

2022-09-21

Uppdrag: 322762 Billeberga VA-utredning
Titel på rapport: BILLEBERGA 1:1, DAGVATTEN- OCH
SKYFALLSUTREDNING
Status: Slutrapport
Datum: 2022-09-21

Medverkande

Beställare: Skandinavisk Boutveckling Bygg AB
Kontaktperson: Vince Racz
Konsult: Daniel Kangas
Uppdragsansvarig: Daniel Kangas
Kvalitetsgranskare: Sofie Björnberg

Sammanfattning

Fastighetsbolaget Skandinavisk Boutveckling Bygg AB avser att bygga bostäder inom fastigheten Svalöv Billeberga 1:1 i Svalövs kommun. I samband med detta ska området planläggas. Detaljplaneringen ska göras i två etapper, där östra delen av området utgör den första etappen. Tyréns har fått i uppdrag att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning som omfattar båda planetapperna. Utredningen syftar till att beskriva befintliga och planerade förhållanden för dagvatten- och skyfall.

Recipienten för området, Braån, är påverkad av övergödning på grund av stora mängder näringsämnen från jordbruksmark inom dess avrinningsområde. Föreslagen exploatering bedöms inte påverka möjligheten för Braån att uppnå satta miljö kvalitetsnormer. Svalövs kommuns riktvärden för föroreningshalter i dagvatten bedöms ej överskridas till följd av exploateringen.

Utredningsområdet består i huvudsak av åkermark. I och med föreslagen förändring av markanvändningen till bostadsområde, beräknas dagvattenflöden från området öka. För att förändringen inte ska påverka recipienten negativt, föreslås att dagvatten fördröjs och renas. Beräknade erforderliga fördröjningsvolymerna är 290 m³ för Etapp 1 och 651 m³ för Etapp 2. Fördröjning och rening föreslås i torra dammar i nedsänkta rinnstråk.

Mellan utredningsområdet och recipienten finns befintliga dammar dit dagvatten leds. I framtiden är det oklart huruvida vatten från utredningsområdet ska ledas till dammarna, eller om det ska ledas direkt till Braån. Omfattningen av de reningsåtgärder som bedöms behövas inom utredningsområdet för att uppnå önskvärd reningseffekt, kan påverkas av huruvida dagvatten leds direkt till Braån eller via befintliga dammar.

Braån på den aktuella platsen omfattas av markavvattningsföretag. För utsläpp av dagvatten till recipienten behövs därför en överenskommelse med berört markavvattningsföretag.

Grundvattenmätningar i området visar på höga grundvattennivåer. Därmed är det troligt att det kommer krävas tillstånd för vattenverksamhet inom exploateringsområdet. Ytterligare grundvattenmätningar rekommenderas.

Skyfallsanalyser visar lågpunkter och tillkommande vatten norrifrån till Etapp 2. Inom etappen föreslås lågstråk som till stora delar är översvämningsbara för att hantera skyfall med liten risk för skador. I samband med projektering rekommenderas skyfallsmodellering.

Innehållsförteckning

1 Inledning	6
1.1 Bakgrund och syfte	6
1.2 Omfattning och avgränsningar	7
2 Riktlinjer och metodik	7
2.1 Riktlinjer	7
2.2 Underlag	8
2.3 Koordinat- och höjdsystem.....	8
2.4 Beräkningsprogram.....	8
2.4.1 Scalgo Live	8
2.4.2 StormTac	9
2.4.3 ArcGIS Pro	9
2.5 Beräkningsförutsättningar	9
2.6 Reningskrav för dagvatten	11
3 Områdesbeskrivning	11
3.1 Befintlig markanvändning och topografi	11
3.2 Geologi och grundvatten	12
3.3 Ytvattenförhållanden och recipient	13
3.3.1 Avrinningsområden och recipient	13
3.3.2 Miljökvalitetsnormer	15
3.3.3 Skyddsvärda intressen.....	16
3.3.4 Markavvattningsföretag.....	16
3.4 Befintlig teknisk försörjning	17
3.4.1 Befintligt VA	17
3.4.2 Övriga befintliga ledningar	18
4 Planerad utbyggnad	18
5 Befintliga dagvattenflöden	19
5.1 Inkommande flöde från norr	20
6 Planerade dagvattenförhållanden	22
6.1 Anslutningspunkter för dagvatten.....	22
6.2 Maximalt utsläppsflöde till recipient.....	23
6.3 Dimensionerande dagvattenflöden.....	24
6.4 Erforderlig magasinsvolym för dagvatten	24

6.5 Föroreningsbelastningar	25
6.6 Reningsbehov och reningseffekter	27
7 Konsekvenser i samband med skyfall	28
7.1 Befintliga förhållanden	28
7.2 Framtida förhållanden för skyfall	29
7.2.1 Etapp 1	30
7.2.2 Etapp 2	30
8 Förslag på framtida dagvattenlösningar	31
8.1 Principlösningar för dagvatten.....	31
8.1.1 Etapp 1	33
8.1.2 Etapp 2	34
8.2 Beskrivning av föreslagna åtgärder för rening och utjämning av dagvatten.....	35
8.2.1 Torra dammar	35
8.2.2 Översvämningsytor	36
8.2.3 Genomsläppliga ytor och gröna tak m.m.....	37
9 Höjdsättning	39
10 Recipientpåverkan	39
10.1 Vid avledning via befintliga dammar.....	39
10.2 Vid avledning direkt till Braån.....	40
11 Slutsatser.....	40
11.1 Alternativ för avledning av vatten till Braån	41
12 Rekommendationer om fortsatt arbete	41
Referenser	43

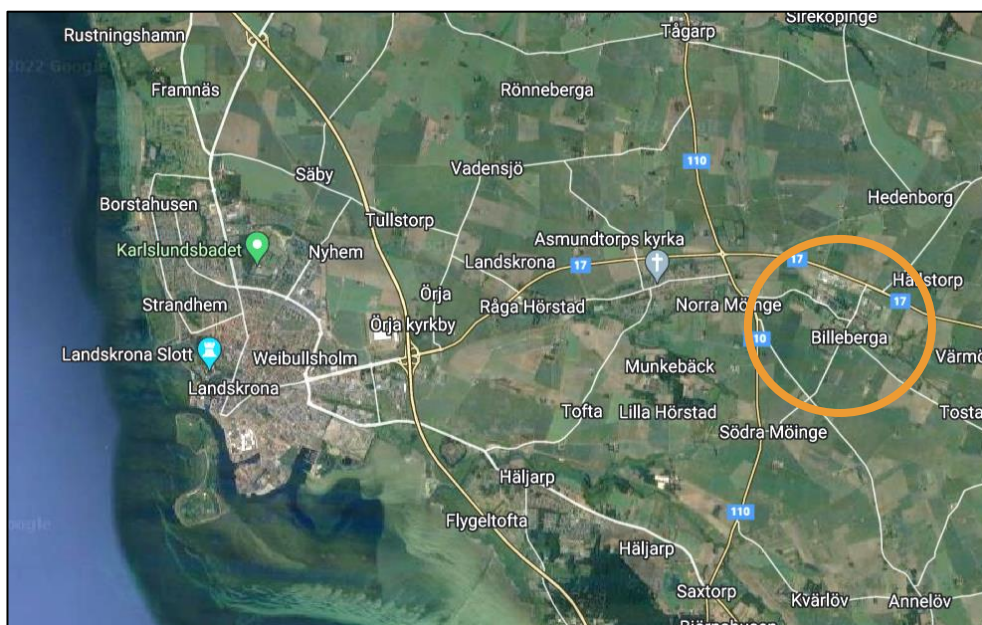
1 Inledning

Detta kapitel beskriver bakgrund och omfattning för utredningen.

1.1 Bakgrund och syfte

Fastighetsbolaget Skandinavisk Boutveckling Bygg AB avser att bebygga ett område i Billeberga i Svalövs kommun med nya bostäder under projektnamnet Billeberga trädgårdsstad. Området ligger inom fastigheten Svalöv Billeberga 1:1 och är cirka 7,6 ha stort. I samband med detta ska området detaljplaneras. Detaljplaneringen ska göras i två etapper, där östra delen av området utgör den första etappen. Tyréns har fått i uppdrag att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning som omfattar hela Billeberga trädgårdsstad. Denna utredning ska ligga till grund för detaljplaner i båda etapperna. Se områdets placering i Figur 1 och Figur 2.

Syftet med denna dagvatten- och skyfallsutredning har varit att ta fram en principlösning för hur dagvatten kan utformas samt att utreda hur området påverkas vid ett skyfall. Dessa saker analyseras för att klargöra förutsättningarna inför en förprojektering av mark- och VA inom området. I rapporten studeras olika lösningar för fördröjning av dagvattnet samt hur dagvattensystemet kan bidra till en god vattenstatus i framtiden.



Figur 1. Planområdet är beläget i Billeberga (Google, 2022).



Figur 2. Utredningsområdets placering i västra Billeberga (Google, 2022).

1.2 Omfattning och avgränsningar

Placering av framtida bebyggelse har uppskattats enligt illustrationsskiss från Lloyds arkitekter, daterad 2022-09-12. Parallellt med utredningsarbetet har markprojektering påbörjats, vilket har bidragit med information om hur höjdsättning av området kan se ut i framtiden.

Nedanstående punkter omfattas i rapporten.

- Förslag på dimension och placering av dagvattenlösningar
- Rinnvägar och lågpunkter vid skyfall under befintliga förhållanden redovisas
- En grov skiss över föreslaget dagvattensystem
- Recipientpåverkan och reningsbehov
- Rekommendationer om fortsatt arbete

2 Riktlinjer och metodik

Detta kapitel beskriver underlag, riktlinjer och metodik för utredningen.

2.1 Riktlinjer

Vid beräkningar av dimensionerande flöden och magasinsvolymen har Svenskt Vattens publikationer P110, P104 och P105 använts.

Andra riktlinjer som använts är att beräkningar och utformning har anpassats efter Svalövs dagvattenpolicy (2013), Svalövs dagvattenplan (2018) och Projekteringsråd vid utformning av dagvattenanläggningar inom NSVA (2019).

Det dimensionerande utsläppsflödet av dagvatten till Braån har beräknats i samråd med NSVA.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts under utredningen:

- Svalövs kommuns dagvattenpolicy, 2013-03-25
- Svalövs kommuns dagvattenplan, 2018-06-18
- Projekteringsråd vid utformning av dagvattenanläggningar inom NSVA (2019-04-10)
- Bakgrundskarta och plangräns, dwg-format
- Markteknisk undersökning för Årups gård, 2021-05-07
- PM Planeringsunderlag för Årups gård, 2021-05-07
- Grundkarta i dwg-format
- Illustrationsplan 2022-09–12
- Inmätning (2022-04-11)
- Underlag över befintliga ledningar från ledningskollen
- Underlag över befintliga VA-ledningar från NSVA, daterade 2022-02-18
- Rutin-skyddsavståndsbedömning till VA-ledningar, tillhandahållen 2022-03-21
- NSVA:s svar på frågor, tillhandahållet underlag 2022-03-16

2.3 Koordinat- och höjdsystem

Billeberga använder koordinatsystemet Sweref 99 13 30 och höjdsystem RH 2000.

2.4 Beräkningsprogram

Nedan listas ett antal programvaror som tillämpats i utredningen.

2.4.1 Scalgo Live

Scalgo Live är ett webbaserat verktyg för att bedöma översvämningsrisker och flödesvägar vid olika nederbördsmängder. Höjddata är inhämtad från

Lantmäteriet under 2021. Programmet tar inte hänsyn till infiltration, pumpar och befintliga ledningssystem.

2.4.2 StormTac

StormTac är ett webbaserat verktyg för att bedöma föroreningsbelastning i dagvatten- och dränflöden från olika typer av områden och kan även användas för att bedöma reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar. Beräkningarna utgår från schablonvärden och skall därför endast tolkas som en indikation på vilka halter och mängder som riskerar att transporteras med dagvatten från ett visst område och inte som exakta värden.

2.4.3 ArcGIS Pro

ArcGIS Pro är ett GIS-baserat verktyg som kan användas i syfte att redovisa skalenliga kartfigurer. I denna utredning har verktyget tillämpats i syfte att beskriva läge och utbredning av befintliga VA-ledningar och planområdets läge.

2.5 Beräkningsförutsättningar

En bebyggelsetäthet för området motsvarande tät bostadsbebyggelse har antagits, enligt den definition som framgår av tabell 4.9 i P110. Översiktliga beräkningar har genomförts för vilka dagvattenflöden som uppstår samt vilka utjämningsvolymerna som krävs. Beräkningarna har utförts för regn med en återkomsttid för trycklinje upp till rörets hjässa på 5 år, respektive 20 år för trycklinje i marknivå. En klimatfaktor på 1,25 har tillämpats i enlighet med P110. Vid skyfall har en klimatfaktor på 1,3 använts, enligt praxis från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Avrinningskoefficienter för bostadsbebyggelsen har antagits enligt tabell 4.8 och 4.9 i Svenskt vattens publikation P110.

Anslutning av dagvattnet antas för beräkningar ske direkt till Braån. Därmed tas ingen hänsyn till fördröjningseffekt i befintliga dammar. Maximalt utsläppsflöde till Braån har antagits till:

- För regn med statistisk återkomsttid upp till 2 år: 1,5 l/s. Utflödet baseras på angiven avrinning vid "normal högvattenföring" enligt akten för Braåns dikningsföretag. Syftet med begränsningen är att säkerställa att markavvattningsföretaget inte påverkas negativt till följd av exploateringen. Återkomsttiden 2 år har valts då det är vanligt att

dikningsföretag dimensioneras för återkomsttider runt 2 år. För regn med längre återkomsttid kan maximalt utsläppsflöde vara större.

- För regn med statistisk återkomsttid upp till 20 år: motsvarande beräknat maximalt dagvattenflöde från området vid ett 20-årsregn under befintliga förhållanden.

Avrinningskoefficienter har valts enligt tabell 4.8 i Svenskt Vattens publikation P110. Antagna avrinningskoefficienter för respektive marktyp visas i Tabell 1.

Tabell 1. Antagna avrinningskoefficienter.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Grönyta/parkområde	0,1 för 20-årsregn, 0,3 vid skyfall
Takyta	0,9
Grusyta	0,2
Bostadsbebyggelse (nyexploatering)	0,5 för etapp 1 och 0,4 för etapp 2

Framtida dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt följande formel:

$$q_{dag\ dim} = A * \varphi * i(t_r) * kf$$

där

$q_{dag\ dim}$ = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

kf = klimatfaktor 1,25 (enligt kapitel 1.8.3 i P110)

Dimensionerande regnintensitet bestäms av regnets varaktighet och återkomsttid enligt Dahlströms formel:

$$i(t_r) = 190 * \sqrt[3]{T} * \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2$$

$i(t_r)$ = regnintensitet [l/(s,ha)]

t_r = regnets varaktighet [minuter]

T = regnets återkomsttid [månader]

All dagvattenfördröjning ska ske på allmän platsmark.

2.6 Reningskrav för dagvatten

Gränsvärden för föroreningshalter i dagvattenflöden som avrinner från planområdet följer riktvärdena i Svalövs kommuns dagvattenplan, antagen 2018-06-18.

Tabell 2. Riktvärden för dagvattenutsläpp, från Svalövs kommuns dagvattenplan.

Ämne, enhet	Riktvärde
Forsfor (P) µg/l	200
Kväve (N) mg/l	2,0
Bly (Pb) µg/l	8
Koppar (Cu) µg/l	18
Zink (Zn) µg/l	75
Kadmium (Cd) µg/l	0,4
Krom (Cr) µg/l	10
Nickel (Ni) µg/l	15
Kvicksilver (Hg) µg/l	0,03
Suspenderad substans (SS) mg/l	40
Oljeindex (olja) mg/l	5
Benso(a)pyren (BaP) µg/l	0,03

3 Områdesbeskrivning

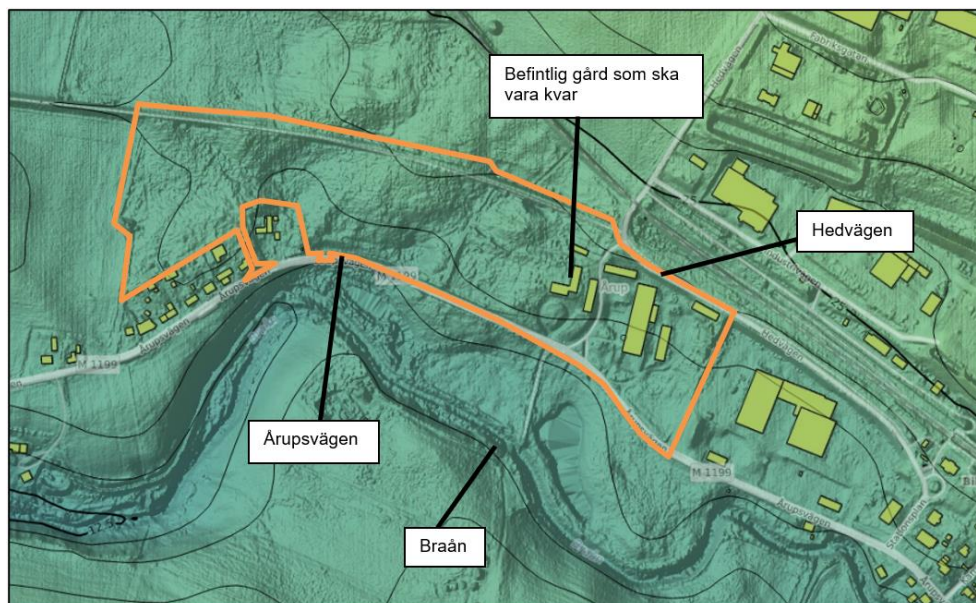
Följande kapitel beskriver de geografiska förhållandena i aktuellt exploateringsområde.

3.1 Befintlig markanvändning och topografi

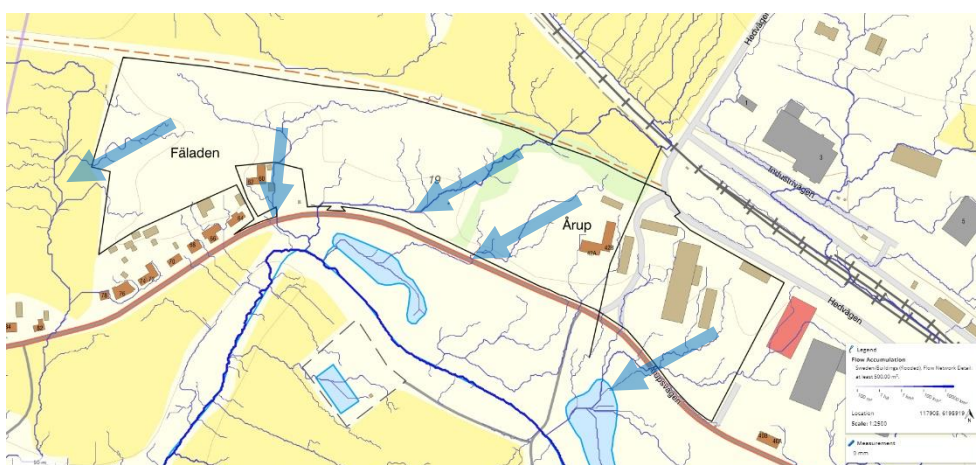
Aktuellt planområde är beläget i västra utkanten av Billeberga. Området angränsar till Årupsvägen i söder, Hedvägen i nordöst, till befintlig cykelväg i norr och till befintliga villor i sydväst. I östra delen av området finns en befintlig gård som ska vara kvar.

Markanvändningen i utredningsområdet utgörs i dagsläget av mestadels jordbruksmark/betesmark, samt befintliga byggnader med tillhörande grusplaner och trädgårdar.

Utredningsområdet lutar generellt söderut mot Braån, förutom västra delen av området som lutar västerut, se topografisk karta i Figur 3 samt rinnpilar i Figur 4. Det finns några större lågområden i området och marknivåerna i området varierar mellan cirka +18.00 till +23.00 enligt data i Scalgo Live.



Figur 3. Planområdets läge och topografi norr om Årupsvägen (Scalgo ApS, 2022).



Figur 4. Blå linjer och pilar visar vattnets rinnvägar. Utredningsområdet visas med svart linje. (Scalgo ApS, 2022).

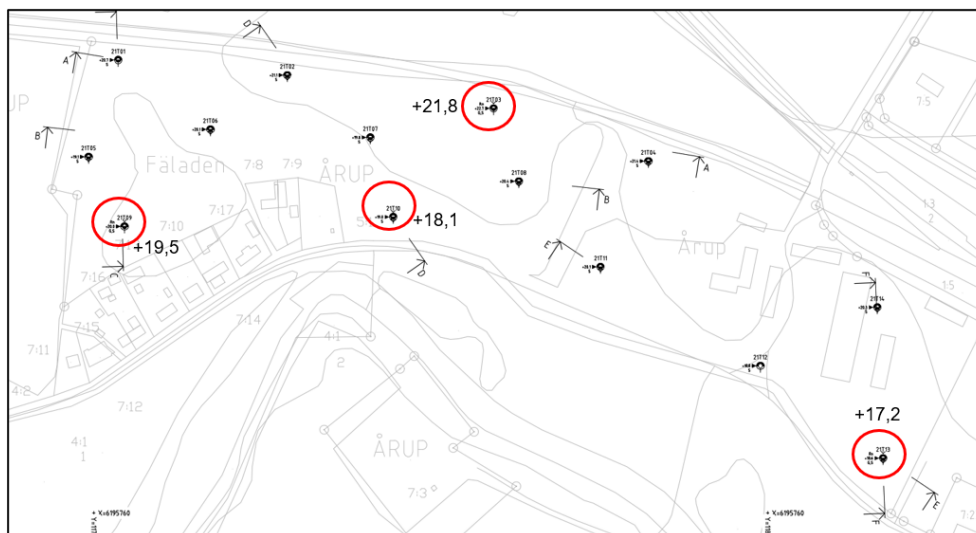
3.2 Geologi och grundvatten

Utförd geoteknisk undersökning visar att jordlagerföljden generellt i området består av humushaltig lermorän på lermorän (Tyréns AB, 2021). Det förekommer även fyllning bestående av sand och grus med innehåll av tegel i östra delen av området. Lokalt, framförallt i de östra delarna av området förekommer också sand med påträffad mäktighet om 0,2–2,1 meter.

De dominerande jordarterna är finkorniga och har typiskt begränsad genomsläpplighet. Därför bedöms att möjligheterna till infiltration av dagvatten till marken är begränsade.

Vid utförda skruvprovtagningar för att mäta grundvattennivån har ingen fri vattenyta noterats. I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid ett tillfälle utöver installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer mellan +17,2 och +21,8, se Figur 5 nedan. Det innebär att grundvattennivån har uppmätts till mellan 0,5 och 1,4 m under markytan. Det finns stor risk att planerade anläggningar påverkar grundvattennivån och därmed utgör tillståndspliktig vattenverksamhet.

Grundvattenmätningar har utförts under våren 2021. För att få mer information om grundvattenytans läge och variation, rekommenderas att ytterligare mätning görs över åtminstone 12 månader.

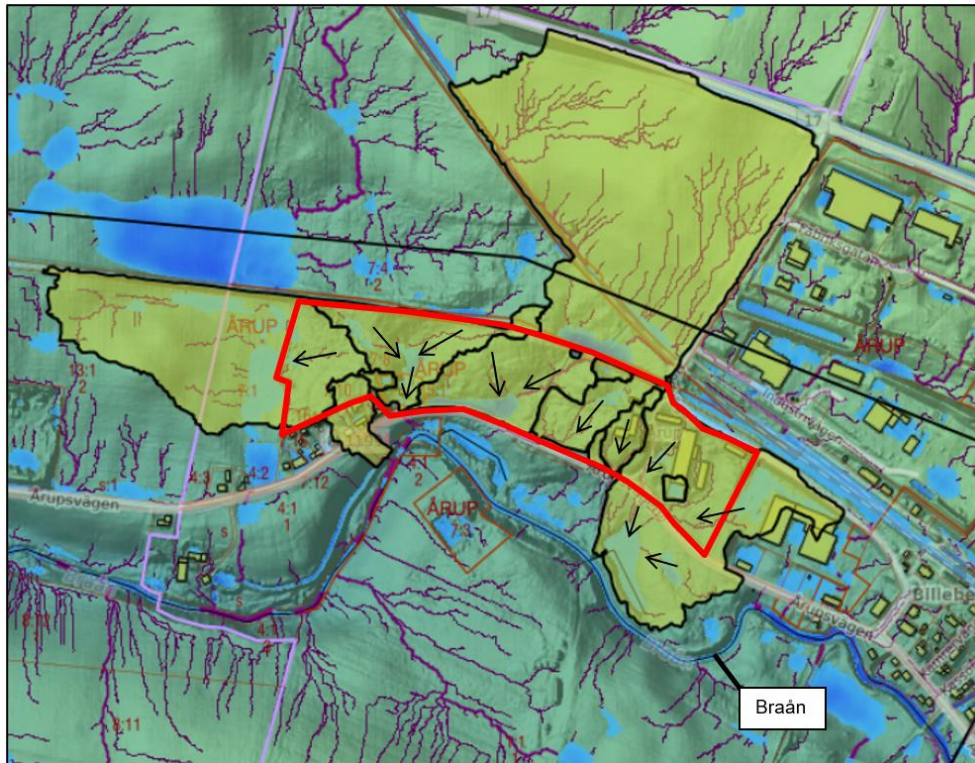


Figur 5. Uppmätta grundvattennivåer inom planområdet (Tyréns AB, 2021).

3.3 Ytvattenförhållanden och recipient

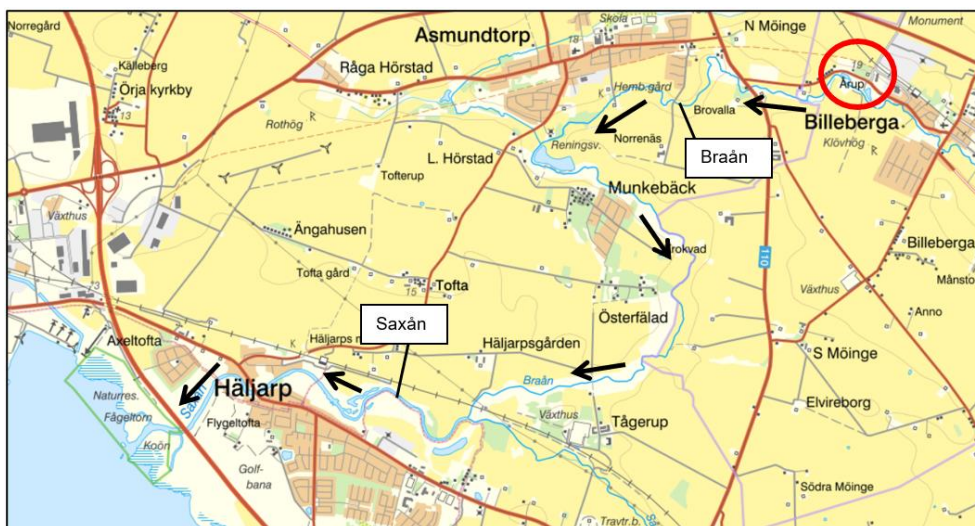
3.3.1 Avrinningsområden och recipient

Planområdet ingår i flera mindre avrinningsområden som alla leder vattnet via lokala lågpunkter ner till Braån, se Figur 6. Ytlig tillrinning till planområdet sker från grönområdet norr om planområdet.



Figur 6. Planområdet visas med röd linje och gula områden visar avrinningsområdena som planområdet ingår i, pilarna visar yttlig rinnriktning (Scalگو ApS, 2022).

Via Braån leds vattnet sedan ut i Saxån och sedan vidare ut i Öresund vid Häljarp, se Figur 7.



Figur 7. Planområdet visas med röd ring. Yttlig avrinnings sker till Braån och sedan vidare till Saxån och ut i Öresund vid Häljarp (VISS, 2022).

3.3.2 Miljökvalitetsnormer

År 2000 trädde EU:s gemensamma vattendirektiv i kraft vilket syftar till att säkerställa god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Samtliga av Sveriges vattenförekomster har klassats utifrån ekologisk och kemisk status. Vattenförekomsterna har även fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) vilka anger vilken kemisk och ekologisk status vattenförekomsten ska uppnå samt till vilket år statusen ska vara uppnådd.

I Tabell 3 visas MKN för Braån som är recipient för aktuellt planområde. Braån rinner söder om utredningsområdet i västlig riktning.

Tabell 3. Kemisk och ekologisk status samt MKN för Braån, förvaltningscykel 2017–2021 (VISS, 2022).

Status	Status-klassning	MKN	Påverkans-källor	Kommentar
Ekologisk	Otillfredsställande	God ekologisk status 2033	Urban mark-användning, jordbruk, enskilda avlopp,	Övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen
Kemisk	Uppnår ej god	God kemisk ytvatten-status	atmosfärisk deposition, vandringshinder	

Braån är framförallt påverkad av övergödning, men då ån är rätad och rensad är även morfologi och hydrologi påverkad (VISS, 2022). Morfologiskt tillstånd är bedömt till otillfredsställande status och hydrologiskt tillstånd är bedömt till dålig status. Vattenförekomsten har också problem med miljöfarliga ämnen som bedöms under ekologisk status då ett eller flera så kallade särskilda förorenande ämnen (SFÄ) är uppmätt i halter över gränsvärde. Bedömningen baseras på kiselalger som visar att ån är näringspåverkad. Detta stöds även av höga halter av fosfor. De särskilt förorenande ämnena imidakloprid och nitrat är uppmätt i halter över gränsvärde i vattenförekomsten.

Konnektiviteten är bedömd till otillfredsställande status. I vattenförekomsten har vandringshinder konstaterats. Hindren, som är artificiella, är Årups mölla samt att ån är kulverterad på två sträckor. Dessa utgör barriärer för akvatiska organismer med behov av att förflytta sig i uppströms- och nedströmsriktning i ån. Konnektivitet i upp- och nedströms riktning bedöms därmed vara påverkat och statusen klassas som otillfredsställande.

Kemisk status uppnår ej god klassning på grund av förhöjda halter av kvicksilver i fisk och bromerade difenyletrar (PDBE). Detta beror till största del av atmosfärisk deposition.

3.3.3 Skyddsvärda intressen

Utredningsområdet ligger inom ett skyddat område för dricksvattenförekomster (grundvatten) enligt artikel 7 i 2000/60/EG. Det ligger också inom nitratkänsligt område enligt nitratdirektivet 91/676/EEG och inom avloppskänsligt (fosfor) område enligt avloppsdirektivet 91/271/EEG.

De södra delarna av utredningsområdet omfattas av strandskydd, som sträcker sig 100 meter från Braån.

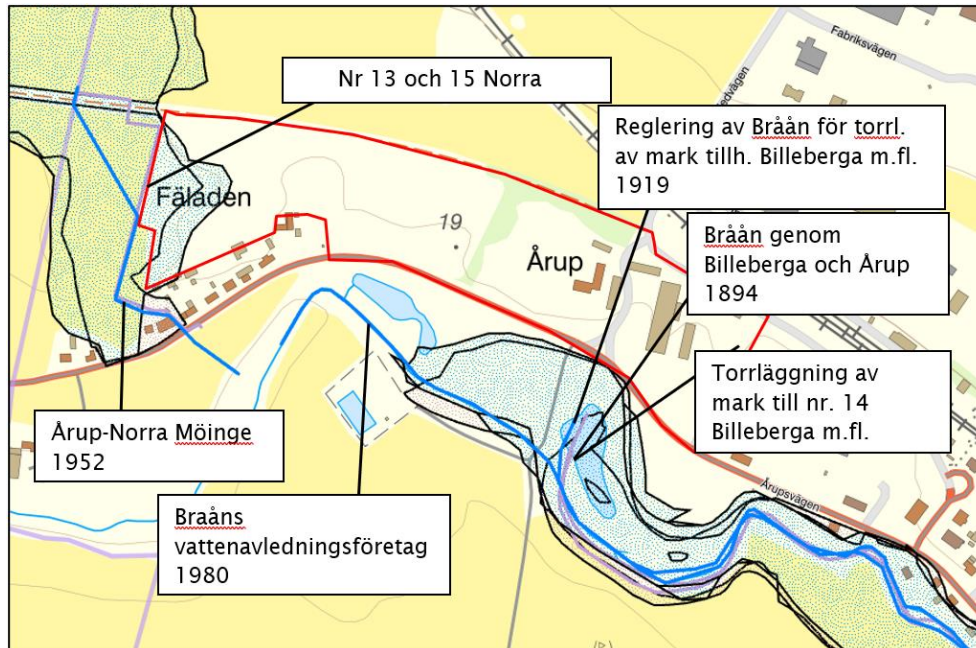
Inom utredningsområdet finns skyddsvärda träd och kulturmiljöer.

3.3.4 Markavvattningsföretag

Nedanstående markavvattningsföretag ligger i anslutning till/i närheten av utredningsområdet:

- Årup-Norra Möinge 1952
- Nr 13 och 15 Norra Möinge (1891)
- Reglering av Braån för torrl. av mark tillh. Billeberga m.fl. 1919
- Braån genom Billeberga och Årup 1894
- Torrläggning av mark till nr. 14 Billeberga m.fl.
- Braåns vattenavledningsföretag 1980

Markavvattningsföretagen i anslutning till planområdet visas i Figur 8.



Figur 8. Markavvattningsföretag i anslutning till planområdet (Länsstyrelsen Skåne, 2022).

Dagvattnet från utredningsområdet föreslås ledas till markavvattningsföretaget Braåns vattenavledningsföretag 1980, som är beläget söder om Billeberga, se Figur 8 ovan. I akten för företaget anges att avrinning vid "normal högvattenföring" antas vara 1,5 l/s, ha. Angivna dimensionerande flöden motsvarar dock avrinning om cirka 2,2 l/s, ha.

Vid avledning av dagvatten till Braån, krävs överenskommelse med Braåns vattenavledningsföretag. I en sådan överenskommelse kan bland annat regleras maximalt tillåtet utflöde vid en given återkomsttid.

3.4 Befintlig teknisk försörjning

3.4.1 Befintligt VA

Svalövs kommun är VA-huvudman i Billeberga, men NSVA sköter drift och planering av VA-nätet. Det finns befintliga vatten- och spillvattenledningar inom planområdet, samt befintliga dagvattenledningar öster om området, se Figur 9. Planerat exploateringsområde är utanför befintligt verksamhetsområde för dagvatten, men verksamhetsområdet kommer utökas till att omfatta området.



Figur 9. Befintliga vattenledningar (blå), spillvattenledningar (röda) och dagvattenledningar (gröna) i området. Planområdet visas med svart linje.

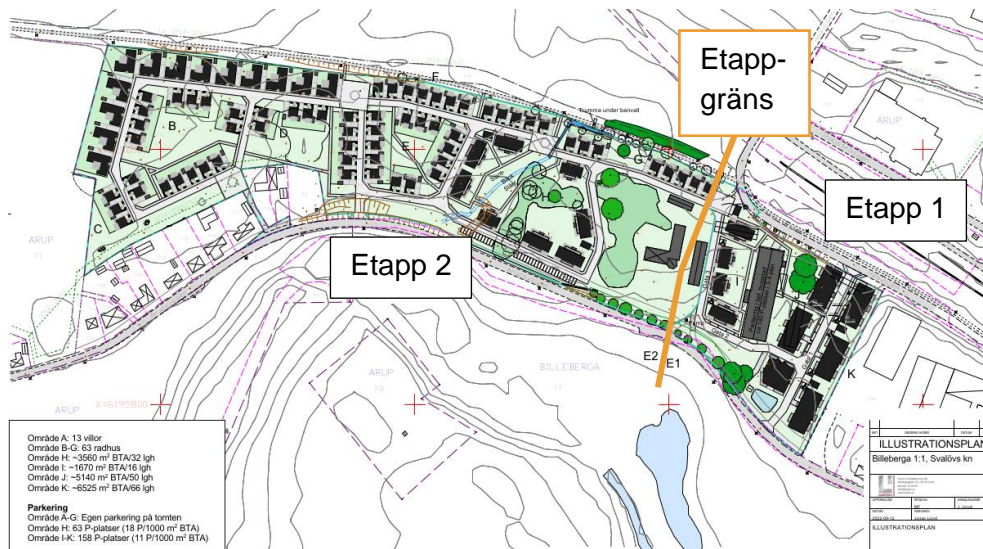
3.4.2 Övriga befintliga ledningar

Det finns andra ledningsägare som har befintliga ledningar inom utredningsområdet. Genom Ledningskollen har följande ledningsägare identifierats:

- IP Only
- Skanova
- E-ON

4 Planerad utbyggnad

En illustrationsplan som visar planerad bebyggelse i området visas i Figur 10. Inom området planeras flerbostadshus, radhus och villor samt nya lokalgator, parkeringsplatser och grönområden. Vissa befintliga byggnader ska bevaras. Planerad exploateringsgrad är högre i Etapp 1 jämfört med Etapp 2.



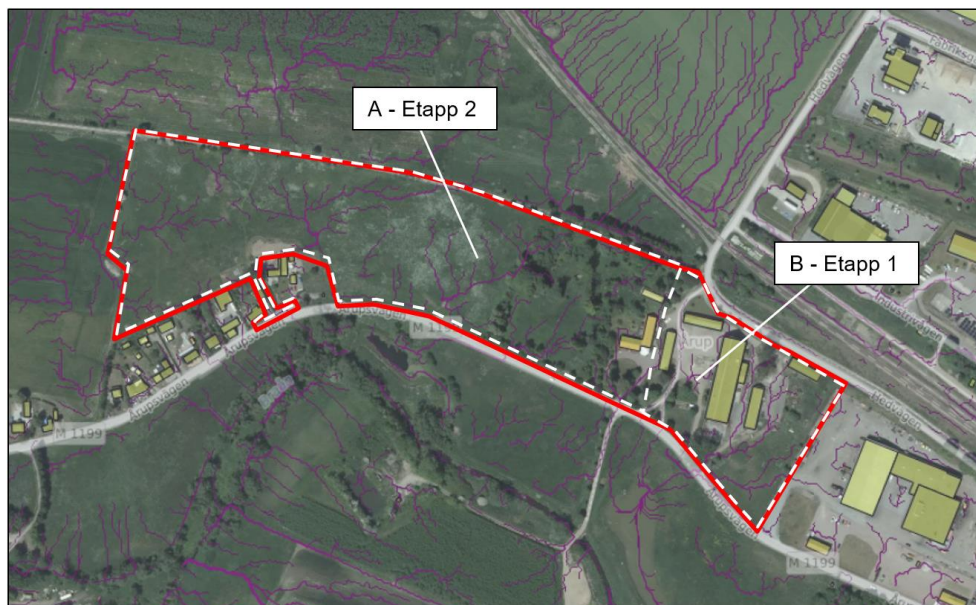
Figur 10. Planerad framtida utformning av utredningsområdet (Lloyds arkitektkontor, 2022-09-12).

5 Befintliga dagvattenflöden

Flöden har beräknats för ett 5- och 20-årsregn utan klimatfaktor för att redogöra för befintlig dagvattenbelastning från utredningsområdet.

I dagsläget utgörs planområdet av jordbruksmark/betesmark, samt befintliga byggnader med tillhörande grusplaner och trädgårdar, se Figur 11. Utredningsområdet delas in i två områden, ett för respektive etapp. Eftersom dagvattnet från hela utredningsområdet rinner till Braån samt att planerad etappindelning sammanfaller relativt väl med gränser för naturliga avrinningsområden, har samma område jämförts vid beräkningar av dagvattenflöden från området före respektive efter exploatering.

Markanvändning och flöden för befintliga förhållanden har beräknats utifrån en översiktlig kartering. Dessa värden redovisas i Tabell 4 respektive Tabell 5 för Etapp 1 respektive Etapp 2.



Figur 11. Befintlig markanvändning idag inom utredningsområdet (som visas med röd linje). Området delas i två delar, en för respektive etapp (Scalگو ApS, 2022).

Tabell 4. Dagvattenflöden under befintliga förhållanden i Etapp 1, utan klimattfaktor. Varaktighet 20 minuter.

Mark-användning	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 5-årsregn utan kf (l/s)	Flöde 20-årsregn utan kf (l/s)
Ängsmark	0,869	0,1	0,261	31	50
Takyta	0,269	0,9	0,242	29	46
Grusyta	0,781	0,2	0,156	19	30
Totalt				79	125

Tabell 5. Dagvattenflöden under befintliga förhållanden i Etapp 2, utan klimattfaktor. Varaktighet 40 minuter.

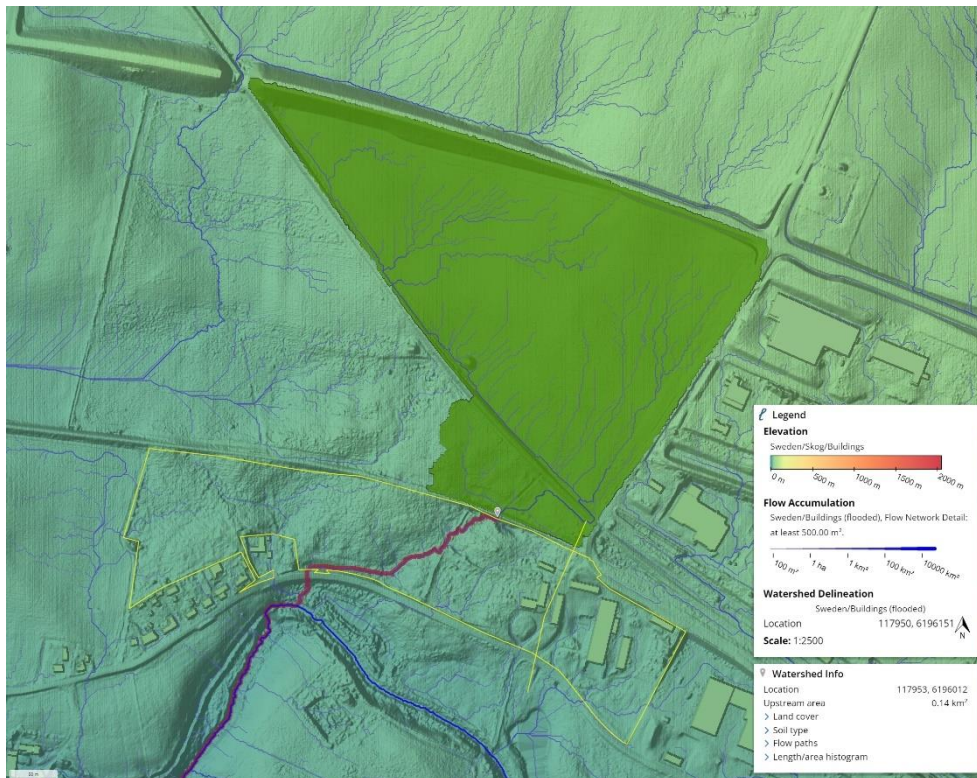
Mark-användning	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 5-årsregn utan kf (l/s)	Flöde 20-årsregn utan kf (l/s)
Ängsmark	5,557	0,1	0,556	42	66
Takyta	0,06	0,9	0,054	4	6
Grusyta	0,106	0,2	0,021	2	3
Totalt				48	75

5.1 Inkommande flöde från norr

En översiktlig beräkning har gjorts för att uppskatta vilka flöden som kan inkomma till Etapp 2 norrifrån vid dimensionerande regn.

Avrinningsområdet norr om planområdet är cirka 14 ha, se Figur 12.

Beräknade flöden vid framtida 5- och 20-årsregn visas i Tabell 6 nedan. Beräkningen har gjorts utan hänsyn till eventuell flödesbegränsning genom trummor. Vid fältbesök har dock konstaterats att trumman till stor del är igensatt av jord och vegetation, vilket innebär att faktiska flöden från norr kan vara betydligt mindre än beräknat.



Figur 12. Avrinningsområdet norr om utredningsområdet som avvattnas genom Etapp 2 är cirka 14 ha stort (Scalga ApS, 2022). Utredningsområdet visas med gul linje.

Tabell 6. Beräkning av inkommande vatten från norr, till Etapp 2. Antagen varaktighet 60 min.

Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 5-årsregn utan klimatfaktor (l/s)	Flöde 20-årsregn utan klimatfaktor (l/s)
14	0,1	1,4	80	125

6 Planerade dagvattenförhållanden

6.1 Anslutningspunkter för dagvatten

Eventuellt kommer avledningen av dagvatten till Braån ske via befintliga dammar söder om Årupsvägen. Huruvida avledningen ska ske via befintliga dammar, bör utredas vidare i senare skede av planprocessen. Nedan listas några aspekter att beakta vid beslut om avledning ska ske till dammarna eller direkt till Braån.

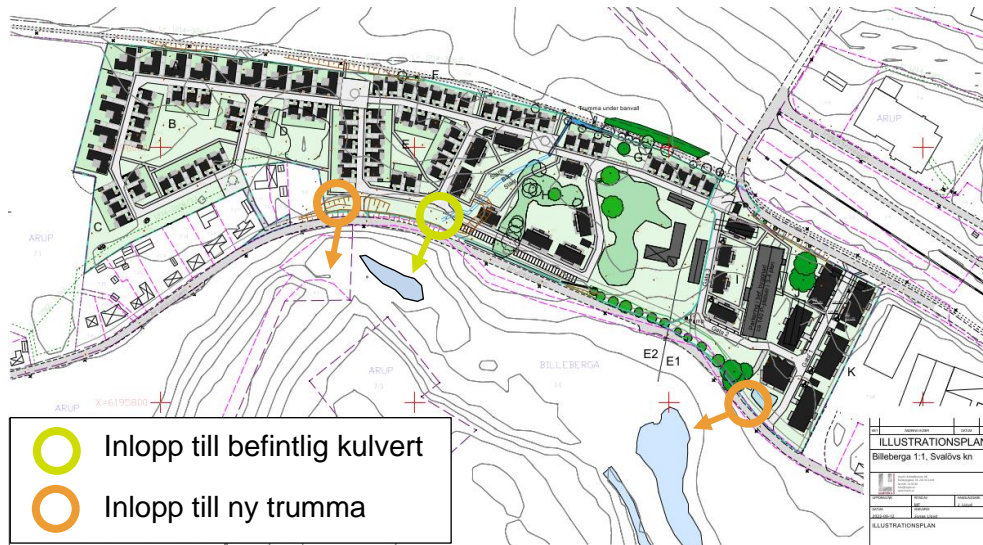
Om dagvatten leds till dammarna:

- Behöver dammarna ses som en del av den kommunala dagvattenanläggningen och därmed tas över av VA-huvudmannen. Kräver marköverlåtelse samt ordnande av servicevägar m.m. för drift.
- Behöver dammarnas utformning och funktion studeras. Eventuellt behövs åtgärder för att säkerställa och anpassa funktionen.
- Krävs troligtvis viss rening innan utsläpp till dammarna, för att inte påverka livet i dammarna negativt.

Om dagvatten leds direkt till Braån:

- Finns risk att livet i dammarna påverkas negativt till följd av mindre mängd vatten. Eventuellt kan delar av vattnet från planområdet eller som rinner genom planområdet ledas till dammarna för att motverka denna effekt.
- Finns risk att Braån påverkas negativt till följd av eventuell renings- och fördröjningseffekt som dammarna har under befintliga förhållanden försvinner.
- Behöver nya utlopp till Braån ordnas för respektive planområde.

Ungefärliga placeringar för inlopp till befintlig kulvert under Årupsvägen samt förslag om nya trummor under Årupsvägen visas i Figur 19. Nya trummor och diken för vidare ledning till dammar eller Braån behöver placeras utanför utredningsområdet och inom strandskyddat område, vilket kräver dispens från strandskyddet.



Figur 13. Placering av befintlig kulvert under Årupsvägen samt förslag om nya trummor.

Den västra delen av planområdet avrinner i dagsläget västerut, se Figur 6 i avsnitt 3.3.1 , men i denna utredning har antagits att marken i framtiden höjdsätts så att denna del leds österut, för att få en mer samlad genomledning av dagvatten genom Årupsvägen.

6.2 Maximalt utsläppsflöde till recipient

Vid beräkningar bortses från eventuell fördröjande förmåga i befintliga dammar, eftersom denna förmåga antas vara lika under befintliga och planerade förhållanden. Utsläpp till dammarna likställs därmed med utsläpp till recipienten Braån. Maximalt tillåtet utsläppsflöde till recipient har antagits till:

- För regn med statistisk återkomsttid upp till 2 år: 1,5 l/s. Utflödet baseras på angiven avrinning vid "normal högvattenföring" enligt akten för Braåns dikningsföretag. Syftet med begränsningen är att säkerställa att markavvattningsföretaget inte påverkas negativt till följd av exploateringen. Återkomsttiden 2 år har valts då det är vanligt att dikningsföretag dimensioneras för återkomsttider runt 2 år. För regn med längre återkomsttid kan maximalt utsläppsflöde vara större.
- För regn med statistisk återkomsttid upp till 20 år: motsvarande beräknat maximalt dagvattenflöde från området vid ett 20-årsregn under befintliga förhållanden. Befintliga 20-årsflöden visas i Tabell 4 och Tabell 5 under kapitel 5 .

6.3 Dimensionerande dagvattenflöden

Beräknade dimensionerande dagvattenflöden under planerade förhållanden presenteras i Tabell 7. Rinntiden för båda etapperna har antagits till 10 minuter. Den sammanvägda avrinningskoefficienten har antagits till 0,5 för Etapp 1 och 0,4 för Etapp 2.

Tabell 7. Dimensionerande dagvattenflöden efter exploatering. Varaktighet 10 min. Klimatfaktor 1,25.

Del-område	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 5-årsregn med klimatfaktor (l/s)	Flöde 20-årsregn med klimatfaktor (l/s)
Etapp 1	1,92	0,5	0,96	218	344
Etapp 2	5,72	0,4	2,29	519	820

Beräkningsresultaten visar att betydligt större flöden kan väntas under planerade förhållanden jämfört med befintliga förhållanden. För att inte påverka omgivningen mer än i dagsläget, bör fördröjning av dagvatten ordnas.

6.4 Erforderlig magasinsvolym för dagvatten

För utsläpp av dagvatten till recipient har två olika flödesbegränsningar angivits för olika återkomsttider, se föregående avsnitt. Erforderliga magasinsvolymen under planerade förhållanden har därför beräknats för två fall, för att utreda vilket av kraven som är dimensionerande för fördröjningsanläggningarna. De två beräkningsfallen är:

1. 2-årsregn med maximalt utsläppsflöde om 1,5 l/s, ha.
2. 20-årsregn med maximalt utsläppsflöde motsvarande flöden från respektive etapp under befintliga förhållanden.

Med ovan antaganden erhålls erforderliga magasinsvolymen enligt Tabell 8 nedan.

Tabell 8. Erforderliga fördröjningsvolymen vid planerade förhållanden.

Del-område	Fördröjningsvolym vid 2-årsregn, maximalt utflöde 1,5 l/s, ha (m ³)	Fördröjningsvolym vid 20-årsregn, maximalt utflöde motsvarande befintligt flöde (m ³)	Resulterande erforderlig fördröjningsvolym (m ³)	Dimensionerande varaktighet
Etapp 1	290	131	290	24 timmar
Etapp 2	582	651	651	1 timme

Av resultatet i Tabell 8 ovan framgår att fallet med maximalt utsläppsflöde om 1,5 l/s, ha är dimensionerande för Etapp 1. Således kan erforderlig fördröjningsvolym för Etapp 1 minska om aktuellt markavvattningsföretag kan tillåta ett högre utsläppsflöde än det antagna. Volymbehovet för en fördröjningsanläggning inom planområdet kan också minska om dagvatten leds till befintlig damm söder om området och om dammen kan konstateras ha möjlighet att fördröja ytterligare dagvatten.

För Etapp 2 är fallet med maximalt utsläppsflöde motsvarande befintligt utsläppsflöde dimensionerande.

6.5 Föroreningsbelastningar

Modellerad markanvändning och föroreningsberäkningar är genomförda i programvaran StormTac Web. Föroreningsbelastningen inom utredningsområdet beror på parametrar som markanvändning, nederbördsintensitet och anläggningar för rening. I denna utredning har området delats upp i grönytor, takytor och grusytor före exploatering. För planerade förhållanden har generella värden för bostadsbebyggelse använts, eftersom det inte ännu är bestämt exakt hur området kommer se ut i framtiden.

Föroreningsbelastningen baseras på dagvattenflödet som bildas inom utredningsområdet, som beror av årsmedelnederbörden i aktuellt område. För Billeberga finns ingen regnmätare i närheten av aktuellt område och därför har SMHI:s årsmedelnederbörd för nordvästra Skåne (700 mm per år) använts. Föroreningsmängderna redovisas i enheten kg/år och föroreningshalter i enheten µg/l.

I samband med att befintligt område bebyggs ökar mängden föroreningar, se Tabell 9.

Tabell 9. Föroreningsmängd (kg/år) från utredningsområdet under befintliga och planerade förhållanden. Alla föroreningsmängder beräknas öka.

Ämne	Befintliga förhållanden (kg/år)	Planerade förhållanden, utan reningsåtgärder (kg/år)	Ökning under planerade förhållanden (kg/år)	Ökning som andel
P	3,3	6,9	3,6	109%
N	30	52	22	73%
Pb	0,098	0,36	0,262	267%
Cu	0,3	0,78	0,48	160%
Zn	0,63	2,7	2,07	329%
Cd	0,0063	0,018	0,0117	186%
Cr	0,052	0,18	0,128	246%
Ni	0,037	0,23	0,193	522%
Hg	0,00027	0,00064	0,00037	137%
SS	760	1400	640	84%
Olja	3,6	18	14,4	400%
PAH16	0,0066	0,018	0,0114	173%
BaP	0,00019	0,0015	0,00131	689%

Tabell 10 nedan visar beräknade föroreningshalter under befintliga och planerade förhållanden samt av NSVA angivna riktvärden. Likt mängderna, beräknas halterna av föroreningar öka under planerade förhållanden. För ämnena bly (Pb), koppar (Cu), kadmium (Cd) och benso(a)pyren (BaP) beräknas halterna vid planerade förhållanden överstiga riktvärdena.

Tabell 10. Föroreningshalten i dimensionerande dagvattenflöden (µg/l) från planområdet under befintliga och planerade förhållanden. Alla föroreningshalterna ökar efter bebyggelse. Fetmarkerade värden överstiger angivna riktvärden.

Ämne	Befintliga förhållanden (µg/l)	Planerade förhållanden, utan reningsåtgärder (µg/l)	Riktvärde från NSVA (µg/l)
P	130	190	200
N	1200	1500	2000
Pb	3,7	10	8
Cu	12	22	18
Zn	24	75	75
Cd	0,24	0,5	0,4
Cr	2	5,1	10
Ni	1,4	6,4	15
Hg	0,01	0,018	0,03
SS	29 000	39 000	40000
Olja	140	510	5000
PAH16	0,25	0,5	-
BaP	0,0073	0,043	0,03

6.6 Reningsbehov och reningseffekter

Utförda föroreningsberäkningar visar ökade föroreningsmängder och -halter under planerade förhållanden. För att inte riskera att påverka recipienten negativt bör dagvattnet från området renas. Schablonvärden för reningseffekten för nedsänkta översvåmningsytor/torra dammar samt våta dammar enligt StormTacs databas presenteras i Tabell 11.

Tabell 11. Schablonmässig reningsgrad i % för torra och våta dammar för olika ämnen (StormTac AB, 2022)

Ämne /Anl.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH 16	BaP
Torr damm	10	25	40	30	30	40	40	30	10	50	75	30	30
Våt damm	55	35	75	60	60	50	75	50	30	80	80	70	75

I Tabell 12 nedan presenteras föroreningsmängder under planerade förhållanden med schablonmässig rening i torra dammar. Av resultatet framgår att de flesta föroreningsmängder beräknas öka något trots rening. Resultaten bör dock betraktas som mycket osäkra eftersom såväl föroreningsbelastning per markanvändning samt reningseffekter är schablonmässigt antagna.

Tabell 12. Beräknade föroreningsmängder under planerade förhållanden, inklusive rening i torra dammar.

Ämne	Befintliga förhållanden (kg/år)	Planerade förhållanden, med reningsåtgärder (kg/år)	Ökning under planerade förhållanden (kg/år)
P	3,3	6,2	2,9
N	30	39	9
Pb	0,098	0,22	0,12
Cu	0,3	0,55	0,25
Zn	0,63	1,9	1,3
Cd	0,0063	0,011	0,0045
Cr	0,052	0,11	0,056
Ni	0,037	0,16	0,12
Hg	0,00027	0,00058	0,00031
SS	760	700	-60
Olja	3,6	4,5	0,9
PAH16	0,0066	0,013	0,006
BaP	0,00019	0,0011	0,00086

Bättre reningseffekt kan uppnås genom seriekoppling av flera anläggningar. Exempelvis kan torra dammar kombineras med våta dammar om vatten från utredningsområdet leds till befintliga dammar söder om

Årupsvägen. Med en sådan seriekoppling skulle rening av bland annat näringsämnen förbättras, vilket vore bra med hänsyn till att recipienten Braån är påverkad framförallt av näringsämnen.

I Tabell 13 nedan presenteras föroreningshalterna efter exploatering och med schablonmässig rening i torra dammar. Värdena visar att efter schablonmässig rening i torra dammar så överstiger inte föroreningshalterna riktvärdena. Därmed antas att torra dammar kan ge tillräcklig rening av dagvattnet. Den faktiska reningseffekten kan dock variera beroende på utformning av dammarna, vilket behöver beaktas vid projektering.

Tabell 13. Föroreningshalter under planerade förhållanden utan rening och med rening i torra dammar. Fetmarkerade värden överstiger angivna riktvärden.

Ämne	Planerade förhållanden, utan reningsåtgärder (µg/l)	Planerade förhållanden, med rening i torra dammar (µg/l)	Riktvärde från NSVA (µg/l)
P	190	171	200
N	1500	1125	2000
Pb	10	6	8
Cu	22	15,40	18
Zn	75	52,50	75
Cd	0,5	0,3	0,4
Cr	5,1	3,06	10
Ni	6,4	4,48	15
Hg	0,018	0,016	0,03
SS	39 000	19 500	40 000
Olja	510	127,5	5000
PAH	0,5	0,35	-
BaP	0,043	0,03	0,03

7 Konsekvenser i samband med skyfall

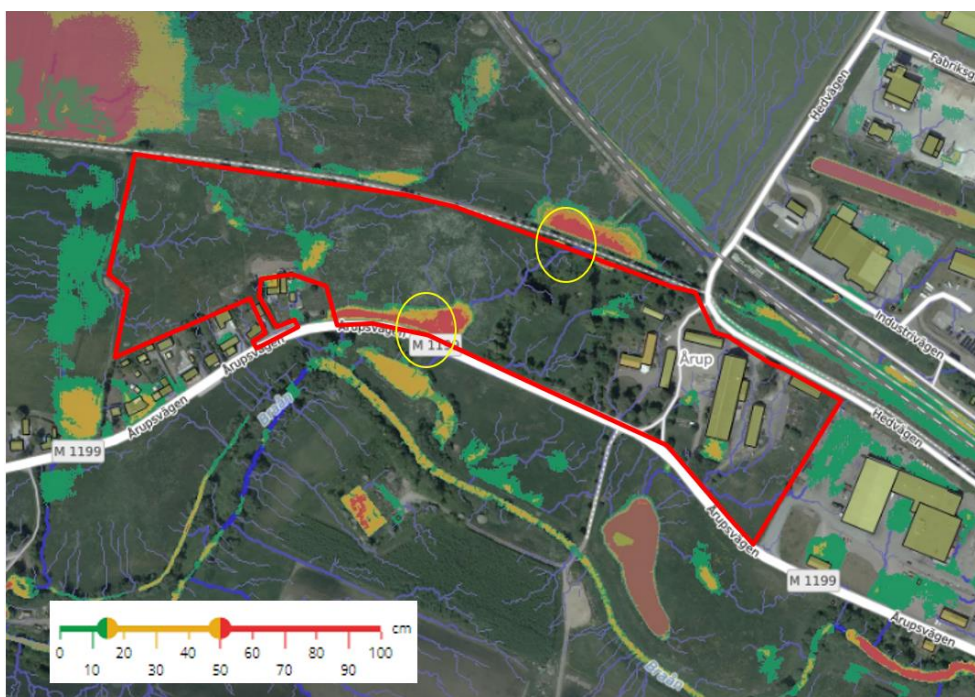
Detta kapitel beskriver avvattningsförhållanden i samband med skyfall.

7.1 Befintliga förhållanden

Topografin i området varierar från högre höjder i norr till lägre höjder i syd. Ytlig avrinning sker söderut ner mot Årupsvägen, och även västerut i de västra delarna av planområdet. Analys av skyfall utifrån befintlig och planerad markanvändning har gjorts i Scalgo Live med en dimensionerande nederbördsmängd på 58 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,3. I denna

analys bedöms instängda områden med vattendjup upp till 15 cm ej utgöra en fara för omgivande byggnadsverk eller för trafiksäkerheten, varför marköversvämningar i samband med skyfall karteras för vattendjup som överstiger 15 cm djup.

Instängda områden vid ett 100-årsregn inom aktuellt utredningsområde under befintliga förhållanden framgår av Figur 14. Av figuren framgår att ett större instängt område förekommer i planens södra del, vid Årupsvägen. Det finns befintliga trummor i norra respektive södra delen av området dock, så i verkligheten kan ansamlingarna av vatten vara mindre.



Figur 14. Instängda områden under befintliga förhållanden (Scalo Live, 2022). Blå linjer visar flödesriktningen vid ytledes avrinning. Gula ringar visar var det finns befintliga trummor.

7.2 Framtida förhållanden för skyfall

Under planerade förhållanden har avrinningskoefficienterna justerats för att ta hänsyn till att större andel av regnvattnet avrinner ytligt vid skyfall jämfört med vid dimensionerande regn. För Etapp 1 har antagits en generell avrinningskoefficient om 0,6 vid skyfall och för Etapp 2 har 0,5 antagits. Varaktigheten har valts till 1 h med hänsyn till avrinningsområdenas storlek. Beräkning av erforderliga översvämningvolym, för att inte påverka områden nedströms mer än i dagsläget, har gjorts med utgångspunkt i volym som ryms i befintliga lågpunkter inom utredningsområdet samt den volym som avrinner från området vid analyserat skyfall (58 mm).

Vid skyfall räcker inte underjordiska ledningars kapacitet för att leda undan vatten. Vatten kommer därför till stor del rinna på ytor och bli stående på vissa platser som normalt inte är avsedda för ändamålet. Dammar kan antas fyllas över dimensionerande nivåer när exempelvis utloppsledningars kapacitet överskrids.

7.2.1 Etapp 1

I Etapp 1 beräknas erforderlig översvämningsvolym vid 100-årsregn till cirka 370 m³. Med hänsyn till att beräknad fördröjningsvolym för Etapp 1 är 290 m³ samt att vatten vid skyfall kan antas fördelas på flera lågpunkter inom området, bedöms att ingen särskild översvämningsyta behövs för att uppnå en tillräcklig stor översvämningsvolym.

7.2.2 Etapp 2

I Etapp 2 beräknas erforderlig översvämningsvolym vid ett 100-årsregn till cirka 1 700 – 1 800 m³. Till stor del beror den stora beräknade volymen på att det inom området finns en stor lågpunkt (se Figur 14 i avsnitt 7.1) som kan rymma stora mängder vatten vid skyfall. Enligt data i Scalgo Live rymmer denna enskilda lågpunkt över 1 000 m³.

Utöver lågpunkterna, behöver hänsyn tas till potentiellt inkommande skyfallsvatten norrifrån, se Figur 12 i avsnitt 5.1 . Området som avvattnas genom utredningsområdet norrifrån är cirka 14 ha och består i dagsläget av jordbruksmark. Höjdsättningen inom planområdet behöver ordnas så att vattnet vid skyfall kan rinna genom området utan att riskera att skada människor, miljö eller egendom.

Med hänsyn till omfattningen av befintliga lågpunkter samt rinnväg från närliggande område norr om utredningsområdet, bedöms att lågstråk bör ordnas genom området. Inom lågstråken, som utgörs av områden som är något nedsänkta i förhållande till omgivande bebyggelse, bör stor del av ytan bestå av grönområden som kan tillåtas översvämmas vid extrema regn. Ytorna kan med fördel vara multifunktionella och ha andra primära funktioner såsom lek och rekreation. Föreslagna lågstråk visas i Figur 15.

I samband med projektering av området, rekommenderas en skyfallsmodellering för att säkerställa funktionen vid skyfall.



Figur 15. Föreslagna lågstråk i Etapp 2 visas med blå pilar.

8 Förslag på framtida dagvattenlösningar

Dagvattenlösningar i allmän platsmark beskrivs nedan.

8.1 Principlösningar för dagvatten

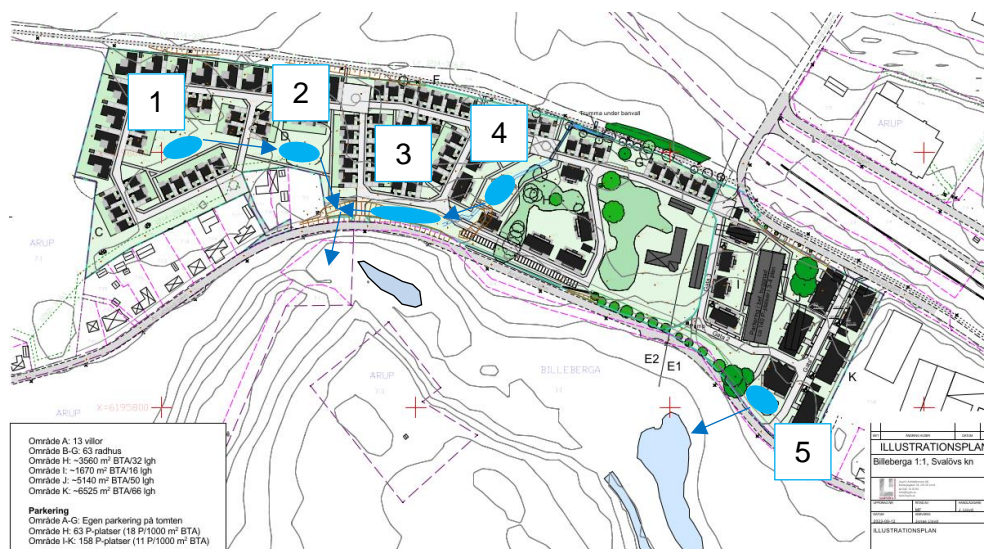
Planerat exploateringsområde är utanför befintligt verksamhetsområde för dagvatten, men verksamhetsområdet kommer utökas till att omfatta området. Fördröjning och rening av dagvatten ska ske på allmän plats.

I syfte att utjämna och rena dagvattnet inom utredningsområdet föreslås öppna dagvattenlösningar i kombination med ledningar och trummor, för att sedan leda dagvattnet till Braån. Eventuellt kommer avledningen till Braån ske via befintliga dammar söder om Årupsvägen. Oavsett om avledningen från respektive etapp sker direkt till Braån eller via befintliga dammar, antas att maxflöden från respektive planområde inte ska öka till följd av förändrad markanvändning. Därmed finns fördröjnings- och reningsbehov inom respektive planområde oavsett vart vattnet leds. Efter utlopp från trummor under Årupsvägen är det viktigt att förse rinnvägen till damm eller Braån med erosionsskydd där det behövs.

Öppna dagvattenlösningar ger möjlighet till infiltration (i den mån infiltration är möjlig) och trög avledning, samtidigt som det tillför estetiska värden. Dagvattnet inom planområdet föreslås ledas till och fördröjas i torra dagvattendammar/dagvattenstråk (nedsänkta översvämningssytor utan permanent stående vattenyta) för samlat omhändertagande av dagvatten.

Ett alternativ till torra dammar är att ordna samlad fördröjning i våta dammar, som generellt har högre reningseffekt samt också kan bidra till särskilda rekreativa och biologiska värden. Våta dammar är dock generellt mer yrkrävande, eftersom delar av volymen alltid är vattenfylld och därmed inte utgör tillgänglig reglervolym som krävs för fördröjning. Om dagvatten inte ska ledas till befintliga dammar söder om Årupsvägen, bör våta dammar inom planområdena övervägas för att öka reningseffekten.

Föreslagen placering för dammar samt föreslagna rinnstråk visas i Figur 21. Utlopp från dammarna till ledningar under Årupsvägen utförs med strypning, för att begränsa utflödet till maximala utflöden.



Figur 16. Föreslagen placering av nedsänka dammar/fördröjningsytor visas med blå ovaler. Rinnvägar från dammarna visas med blå pilar. Dammarna är numrerade 1-5 från väster.

Dammarnas bör ha en släntlutning på 1:4–1:6 m och ett vattendjup på max upp till 1 m vid dimensionerande regn, se principskiss i Figur 17. Figur 16 och Figur 17 är illustrativa typskisser. I samband med projektering kan exakt utformning anpassas och preciseras. Dagvattendammarna utförs så att de fylls upp vid ett 20-årsregn. I anslutning till dammarna, åtminstone i Etapp 2, bör finnas buffertzoner som kan användas som översvämningssytor vid skyfall. Översvämningssytorna kan användas till annat, exempelvis rekreation, när det inte kommer stor nederbörd.

Planerat exploateringsområde är utanför befintligt verksamhetsområde för dagvatten, men verksamhetsområdet kommer utökas till att omfatta området. En samfinansiering av olika lösningar kan bli aktuell i de fall vattenanläggningar utformas för att utjämna både dimensionerande regn och skyfall.



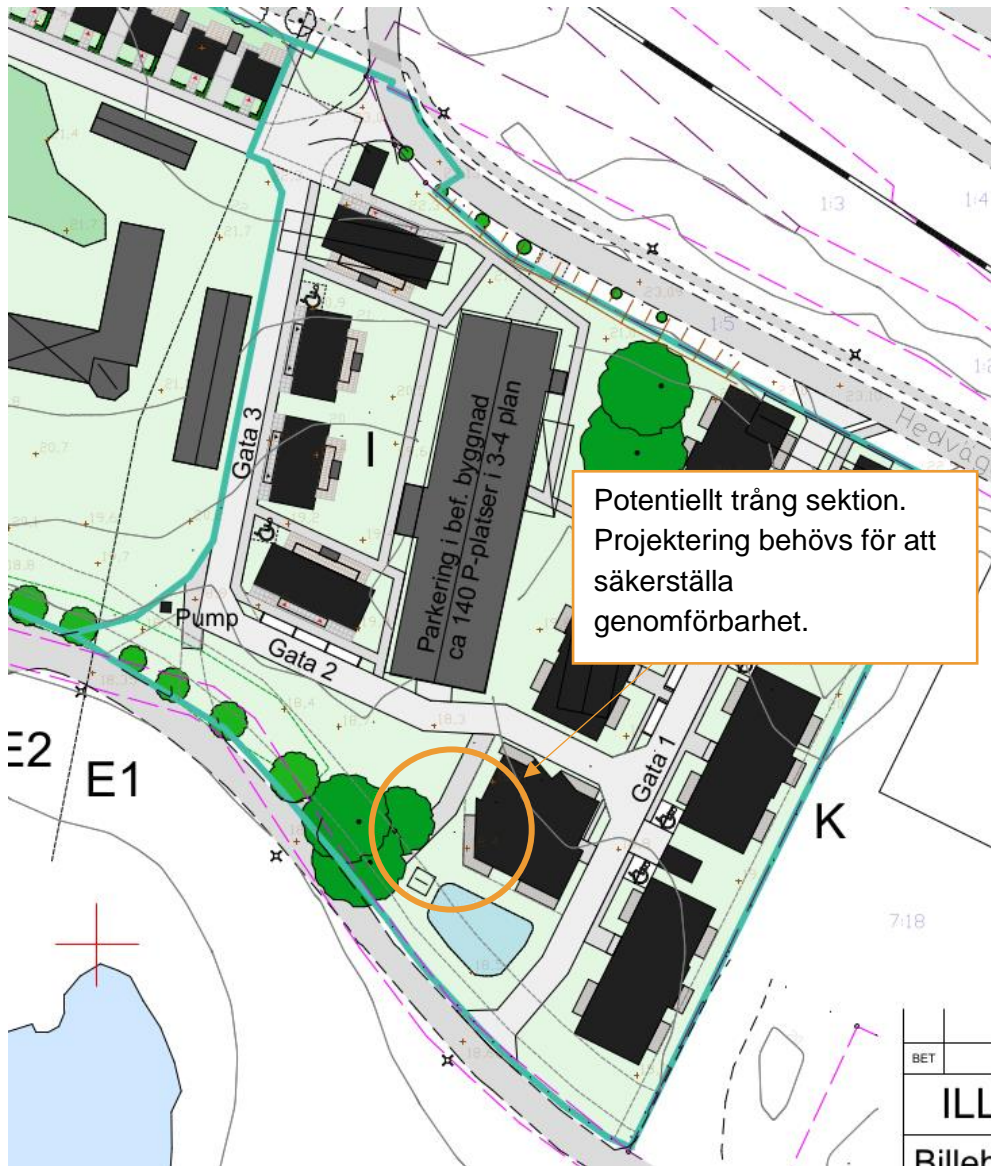
Figur 17. Föreslagen sektion för torr damm/översvämningssyta. Slänterna har lutning 1:4–1:6 och när dammen är vattenfylld är vattendjupet maximalt 1 m.

Dagvattenlösningarna har främst en fördröjande funktion, men ska även rena vattnet. Övriga möjliga dagvattenlösningar som ger öppen och trög avledning nära källan är t.ex. regnbäddar, gröna tak och genomsläppliga beläggningar, se exempel i avsnitt 8.2.3 .

Takdagvatten kan med fördel ledas ut över grönytor via utkastare innan det leds till ledningsnätet och till dammarna, för att ge möjlighet till infiltration och få en trög dagvattenavrinning. Trög avledning och infiltration kan även fås genom att parkeringsplatser och vändplatser kan anläggas med genomsläpplig beläggning samt att mindre byggnader (t.ex. garage) förses med gröna tak. Föreslagna dagvattenanläggningar beskrivs mer ingående i avsnitt 8.2 .

8.1.1 Etapp 1

Inom Etapp 1 föreslås en yta för samlad fördröjning i ett grönområde i södra delen av planområdet (se Figur 18 nedan). Grönytan innehåller skyddsvärda träd, vars utbredning behöver tas hänsyn till vid anläggande av exempelvis dammar och ledningar. I anslutning till grönytan föreslås kvartersmark för bostadsändamål. För att avgöra huruvida utrymmet mellan kvartersmarken och de skyddsvärda träden är tillräckligt för att placera ett dike alternativt trumma/kulvert, behöver anläggningen projekteras.



Figur 18. Illustrationsplan för Etapp 1. Samlad fördröjning av dagvatten föreslås i grönytan i södra delen av planområdet.

8.1.2 Etapp 2

Inom Etapp 2 föreslås två lågstråk där fördröjningsdammar placeras, se Figur 16. Det västra lågstråket med Damm 1 och 2 samlar dagvatten från i stort sett Kvarter A-D enligt Illustrationsplanen. Det östra lågstråket med Damm 3 och 4 samlar dagvatten från Kvarter E-H samt inkommande vatten från norr. Från båda stråken leds vatten till en utloppspunkt under Årupsvägen. Utöver dammar i stråken, bör delar av grönytorna vara multifunktionella ytor som är översvämningsbara vid skyfall.

Vattnet som inkommer norrifrån till planområdet bör hanteras som ett genomflöde som leds genom föreslagna dagvattenanläggningar (Damm 3 och 4) utan fördröjning. Flödestoppar från avrinningsområdet norr om planområdet kommer som regel uppstå betydligt senare än flödestopparna från avrinning inom planområdet, eftersom rinntiden är längre. Dessutom är befintlig kulvert till stor del igensatt, vilket påverkar det faktiska flödet till området. Därför bedöms att flödet norrifrån inte påverkar maxflöden från området. Däremot kan det extra flödet påverka vid längre varaktigheter, vilket kan få som effekt att fördröjningsanläggningar inom planområdet används oftare. För att utreda i detalj hur flöden norrifrån kan påverka Damm 3 och 4, behöver en dagvattenmodellering utföras. Detta rekommenderas i samband med projektering.

8.2 Beskrivning av föreslagna åtgärder för rening och utjämning av dagvatten

8.2.1 Torra dammar

En torr damm är en yta som är nedsänkt där dagvatten kan samlas vid större regn, men som inte är permanent vattenfylld. Den har inte lika hög reningsgrad som en permanent vattenfylld damm, men däremot kan en större fördröjningsvolym uppnås vid samma ytanspråk. Utöver fördröjning finns även möjligheter att utnyttja ytan till andra ändamål än dagvattenhantering när det inte regnar. Torra dammar kan utformas som blågröna system för utjämning av dimensionerande dagvatten- och skyfallsflöden. Dessa kan även anpassas gestaltningsmässigt för att inhysa rekreations- eller aktivitetsvärden inom planområdet.

Dammarna föreslås ha en dikesfåra i botten, där vatten leds undan vid små regnmängder. Ett exempel på dike i parkmark visas i Figur 19.



Figur 19. Dike i parkmark (Foto: Tyréns AB).

8.2.2 Översvämningssytor

För att komplettera dammarna med ytterligare översvämningssytor vid skyfall, kan särskilda översvämningssytor ordnas. Detta bedöms vara aktuellt för Etapp 2. För att hushålla med begränsade markresurser, bör översvämningssytor vara multifunktionella och ha annan primär användning eftersom skyfall inträffar sällan. Ett exempel på en nedsänkt grönyta som kan översvämmas visas i Figur 20.



Figur 20. Exempel på nedsänkt blågrön lösning med aktivitetsyta (Foto: Montgomery County, 2021).

8.2.3 Genomsläppliga ytor och gröna tak m.m.

För att begränsa mängden dagvatten som uppstår inom området kan även "gröna tak" och genomsläppliga typer av ytor utnyttjas, se Figur 21 och Figur 22. De gröna taken minskar topparna vid nederbörd och fångar upp delar av årsnederbörden. Beräkningsmässigt motsvarar det en avrinningskoefficient på ned mot 0,4 för såväl "gröna tak" som genomsläppliga ytor vid mindre årsregn. Exempel på genomsläppliga ytor är armerat gräs och grus, och de kan vara fullgoda alternativ för t.ex. gångytor eller likande.



Figur 21. Grönt tak (Foto: VegTech AB).



Figur 22. Genomsläppliga beläggningar med plast och betong (Foto: Tyréns AB).

9 Höjdsättning

I samband med planerad bebyggelse kommer höjdsättningen av marken att ändras i Billeberga. Höjdsättning föreslås göras så att vatten kan rinna ytledes mot grönytor med nedsänkta fördröjningsytor. Vid extrema regn, när dessa fylls upp ska dagvattnet rinna över lågpunkter i grönområden och på gator söderut mot Årupsvägen och Braån.

Fastigheter bör ligga högre än omgivande gator och vägar, då gatorna kan fungera som rinnstråk vid skyfall. Höjdsättningen bör även utformas så att färdig golvnivå i nya byggnader ligger cirka 0,3 m över gatans nivå.

10 Recipientpåverkan

Dagvattenkvaliteten efter exploatering kommer att bero på vilka ytor som vattnet avrinner från. Vägtrafik och byggmaterial är två källor som kan bidra till föroreningar i dagvattnet. Som förebyggande åtgärd är det viktigt att tänka på vilka byggmaterial som används.

Då området planeras att bebyggas kommer detta leda till ökad föroreningsbelastning sett till mängdbelastning. Koncentrationen av föroreningar, enligt modellerade dagvattenflöden i StormTac bedöms dock minska för vissa ämnen och öka för andra.

De lokalspecifika riktvärden kring maximala föroreningshalter som får förekomma i dagvattenflöden från exploaterade områden överskrids för bly, koppar, kadmium och BaP. Därmed konstateras att rening krävs. Föreslagna dagvattenlösningar med torra dammar och öppen avledning bidrar till rening genom sedimentation, växtupptag och infiltration.

Föreslagen exploatering bedöms inte påverka möjligheten för Braån att uppnå satta miljö kvalitetsnormer. Omfattningen av de reningsåtgärder som bedöms behövas inom utredningsområdet för att uppnå önskvärd reningseffekt, påverkas dock av huruvida dagvatten leds direkt till Braån eller via befintliga dammar.

10.1 Vid avledning via befintliga dammar

Om dagvattensystemet i området utformas så att allt dagvatten rinner via dagvattenanläggningarna samt att det leds via befintliga dammar söder om Årupsvägen innan det rinner till recipienten, bedöms att tillräcklig rening kan uppnås med torra dammar inom planområdet.

10.2 Vid avledning direkt till Braån

Ifall dagvattnet från respektive planområde leds direkt till Braån, bör anläggningar med högre reningseffekt än torra dammar, såsom exempelvis våta dammar, ordnas inom planområdet för att öka rening av framförallt näringsämnen.

11 Slutsatser

Eftersom aktuellt planområde ska exploateras kommer avrinningen från området att öka jämfört med dagsläget. Därför kommer dagvatten behöva fördröjas. Infiltrationsmöjligheterna i området är begränsade och därför behövs ett dagvattensystem som avleder vattnet. Dimensionerande magasinsbehov vid ett inkommande 20-årsregn för Etapp 1 uppgår till 290 m³ och för Etapp 2 till 651 m³.

Dagvattensystemet som föreslås är avledning via dagvattenledningar till nedsänkta fördröjningsytor i grönområdena. Dagvattnet ansluts sedan via ledningar, trummor och diken till Braån.

Braån på den aktuella platsen ingår i ett markavvattningsföretag. Överenskommelser behövs med företaget för avledning av dagvatten från exploateringsområdet till Braån.

Eftersom grundvattennivån är hög i området kan det bli aktuellt med tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Enligt utredning i Scalgo Live finns en större befintlig lågpunkt inom planerad Etapp 2. Hur mycket vatten som ansamlas där vid regn är dock oklart då det finns en befintlig trumma under Årupsvägen som leder vattnet vidare. I utredningen antas att trummorna har begränsad kapacitet och att vatten därmed samlas i lågpunkten under befintliga förhållanden. Under planerade områden bör lågpunkterna i området ersättas av en motsvarande översvämningensvolym inom Etapp 2, för att inte påverka omgivningen mer än i dagsläget.

För att kontrollera potentiella översvämningar inom området vid extrema regn föreslås att säkra skyfallsvägar skapas inom området som leder vatten genom området och söderut mot Braån. Nya byggnader bör placeras högre än omgivande gator och grönområden.

11.1 Alternativ för avledning av vatten till Braån

Det är inte bestämt huruvida avledningen ska ske direkt till Braån eller via befintliga dammar söder om Årupsvägen. Nedan listas några aspekter att beakta vid beslut om avledning ska ske till dammarna eller direkt till Braån.

Om dagvatten leds till dammarna:

- Behöver dammarna ses som en del av den kommunala dagvattenanläggningen och därmed tas över av VA-huvudmannen. Kräver marköverlåtelse samt ordnande av servicevägar m.m. för drift.
- Behöver dammarnas utformning och funktion studeras. Eventuellt behövs åtgärder för att säkerställa och anpassa funktionen.
- Krävs troligtvis viss rening innan utsläpp till dammarna, för att inte påverka livet i dammarna negativt.

Om dagvatten leds direkt till Braån:

- Finns risk att livet i dammarna påverkas negativt till följd av mindre mängd vatten. Eventuellt kan delar av vattnet från planområdet eller som rinner genom planområdet ledas till dammarna för att motverka denna effekt.
- Finns risk att Braån påverkas negativt till följd av att eventuell renings- och fördröjningseffekt som dammarna har under befintliga förhållanden försvinner.
- Behöver nya utlopp till Braån ordnas för respektive planområde.

12 Rekommendationer om fortsatt arbete

Med stöd av 12 kap i MB är all grundvattenpåverkan som medför bortledning av grundvatten, tillståndspliktig. För åtgärder i syfte att fördröja dagvatten utmed vattendraget i etapp II bedöms ansökan om tillstånd för vattenverksamhet vara nödvändig. Nya rördragningar, dikning och omgrävning i befintligt vattendrag inom etapp II samt under Årupsvägen är att betrakta som vattenverksamhet enligt 11 kap i MB. Kulvertering av öppna diken, kan även innebära krav på dispens från biotopskyddsbestämmelserna i 7 kap.11§ MB.

Planerat exploateringsområde är utanför befintligt verksamhetsområde för dagvatten, men verksamhetsområdet kommer utökas till att omfatta området. En samfinansiering av olika lösningar kan bli aktuell i de fall vattenanläggningar utformas för att utjämna både dimensionerande regn och skyfall.

Tyréns rekommenderar:

- Dialog med Braåns vattenavledningsföretag. En överenskommelse behövs för avledning av dagvatten till Braån, eftersom den på den aktuella platsen är del i ett markavvattningsföretag. Genom överenskommelsen kan exempelvis regleras vilka flöden som tillåts från exploateringsområdet till Braån, vilket är viktigt med hänsyn till dimensionering av dagvattenanläggningar.
- Utredning av möjlighet att leda dagvatten till befintliga dammar söder om Årupsvägen.
- Grundvattenmätningar med längre mätserie inom utredningsområdet. Hittills utförda mätningar är från april 2021. Mätningarna antyder relativt höga grundvattennivåer. Därmed bedöms att det finns stor risk för exploateringen innebär påverkan på grundvattennivån. För att bedöma omfattningen av påverkan, rekommenderas att grundvattennivån mäts under en tidsperiod om minst 12 månader.
- Förprojektering av VA-nät samt diken och dammar för dagvattenhantering, inom pågående planarbete. I samband med projektering föreslås en noggrann höjdsättning av ledningsnät för spillvatten och dagvatten. Gatuutrymmet inom utredningsområdet föreslås ses över med hänsyn till ytbehov baserat på schaktbredd för samförläggning av VA-ledningar med annan teknisk försörjning. Även sponning av ledningssystem föreslås förebyggas.
- Skyfalls- samt dagvattenmodelleringar i samband med projektering. Skyfallsmodellering syftar till att utreda hur området fungerar vid skyfall med framtida höjdsättning samt säkerställa att inte några betydande risker för människor, miljö eller egendom. Dagvattenmodellering syftar till att precisera dimensioneringsförutsättningar för dammar och ledningar samt utreda i detalj hur dagvattenflöden norrifrån kan påverka Damm 3 och 4.

Referenser

Google. (den 16 Mars 2022). Hämtat från Google Maps:

<https://www.google.com/maps/>

Länsstyrelsen Skåne. (den 6 September 2022). *Vatten och Klimat*. Hämtat från Länsstyrelsens geoportal: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d2372b43847c46a6b3ae89bdd2d8aeac>

Scalgo ApS. (den 17 Maj 2022). *Scalgo Live*. Hämtat från Scalgo:

<https://scalgo.com/live/>

StormTac AB. (den 16 September 2022). *StormTac Databas v.2022-08-30*.

Hämtat från StormTac Web: www.stormtac.com

Tyréns AB. (2021). *PM Planeringsunderlag/Geoteknik och miljögeoteknik*.

Årups gård, Billeberga.

VISS. (den 16 Mars 2022). Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

VISS. (den 16 Mars 2022). *Vattenkartan*. Hämtat från VISS -

Vatteninformationssystem Sverige: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>