

DAGVATTENUTREDNING

Detaljplan "Munkvägen", Habo kommun

2023-05-09



Detaljplan "Munkvägen", Habo kommun Dagvattenutredning

Rev. -
Uppdragsnummer 6055-2301
Datum/Version 2023-05-09

Beställare

CEDERFORS
-ETT NYTT HEM-

Cederfors Utveckling AB
Datavägen 2
436 32 Askim
073-375 90 73

Kontaktperson: Lars Bonander

Konsult

nolltre  konsult ab

Noll Tre Konsult AB
Nordostpassagen 58
413 11 Göteborg
070-482 83 20

Uppdragsledare: Johan Boström

Sammanfattning

Cederfors Utveckling AB arbetar med en detaljplan för ett nytt kvarter vid korsningen Munkvägen - Kråkerydsvägen, Brf Bersån. Det planeras för ett 30-tal bostadsrätter i blandade storlekar. Planområdet är beläget i den nordöstra delen av Habo och är en del av fastigheten Stora Kärr 8:1. Detaljplanen benämns "Munkvägen".

I samband med detaljplanearbetet fick Noll Tre Konsult AB i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten i enlighet med Habo kommuns riktlinjer och dagvattenplan.

Vid byggnation inom planområdet ökas hårdgörandegraden och således mängden dagvatten. Flödet ska reduceras så att framtida flöde för ett 10-års regn (med klimatfaktor 1,4) blir samma som befintligt flöde utan klimatfaktor. Dvs att det framtida dagvattenflödet från planområdet ska vara likställt med befintligt flöde från planområdet, vilket utförd utredning visar.

Vid val av fördröjningsmetoder ska lösningar prioriteras som bidrar med biologisk mångfald, ger en hållbar och robust rening av dagvatten samt också vara estetiskt tilltalande. Avledningen ut från planområdet ska efterlikna den naturliga avrinningen och istället för punktutsläpp ska en diffus avledning eftersträvas.

Infiltrationskapaciteten bedöms vara god inom planområdet.

I gjorda beräkningar och vid framtagning av förslag till fördröjningsmetoder har dock ingen hänsyn tagits till infiltration av dagvatten. All infiltration som sker kan därför ses som "bonus".

Princip för indelning av ytor och dess omhändertagande av dagvatten i utförd utredning är:

- Trafikerade ytor och parkeringsplatser förslås avledas till regnträdgårdar för att säkerställa rening från de mest förorenade markytorna inom planområdet
- Gårds- och takytor föreslås i huvudsak att avledas till gräsklädda svackdiken med makadammagasin

Tidigare utförd skyfallsanalys (WSP) visar inte någon risk för översvämning inom planområdet.

Planförslaget bedöms genomförbart utan negativa konsekvenser för recipienter och omkringliggande områden om lösningar liknande de som tas upp i denna rapport nyttjas.

Innehåll

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning	1
2. Förutsättningar	2
2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering	2
2.2 Dimensionerings- och fördröjningskrav	2
2.3 Reningskrav	2
2.4 Miljökvalitetsnormer	3
2.5 Koordinat- och höjdsystem	3
2.6 Erhållet underlag	4
3. Befintliga förhållanden	5
3.1 Topografi och markslag	5
3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	6
3.3 Markföroreningar	6
3.4 Befintliga recipienter	6
3.5 Befintliga avrinningsförhållanden och dagvattenhantering	8
3.6 Naturintressen	9
3.7 Befintliga översvämningrisker	9
3.8 Befintliga VA-ledningar	10
3.9 Övriga ledningssystem	10
3.10 Befintliga markavvattningsföretag	10
3.11 Reningsbehov	10
4. Framtida förhållanden	11
5. Översiktlig dimensionering	12
5.1 Förväntade flöden	12
5.2 Förväntat fördröjningsbehov	13
6. Föreslagen dagvattenhantering	14
6.1 Valda fördröjningslösningar	15
7. Illustration och förklarande text för valda fördröjningslösningar	16
7.1 Nedsänkt växtbädd/regnträdgård	16
7.2 Svackdike/Gräsdike	17
8. Rening av dagvatten och påverkan av miljökvalitetsnormer	18
9. Höjsättning	18
10. Ansvarsfördelning för föreslagna dagvattenåtgärder	19
11. Investeringskostnader	19
12. Slutsats	19
13. Fortsatt arbete	19
Referenser	20

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

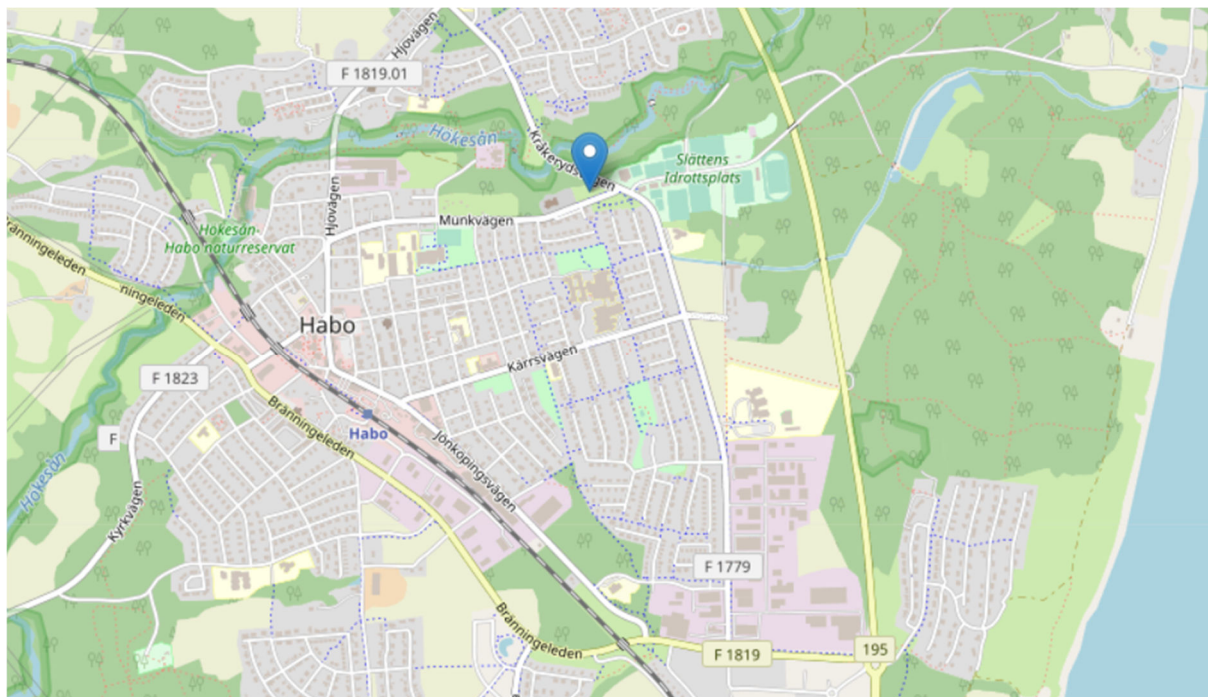
Cederfors Bostad AB arbetar med en detaljplan för del av Stora Kärr 8:1, cirka 5200 m² och planen benämns ”Munkvägen”.

Syftet med planarbetet är att skapa ett nytt kvarter vid korsningen Munkvägen - Kråkerydsvägen, Brf Bersån. Det planeras för ett 30-tal bostadsrätter i blandade storlekar.

Det aktuella planområdet är beläget i den nordöstra delen av Habo och består av främst av en gräsyta med en svag lutning norrut från Munkvägen mot Kråkerydsvägen. I gällande detaljplan från år 1986 är marken reglerad som parkmark.

Planområdet berör inte vattenskyddsområdet för Hökesån.

Dagvattenutredningen för planområdet ska visa hur man säkerställer en hållbar hantering av dagvatten i enlighet med Habo kommuns riktlinjer.



Figur 1 Översiktskarta med lokaliseringen av aktuellt planområde.

1.2 Uppdragsbeskrivning

I samband med detaljplanearbetet fick Noll Tre Konsult AB i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten i enlighet med Habo kommuns riktlinjer. Utredningens syfte är att utreda detaljplanens påverkan på befintligt dagvattensystem samt dess dagvattenrecipienter och ta fram lämpliga principlösningar för fördröjning och rening av dagvatten.

2. Förutsättningar

2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Habo kommun har en dagvattenplan som är antagen av kommunstyrelsen 2022-11-09.

Till dagvattenplanen finns en checklista för utförande av dagvattenutredningar i detaljplaneskedet. Checklistan är indelad i två delar:

Del 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

Del 2 Åtgärder för hållbar dagvattenhantering

2.2 Dimensionerings- och fördröjningskrav

Uppdraget innefattar redovisning av flöden för dimensionerande regn före och efter exploateringen enligt Svenskt vattens publikation P 110. Vid beräkning av framtida flöden redovisas även flöden före och efter fördröjning, klimatfaktor ska beaktas. Dimensionerande regn efter exploatering ska beräknas med klimatfaktor 1,4 enligt Habo kommuns dagvattenplan, vilket innebär att dimensionerande flöden multipliceras med 1,4. Klimatfaktorn 1,25 ska användas för dimensionering av ledningsnät inom planområdet.

För att beräkna erforderlig fördröjningsvolym inom planområdet görs beräkningar som visar vilken fördröjningsvolym som krävs för att fördröja flödesökningen efter exploatering, d.v.s. en jämförelse mellan befintliga förhållanden och framtida förhållanden. Detta för att säkerställa att belastningen ut från området inte kommer att öka.

2.3 Reningskrav

Den samlade bedömningen enligt matriser i Habo kommuns dagvattenplan är att recipienten Hökesån är klassad som ”mycket känslig” varför rening av dagvatten inom planområdet ska ske. Föroreningshalter i dagvattnet inom planområdet och dess markanvändning, bedöms dock som låga till måttliga.

I Habo kommuns framtagna dagvattenplan finns exempellösningar som beskriver olika lösningars för- och nackdelar.

Sammantaget ska lösningar med den aktuella markanvändningen innehålla avskiljning av partiklar och filtrering.

Oljeavskiljning i separat oljeavskiljare är inte aktuell i och med att den föreslagna parkeringsytan (cirka 730 m²) är mindre än kravgränsen för oljeavskiljning som är för parkeringar större än 1250 m².

Nedanstående matris för bedömning av reningsbehov beroende på markanvändning och recipient är hämtad från Habo kommuns dagvattenplan.

Tabell 1 Bedömning av reningsbehov beroende på markanvändning och recipient

Mark-användning	Förorenings-halter i dagvatten	Infiltrationsmöjlighet		Reningsbehov		
		Lämplig för infiltration	Inte lämplig för infiltration	Mycket känslig recipient	Känslig recipient	Mindre känslig recipient
Industri-områden	Måttliga-Höga	Rening före infiltration	Dagvatten-ledning eller dike	Rening	Rening	Rening
Inom tätort	Måttliga	Infiltration, fördröjning	Dagvatten-ledning eller dike	Rening	Viss rening	Ej rening
Utanför tätort	Låga	Infiltration, fördröjning	Dagvatten-ledning eller dike	Rening	Ej rening	Ej rening
Grönområden och naturmark	Låga	Infiltration, fördröjning	Dagvatten-ledning eller dike	Ej rening	Ej rening	Ej rening
Lokalgator <5000 bilar/dygn	Låga - måttliga	Infiltration, fördröjning	Dagvatten-ledning eller dike	Rening	Ej rening	Ej rening
Genomfartsleder >5000 bilar/dygn	Måttliga	Infiltration, fördröjning	Dagvatten-ledning eller dike	Rening	Viss rening	Ej rening
Parkeringsytor anslutna till en och samma förbindelsepunkt, sammantagen yta > 1250 m ²	Måttliga	Oljeavskiljare före infiltration	Dagvattenledning eller dike	Rening	Rening	Rening

2.4 Miljökvalitetsnormer

Från 1/1–2019 har EU:s regelverk om vatten, vattendirektivet, införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Detta innebär att man vid myndigheter eller kommuner ej får tillåta åtgärder eller verksamheter som riskerar att försämra en vattenmiljö som i sin tur äventyrar möjligheten för vattenmiljön att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt miljökvalitetsnormen (MKN).

2.5 Koordinat- och höjdsystem

Aktuellt plan- och höjdsystem för utredningsområdet är:

Plansystem: SWEREF 99 13 30

Höjdsystem: RH 2000

2.6 Erhållet underlag

- Primärkarta
- Habo kommuns dagvattenplan, antagen 2022-11-09
- Ledningsunderlag från Habo kommun och externa ledningsägare via Ledningskollen
- Skyfallskartering Habo, WSP 2022-06-01
- Illustrationsplan, Liljewall 2023-04-18
- PM Geoteknik, Kombinerad MUR och PM Stora Kärr 8:1, Mitta AB 2023-04-28

3. Befintliga förhållanden

3.1 Topografi och markslag

Det aktuella planområdet är cirka 5 200 m² och består mestadels av en gräsyta med en svag lutning mot norr och nordost från Munkvägen mot Kråkerydsvägen. Vid anslutning mot skogsområdet i norr och den nordöstra delen mot gång- och cykelvägen längs Kråkerydsvägen lutar dock marken starkt. I gällande detaljplan från år 1986 är marken reglerad som parkmark.

Den naturliga recipienten för planområdet är Hökesån, belägen norr om området.



Figur 2 Befintlig markanvändning för planområdet

Nedanstående tabell redovisar markanvändning och reducerad area för befintlig markanvändning inom planområdet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningar, enligt Svenskt vattens publikation P110.

Tabell 2 Befintlig markanvändning inom planområdet

Markanvändning	ϕ	Planområde Munkvägen	
		Area (ha)	A _{red} (ha)
Belagd GC-väg	0,8	0,03	0,024
Gräs- och vegetationsyta	0,1	0,49	0,049
Totalt		0,52	0,073

3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

Infiltrationskapaciteten i jorden påverkar utformningen av dagvattenhanteringen. Skattat jorddjup till berg inom planområdet är 30–50 m enligt SGU:s jorddjupskarta.

Mitta AB har utfört en geoteknisk utredning inom planområdet samt tagit fram en kombinerad teknisk PM Geoteknik och markteknisk undersökningsrapport (MUR). Relevanta resultat för dagvattenhantering finns redovisat i detta kapitel.

3.2.1 Jordlagerförhållanden

Jordlagerföljden i området består av fyllning (bestående av friktionsjord med inslag av lera) följt av ett tunt lager lera, silt och sand som vilar ovan en sandmorän som följs av berg. I nordvästra delen av planområdet har ett 2 m tjockt skikt med lermorän påträffats. Infiltrationsmöjligheterna inom planområdet bedöms därför vara god i jordlagren som huvudsakligen består av friktionsjord och sandmorän.

3.2.2 Hydrogeologiska förhållanden

I samband med den geotekniska undersökningen installerades två grundvattenrör på 4,9 respektive 9 m djup under markytan. Vid avläsning av grundvattennivån i slutet av mars 2023 låg grundvattenytan 4,7 m under markytan i det grundare röret samtidigt som det var torrt i det längre röret. Den stora skillnaden i grundvattennivå kan förklaras genom att det finns två olika akvifärer i jorden. Dock visar mätningarna att grundvattenytan ligger förhållandevis djupt ner i marken vilket möjliggör infiltration av dagvatten.

3.3 Markföroreningar

Det har inte utförts någon markmiljöteknisk undersökning i samband med planarbetet och det finns heller inga indikationer på att det finns förorenad mark inom området. Området har inte heller varit bebyggt sedan tidigare. Utredningen förutsätter att inga markföroreningar behöver tas hänsyn till, vid utformningen av dagvattenhanteringen.

3.4 Befintliga recipienter

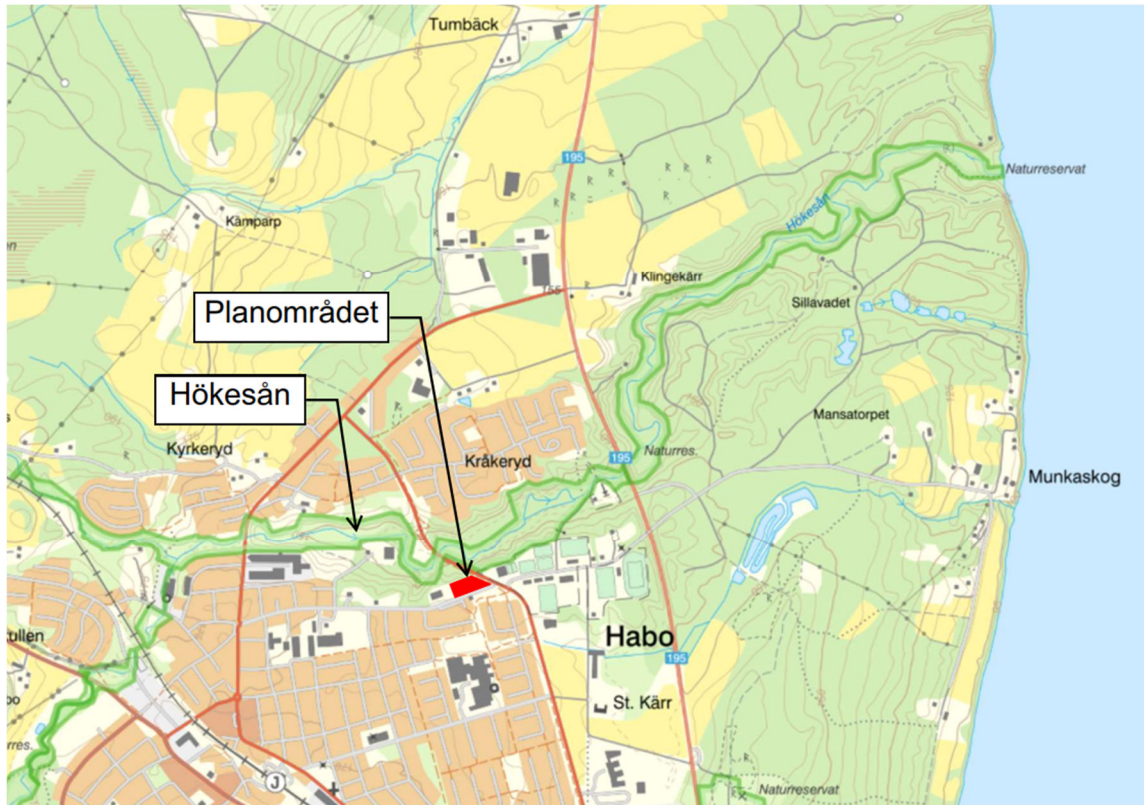
Planområdets närmst belägna vattenförekomst är Hökesån. Planområdet är beläget söder om Hökesån och har ett avstånd på cirka 150 m till Hökesåns trumpassage av Kråkerydsvägen. Hökesån är drygt 17 kilometer lång och mynnar ut i Vättern. Avrinningsområdet består av barr- och blandskog, åkermark och våtmarker. Ån har höga flöden och låg påverkan av erosion. Vattendraget är påverkat av förhöjda närsalter från jordbruk.

Pirkåsabäcken är ett mindre tillflöde (ansluter uppströms planområdet) till Hökesån och påverkar vattendraget med suspenderat material från täktverksamhet samt Furusjö avloppsreningsanläggning. Hökesån har tidigare utnyttjats för kvarn- och vattenkraft men är idag helt återställd med fria vandringsvägar till lek och uppväxtområden för bergsimpa, elritsa, gädda, lake, harr och öring. Vattendraget är det mest betydelsefulla vattendraget av Vätterns tillflöden för reproduktion av öring.

I vattendraget finns även de rödlistade arterna flodpärlmussla, bäcknejonöga och flodnejonöga. Det finns även intressanta nordliga arter av sländor.

Enligt vatteninformationssystem Sverige, uppnår vattenförekomsten måttlig ekologisk status samt god kemisk status utan gränsöverskridande ämnen (PBDE och kvicksilver).

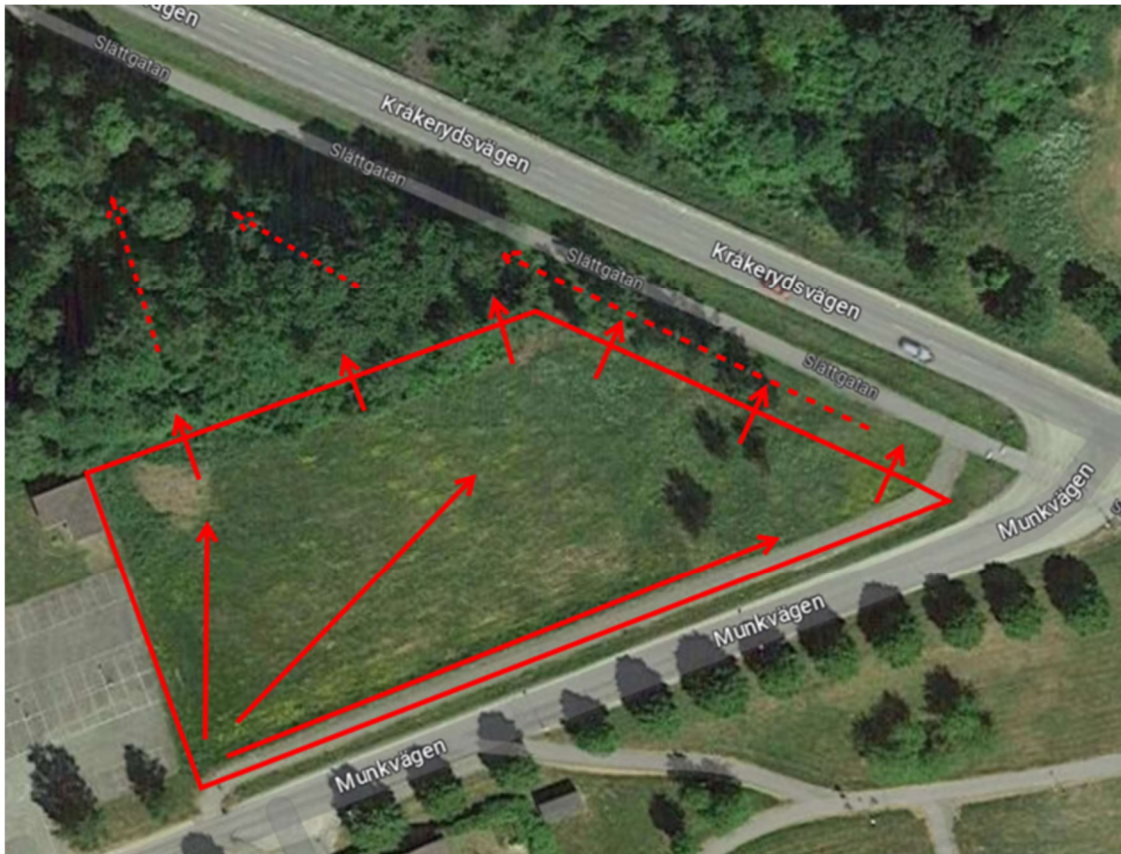
Målsättning: Minska belastning gällande flöde och föroreningar kopplade till dagvattnet.



Figur 3 Planområdets lokalisering i förhållande till recipient

3.5 Befintliga avrinningsförhållanden och dagvattenhantering

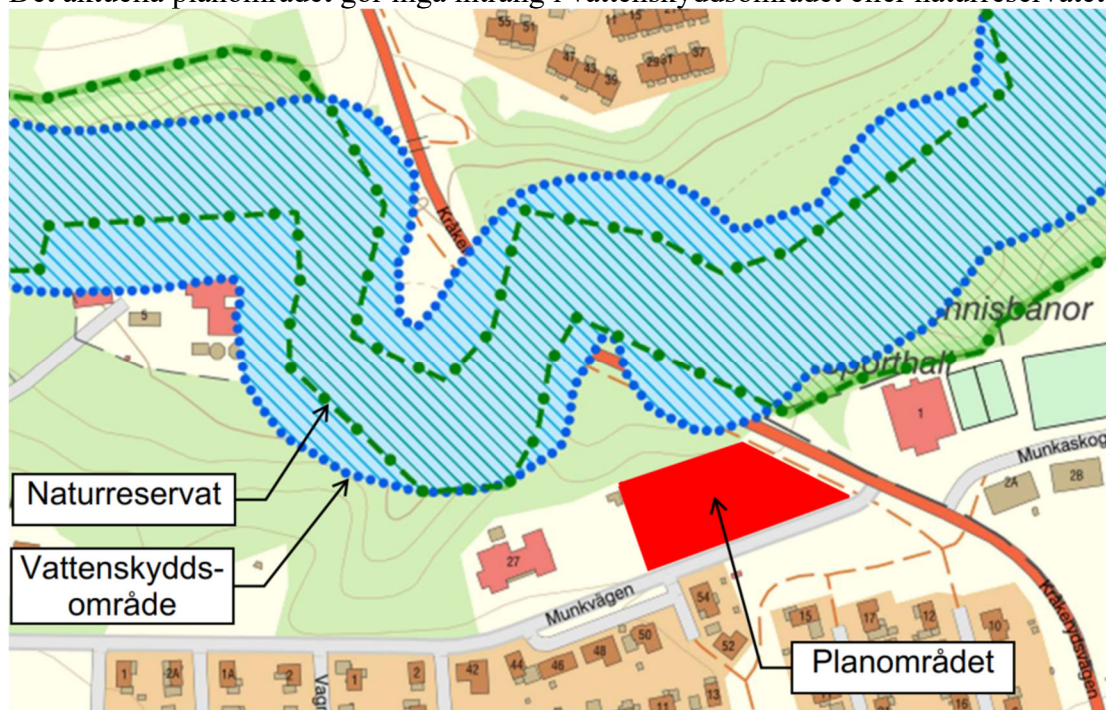
Den befintliga avrinningen inom planområdet sker norrut och åt nordost, se nedanstående figur. Pilar illustrerar ungefärlig avledning markledes, med vidare diffus markavledning norrut mot Hökesån och trumpassagen av Kråkerydsvägen. Det finns inte några kända dagvattenledningar eller system som tar hand om dagvatten inom planområdet.



Figur 4 Befintlig avrinning inom planområdet

3.6 Naturintressen

Hökesån norr om planområdet ingår i ett vattenskyddsområde och ett naturreservat. Det aktuella planområdet gör inga intrång i vattenskyddsområdet eller naturreservatet.



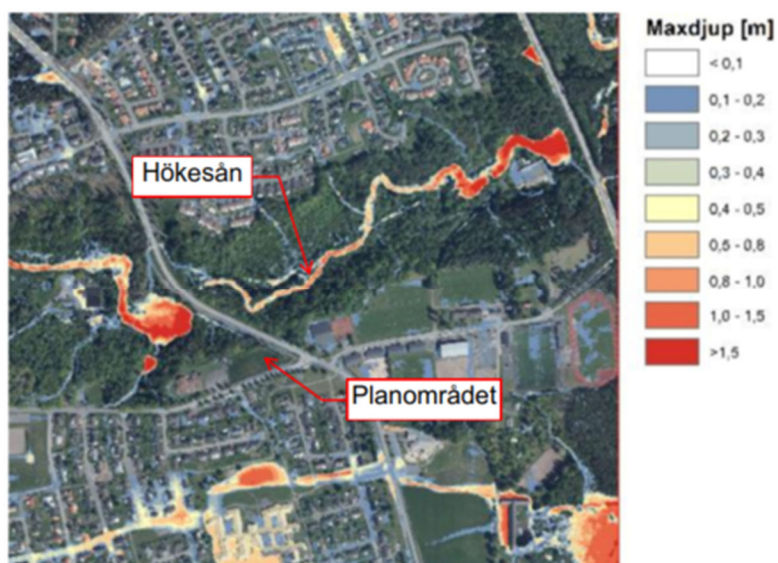
Figur 5 Naturintressen VISS Vattenkartan

3.7 Befintliga översvämningsrisker

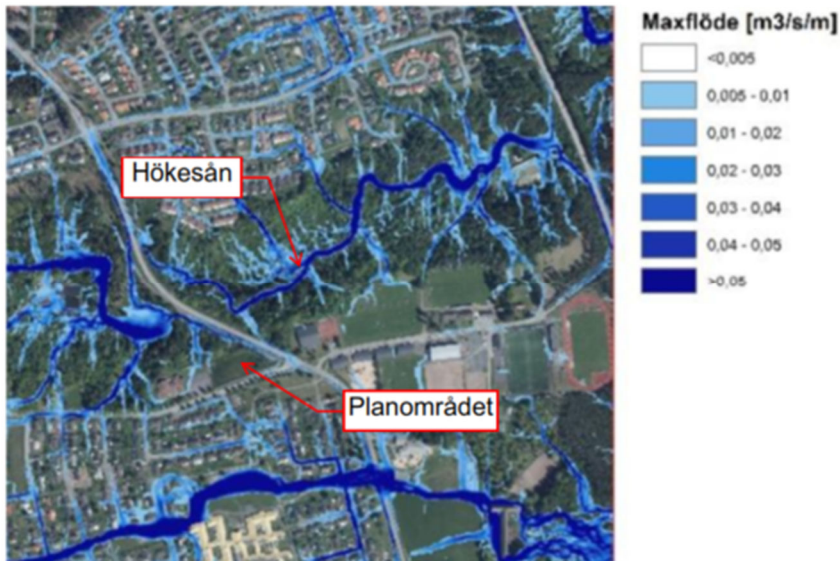
WSP har utfört en studie för att bedöma översvämningsrisker inom Habo kommun.

Någon risk för översvämnning finns inte inom planområdet. Områdets topografi med en lutning mot norr och nordost samt att det är en betryggande höjdskillnad ner mot Hökesån gör området mycket lämpligt för bebyggelse i detta hänseende.

Se nedanstående figurer som visar beräknat maximalt vattendjup samt maximalt flöde vid ett klimatanpassat 100-års regn.



Figur 6 Maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-års regn, WSP



Figur 7 Maximalt flöde vid ett klimatanpassat 100-års regn, WSP

3.8 Befintliga VA-ledningar

I norra delen av planområdet löper en befintlig tryckavloppsledning, dimension 200 mm i väst-östlig riktning. Ledningen kommer att läggas om av Habo kommun i nytt läge som inte kommer inverka på planområdet och dess utformning.

3.9 Övriga ledningssystem

Inga kända befintliga lednings- eller kabelförläggningar finns inom planområdet.

3.10 Befintliga markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsen i Västra Götalands läns karttjänst Vattenarkivet finns det inte markavvattningsföretag inom planområdet.

3.11 Reningsbehov

Habo kommun har inte någon dagvattenpolicy med bestämda målvärden för föroreningshalter i dagvattnet. Utgångspunkten för detaljplaner är att inte få en ökad föroreningsbelastning på recipienten, utan att istället försöka bidra till förbättring.

4. Framtida förhållanden

Inom planområdet planeras för ett 30-tal bostadsrätter i blandade storlekar.

Befintlig gång- och cykelväg på den norra sidan av Munkvägen ska flyttas till den södra sidan.



Figur 8 Illustrationsplan för framtida Brf Bersån, Munkvägen-Kråkerydsvägen Habo

Markanvändningen utifrån den föreslagna illustrationsplanen är beräknad och indelad enligt det som redovisas i nedanstående tabell. Även avrinningskoefficient (ϕ) och den reducerade arean (A_{red}) för respektive markanvändning finns redovisad i tabellen, där den reducerade arean är arean för markanvändningen multiplicerat med avrinningskoefficienten.

Avrinningskoefficienter för olika markanvändningar, enligt Svenskt vattens publikation P110.

Tabell 3 Framtida markanvändning

Markanvändning	ϕ	Planområde Munkvägen	
		Area (ha)	A_{red} (ha)
Takyta	0,9	0,11	0,10
Hårdgjort, asfalt	0,8	0,12	0,10
Grusytor, platsättning, övriga ytor	0,4*	0,04	0,02
Gräs/Planteringsyta	0,1	0,25	0,03
Totalt		0,52	0,25

* Sammanvägd avrinningskoefficient

5. Översiktlig dimensionering

5.1 Förväntade flöden

Enligt Svenskt vatten P110 studeras utflöden från planområdet för ett 10-års regn vilket motsvarar "Gles bostadsbebyggelse" respektive för ett 100-års regn, se nedanstående tabeller.

Beräkningarna för befintliga dagvattenflöden är gjorda utefter en rinntid på 15 minuter, vilket motsvarar rinnhastigheten 0,1 m/s för ytavledning, vilket kan vara realistiskt då det aktuella området saknar ledningssystem och delvis dikessystem.

För framtida scenario har rinntiden satts till 10 minuter med anledning av att det kommer förekomma både ytavrinning och avrinning i ledningssystem vilket ger en snabbare avrinning inom området.

Beräkningar för befintliga dagvattenflöden är gjorda utan klimatfaktor.
En klimatfaktor på 1,4 har använts vid beräkning av de framtida flödena.

Tabell 4 Befintliga dagvattenflöden från planområdet, 10 års regn, 15 min varaktighet (rinntid)

Avrinningsområde	Rinntid	Intensitet (l/s ha)	A _{red} (ha)	Q _{dim 10} (l/s)	Q _{dim 10} inkl. kf 1,0 (l/s)
Planområde Munkvägen	15	180,6	0,073	13	13

Tabell 5 Befintliga dagvattenflöden från planområdet, 100 års regn, 15 min varaktighet (rinntid)

Avrinningsområde	Rinntid	Intensitet (l/s ha)	A _{red} (ha)	Q _{dim 100} (l/s)	Q _{dim 100} inkl. kf 1,0 (l/s)
Planområde Munkvägen	15	386,7	0,073	28	28

Tabell 6 Framtida dagvattenflöden från planområdet, 10 års regn, 10 min varaktighet (rinntid)

Avrinningsområde	Rinntid	Intensitet (l/s ha)	A _{red} (ha)	Q _{dim 10} (l/s)	Q _{dim 10} inkl. kf 1,4 (l/s)
Planområde Munkvägen	10	227,9	0,25	57	80

Tabell 7 Framtida dagvattenflöden från planområdet, 100 års regn, 10 min varaktighet (rinntid)

Avrinningsområde	Rinntid	Intensitet (l/s ha)	A _{red} (ha)	Q _{dim 100} (l/s)	Q _{dim 100} inkl. kf 1,4 (l/s)
Planområde Munkvägen	10	488,7	0,25	122	171

Flödet från planområdet ökar med 67 l/s för ett 10 års regn och 143 l/s för ett 100 års regn i jämförelse med befintliga förhållanden. Ökning beror främst på den ökade hårdgjorda ytan samt även till viss del även den pålagda klimatfaktorn.

5.2 Förväntat fördröjningsbehov

Flödet ska reduceras så att framtida flöde för ett 10-års regn (med klimatfaktor 1,4) blir samma som befintligt flöde utan klimatfaktor. Dvs att det framtida dagvattenflödet från planområdet ska vara likställt med befintligt flöde från planområdet.

Tabell 8 Förväntade flöden för planområdet före och efter exploatering

Återkomsstid	Q _{dim 10 inkl. kf 1,0}	Q _{dim 10 inkl. kf 1,4}
10 år	13 l/s	80 l/s

Flödesskillnaden på 67 l/s ska fördröjas inom planområdet och beräknas enligt nedan.

$$V = Q \times t$$

$$Q_{\text{befintligt}} = 13 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{framtida}} = 80 \text{ l/s}$$

$$t_{\text{befintligt}} = 15 \text{ min}$$

$$t_{\text{framtida}} = 10 \text{ min}$$

$$V_{\text{erf. fördröjning}} = V_{\text{framtida}} - V_{\text{befintligt}}$$

$$V_{\text{befintligt}} = 12 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{framtida}} = 48 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{erf. fördröjning}} = 48 - 12 = 36 \text{ m}^3$$

Beräkningarna visar att cirka 40 m³ dagvatten ska fördröjas inom planområdet för att uppnå likartade förhållanden som med befintligt utflöde från planområdet.

6. Föreslagen dagvattenhantering

Vid val av fördröjningsmetoder ska lösningar prioriteras som bidrar med biologisk mångfald, ger en hållbar och robust rening av dagvattnet samt också vara estetiskt tilltalande.

Avledningen ut från planområdet ska efterlikna den naturliga avrinningen och istället för punktutsläpp ska en diffus avledning eftersträvas. Utflödet från planområdet ska efter fördröjning av dimensionerande regn motsvara befintligt utflöde från planområdet, dvs 13 l/s.

Som nämnts tidigare så bedöms infiltrationskapaciteten vara god inom planområdet. I gjorda beräkningar och vid framtagning av förslag till fördröjningsmetoder har dock ingen hänsyn tagits till infiltration av dagvatten. All infiltration som sker kan därför ses som "bonus".

I nedanstående figur redovisas förslag till dagvattenhantering på ett övergripande sätt. Princip för indelning av ytor och dess omhändertagande:

- Trafikerade ytor och parkeringsplatser föreslås avledas till regnträdgårdar för att säkerställa rening från de mest förorenade markytorna inom planområdet.
- Gårds- och takytor föreslås i huvudsak att avledas till gräsklädda svackdiken med makadammagasin.



6.1 Valda fördröjningslösningar

Illustrationsfigurer och mer djupgående beskrivning av respektive lösning se kapitel 7.

A: Svackdike med makadammagasin och spridarledning

Anslutna ytor består i huvudsak av gårds- och takytor.

Tillgänglig utbredning, längd 20 m, bredd på överyta 1 m, våt magasineringshöjd sätts till 0,1 m. Magasinshöjd makadam sätts till 0,8 m.

Svackdiket görs som en skålad gräsyta med underliggande makadamdiken för att säkerställa fördröjning och rening av dagvattnet. Diket förses med brunnar med kupolsilar för att dels säkerställa funktionen även vid tjälad mark, men att även kunna fungera som bräddbrunnar. Spridarledningens uppgift är att fördela vattenmängden i magasinet.

Fördröjningsvolym våt = **Cirka 2,0 m³**

Fördröjningsvolym i makadamfyllningen vid 30 % porositet = **Cirka 4,0 m³**

B: Svackdike med makadammagasin och spridarledning

Anslutna ytor består i huvudsak av gårds- och takytor.

Tillgänglig utbredning, längd 40 m, bredd på överyta 1 m, våt magasineringshöjd sätts till 0,1 m. Magasinshöjd makadam sätts till 0,8 m.

Svackdiket görs som en skålad gräsyta med underliggande makadamdiken för att säkerställa fördröjning och rening av dagvattnet. Diket förses med brunnar med kupolsilar för att dels säkerställa funktionen även vid tjälad mark, men att även kunna fungera som bräddbrunnar. Spridarledningens uppgift är att fördela vattenmängden i magasinet.

Fördröjningsvolym våt = **Cirka 4,0 m³**

Fördröjningsvolym i makadamfyllningen vid 30 % porositet = **Cirka 8,0 m³**

C: Regnträdgård (Nedsänkt regnbädd)

Anslutna ytor består i huvudsak av parkeringsplatserna.

Tillgänglig yta är cirka 50–60 m², den våta magasineringshöjden sätts till 0,1 m.

Enligt praxis bör en yta för en regnträdgård motsvara cirka 7% av den hårdgjorda ytan för en god rening. Parkeringsytan är cirka 775 m² och 7% motsvarar cirka 55 m², vilket uppfyller kravet.

Fördröjningsvolym våt = **Cirka 5,5 m³**

Fördröjningsvolym i det underliggande regnbäddsfiltret vid 30 % porositet och filterhöjden 0,3 m = **Cirka 5,0 m³**

D: Regnträdgård (Nedsänkt regnbädd)

Anslutna ytor består främst av områdets centrala ytor med viss trafik.

Tillgänglig yta är cirka 25 m², den våta magasineringshöjden sätts till 0,1 m.

Enligt praxis bör en yta för en regnträdgård motsvara cirka 7% av den hårdgjorda ytan för en god rening. Anslutna körytor är cirka 230 m² och 7% motsvarar cirka 16 m², vilket uppfyller kravet.

Fördröjningsvolym våt = **Cirka 2,5 m³**

Fördröjningsvolym i det underliggande regnbäddsfiltret vid 30 % porositet och filterhöjden 0,3 m = **Cirka 2,0 m³**

E: Svackdike med makadammagasin och spridarledning (Utsläpp från planområdet)

Svackdikets funktion är utöver fördröjningsfunktionen att efter efterlikna ett naturligt utflöde från planområdet. För att undvika punktutsläpp är utformningen vald för att ge ett diffust utflöde till skogsmarken norr om planområdet. Omedelbart norr om den föreslagna placeringen faller terrängen av kraftigt, vilket är bra med tanke på möjligheter till ett diffust utflöde. Det totala utflödet stryps för att motsvara befintlig avledning från planområdet.

Strypningen kan tillgodoses antingen genom att man låter vattnet infiltrera ut genom magasinsväggen som vetter mot utsidan av planområdet på bred front eller genom att förse magasinet med ett flertal korta dräneringsstick som inte nödvändigtvis behöver mynna i det fria.

Tillgänglig utbredning, längd 55 m, bredd på överyta 1 m, våt magasineringshöjd sätts till 0,1 m. Magasinshöjd makadam sätts till 0,8 m.

Svackdiket görs som en skålad gräsyta med underliggande makadamdiken för att säkerställa fördröjning och rening av dagvattnet. Diket förses med brunnar med kupolsilar för att dels säkerställa funktionen även vid tjälad mark, men att även kunna fungera som bräddbrunnar. Spridarledningens uppgift är att fördela vattenmängden i magasinet.

Fördröjningsvolym våt = Cirka **5,5 m³**

Fördröjningsvolym i makadamfyllningen vid 30 % porositet = Cirka **10,5 m³**

I nedanstående tabell redovisas en sammanställning av fördröjningsvolymerna för de olika fördröjningslösningarna A-E.

Tabell 9 Sammanställning av fördröjningsvolymerna i den föreslagna dagvattenhanteringen

Föreslagen anläggning	Anläggningstyp	Fördröjningsvolym Våt (m ³)	Fördröjningsvolym Fyllning (m ³)	Fördröjningsvolym Totalt (m ³)
A	Svackdike	2,0	4,0	6,0
B	Svackdike	4,0	8,0	12,0
C	Regnträdgård	5,5	5,0	10,5
D	Regnträdgård	2,5	2,0	4,5
E	Svackdike	5,5	10,5	16,0
Totalt				49,0

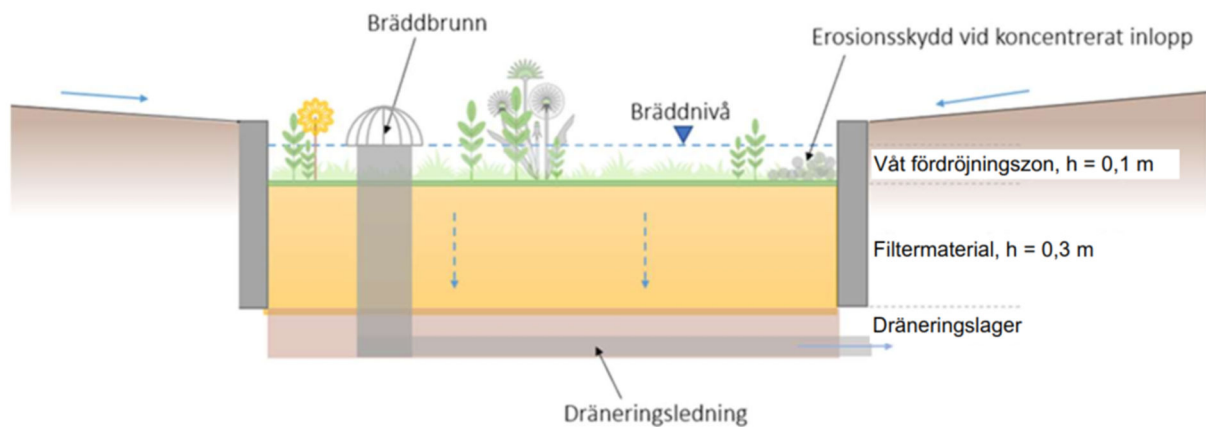
Beräkningarna för erforderlig fördröjningsvolym visar att cirka 40 m³ dagvatten ska fördröjas inom planområdet för att uppnå likartade förhållanden som med befintligt utflöde från planområdet. Framtaget förslag till fördröjningsanläggningar visar att det finns cirka 9 m³ till godo utöver erforderlig fördröjningsvolym.

7. Illustration och förklarande text för valda fördröjningslösningar

7.1 Nedsänkt växtbädd/regnträdgård

Nedsänkt växtbädd, även kallad regnträdgård, kan användas för rening och fördröjning av mindre volymer vatten samt bidra med ett estetiskt inslag till omgivningen. Under vissa perioder står växtbäddar torra, växtval bör därmed göras med omsorg. Val av växtlighet bör göras med hänsyn till fluktuerande vattennivåer och upptagningsförmågan av näringsämnen.

Inloppen till växtbädd bör förses med erosionsskydd så att växtligheten inte skadas vid högre vattenflöden. Princip för växtbädd illustreras i nedanstående figur.



Figur 10 Princip för nedsänkt växtbädd/regnträdgård

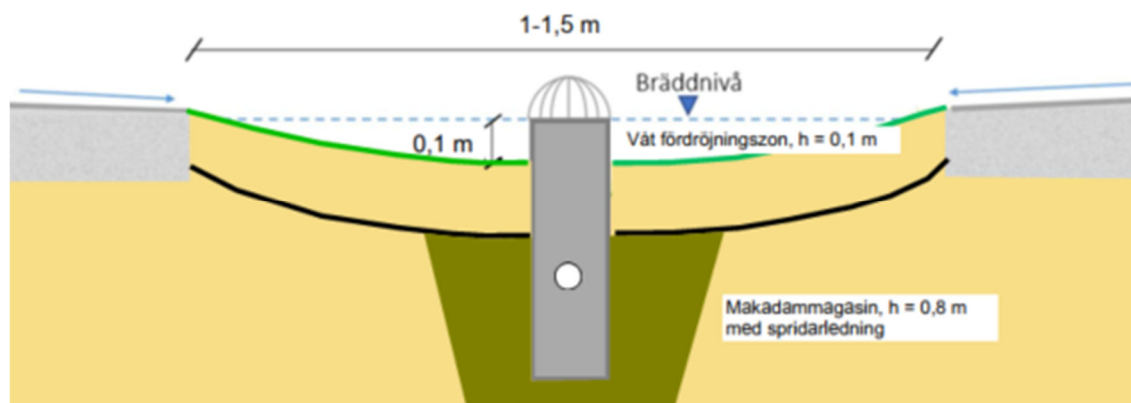
Växtbädden kommer att utjämna flödestoppar och medföra en rening av dagvattnet genom sedimentation och upptag av de näringsämnen som finns i dagvatten till växtligheten. Botten i regnbädden bör vara cirka 10–30 cm under kringliggande ytor för att skapa en yttlig fördröjningszon. Där barn vistas rekommenderas en maximal nedsänkning på 20 cm ur säkerhetsperspektiv.

Växtbäddar kräver en viss drift, som kontinuerlig skötsel av vegetationen i biofiltret. Skötseln är jämförbar med skötsel av en robust perennplantering. Brädd och inlopp bör inspekteras ett par gånger om året eller efter kraftiga skyfall för avlägsna eventuellt skräp som ansamlas och kan orsaka blockeringar. Utlopp/brädd bör kontrolleras så att det är helt så att fördröjningsfunktionen ej slås ut.

7.2 Svackdike/Gräsdike

Svackdiken är ett enkelt system för trög avledning av vatten, rening samt fördröjning. Diket förses med ett underliggande makadammagasin och spridarledning för att ge en större fördröjningsvolym och även reningseffekt, se nedanstående figur.

Underhåll för diket i form av bortrensande av material, gräsklippning och rensning av sediment samt kontroll av eventuellt utlopp bör ske löpande.



Figur 11 Princip svackdike

Vid utformning av svackdiken är det viktigt att de görs grunda med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Den flacka släntlutningen ger normalt ett bredare tvärsnitt med lägre hastigheter i svackdiken än i vanliga diken, varmed svackdiken har en större potential till att ha högre reningseffekt. Reningen kan ske genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet främst vid låga flöden.

Det underliggande makadammagasinet är i första hand avsett för takvatten och ses oftast som en robust lösning för hantering av större flöden. Spridarledning fördelar ut vattenvolymen relativt snabbt och jämt i magasinet för att uppnå bästa möjliga fördröjning.

Brunnarna i svackdiket förses med kupolsilar vilket gör att funktionen erhålls även vid tjälad mark och att vatten då kan ledas ner till magasinet. Vid större flöden än vad anläggningen är dimensionerad för finns omvänt bräddmöjligheter i brunnarna.

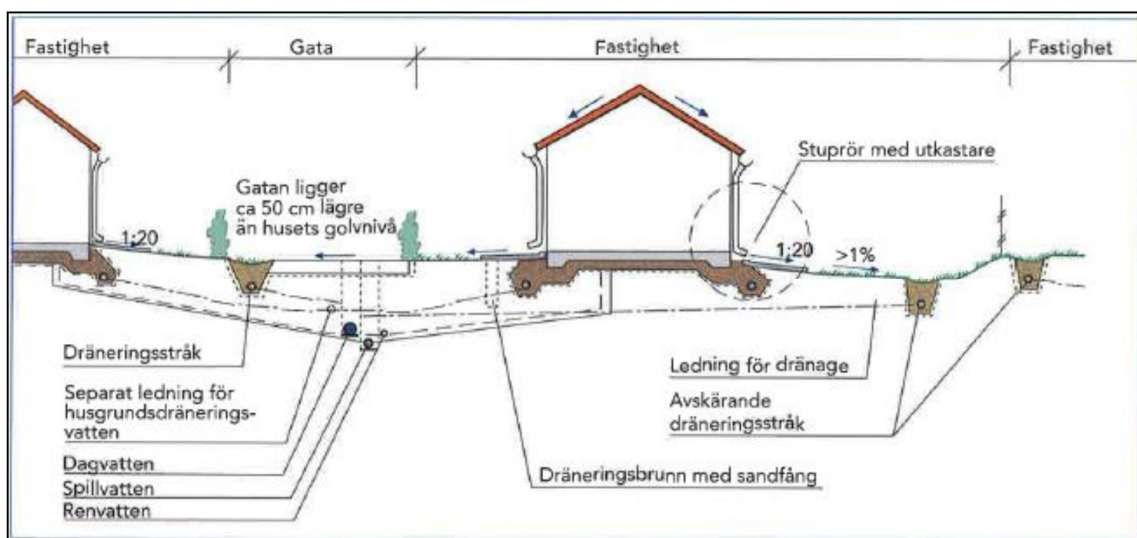
8. Rening av dagvatten och påverkan av miljö kvalitetsnormer

Föroreningsberäkningar för planområdet före exploatering för att få fram halter- och föroreningsmängder för jämförelse mot framtida situation är inte utförd i överenskommelse med Habo kommun. Habo kommun hänvisar till sin dagvattenplan för bedömning av reningsbehov beroende på markanvändning och recipient samt val av lösningar för dagvattenhantering.

Planförslaget bedöms genomförbart utan negativa konsekvenser för recipienter och omkringliggande områden om lösningar liknande de som tas upp i denna rapport nyttjas.

9. Höjdsättning

Framtida höjdsättning för området bör följa Svenskt vattens generella principer, se nedanstående principfigur. I den mån det går bör marken falla från fasadliv med lutningen minst 1:20 i cirka 3 meter för att säkerställa avledning från husen och säkra mot översvämning, undantaget entréer som ska vara tillgängliga enligt BBR.



Figur 12 Svenskt vattens principer för höjdsättning. Källa: Svenskt vatten P105

10. Ansvarsfördelning för föreslagna dagvattenåtgärder

Samtliga åtgärder för dagvattenhantering sker inom kvartersmark.

Exploatören ansvarar för en hållbar dagvattenhantering enligt Habo kommuns riktlinjer. Ansvaret gäller även för drift och underhåll av dagvattenanläggningar inom fastigheten.

Det är av stor vikt att det tas fram tydliga skötsel- och underhållsplaner med regelbunden kontroll och underhåll av dagvattensystem och fördröjningsmagasin. En periodisk skötsel är viktig för att säkra dess långtidsfunktion. Igensättning av dagvattensystem reducerar kapaciteten samt ökar risken för lokal översvämning och eventuella vattenrelaterade skador.

11. Investeringskostnader

Samtliga åtgärder för dagvattenhantering sker inom kvartersmark och bekostas av exploatören.

12. Slutsats

Vid byggnation inom planområdet ökas hårdgörandegraden och således mängden dagvatten. Flödet ska reduceras så att framtida flöde för ett 10-års regn (med klimatfaktor 1,4) blir samma som befintligt flöde utan klimatfaktor. Dvs att det framtida dagvattenflödet från planområdet ska vara likställt med befintligt flöde från planområdet, vilket utförd utredning visar.

Principen är att dagvatten ska fördröjas och renas nära källan för att efterlikna den naturliga avledningen och dagvattenhanteringen. Nuvarande förslag på utformning ger en erforderlig fördröjningsvolym och bedömd reningseffekt.

Hänsyn har även tagits till exploatörens vision om hur innergårdar ska upplevas och utformas.

13. Fortsatt arbete

Exakt utformning av dagvattenhanteringssystemen med avseende på områdets framtida höjdsättning och markavrinning behöver utredas ytterligare i detaljprojekteringsskedet. Redovisat förslag kan behöva ändras i och med hur planområdet utformas. Det viktiga är att dagvattnet rinner till dagvattenhanteringssystemen. Om inte tillräckliga areor eller volymer blir tillgänglig i framtiden kan även magasinvolymen ökas genom att öka djupet i föreslagna dagvattenhanteringssystem.

Utformningen av strypningen från magasin E kan som nämnts tidigare tillgodoses antingen genom att man låter vattnet infiltrera ut genom magasinsväggen som vetter mot utsidan av planområdet på bred front eller genom att man förser magasinet med ett flertal korta dräneringsstick som inte nödvändigtvis behöver mynna i det fria. Exakt utformning tas fram i detaljprojekteringsskedet.

Referenser

Svenskt vatten, 2011. *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering*, Svenskt Vatten

Svenskt vatten, 2019. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*, Svenskt vatten