

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING,
KV ÖSBY 1:228, VÄRMDÖ KOMMUN**



SLUTRAPPORT
2022-04-28

UPPDRAG 317773, Dagvattenutredning kv Ösby 1:228

Titel på rapport: Dagvattenutredning

Status: Slutrapport

Datum: 2022-04-28

MEDVERKANDE

Beställare: NSF IV Sweden Holding 24 AB

Kontaktperson: Emilie Näslund/Haval Murad (Detail Group AB)

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Cham Hoang

Handläggare: Camilla Hedell, Cham Hoang

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: X.Y exv. 1.0

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

CH

Datum: 2022-04-28

Handlingen granskad av:

JE

Datum: 2022-02-23

SAMMANFATTNING

Dagvattenutredningen omfattar ett område som ligger i Gustavsberg i Värmdö kommun och tas fram i samband med en detaljplaneändring. Området är lokaliserat mellan Ösby skolväg och Skärgårdsvägen. Idag består området av ett LSS-boende med tillhörande gårdsytor samt skogsmark. I samband med planändringen tillkommer en byggnad som omfattar ett vård-och omsorgsboende på fem våningar.

Området ligger i avrinningsområdet för Grisslingen som har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Klassificeringen av ekologisk status är baserad på miljökonsekvenstypen övergödning.

Beräkningar visar att flödet kommer att öka från planområdet mot väster vid planerad situation på grund den nya byggnaden. Även föroreningsbelastningen ökar om inga åtgärder vidtas. Enligt Värmdö kommun ska fördröjningsåtgärder dimensioneras med 20 mm våtvolum vilket innebär ca 80 m³ fördröjningsvolum för fastighetsmarken. Dimensionering enligt kommunens önskemål innebär att flöden som uppstår upp emot 20-årsregn kommer att renas.

För att erhålla rening och flödesutjämning rekommenderas anläggning av öppna växtfilterbäddar där ca 20 cm vattendjup tillåts. Det kommer inte finnas någon möjlighet att fördröja dagvatten från den allmänna platsmarken (angöringsgata och vändplan) på grund platsbrist och låsta förutsättningar mot anslutande markhöjder.

Dagvatten från fastighetens hårdgjorda ytor leds mot växtfilterbäddar via ytavrinning. Bräddning från dessa kan antingen ske till kupolbrunn som anläggs på önskad reglernivå eller ytligt mot allmän platsmark.

Föroreningsberäkningar visar att belastningen från planområdet minskar, jämfört med idag, vid rening av dagvatten enligt utredningens förslag. Detta beror främst på att dagvatten från den befintliga parkeringen inte renas i dagsläget.

Idag finns det risk för översvämning nedströms planområdet i Skärgårdsvägen. Gång-och cykelbanan öster om Skärgårdsvägen kan vid händelse av skyfall användas av räddningstjänsten för angöring till planområdet.

Fördröjning av 20 mm på fastighetsmarken innebär att flöden vid skyfall fördröjs så att situationen inte förvärras i Skärgårdsvägen jämfört med idag. Dock kan ytterligare fördröjning erhållas genom anläggning av en översvämningsyta på allmän plats på en befintlig grönyta i den västra delen av planområdet. Detta skulle skapa ett mer robust system för området.

Den befintliga lågpunkten i öster kommer att däckas upp och förskjutas österut, mot naturmarken, när marken fylls upp för den nya byggnaden. Lågpunkten kommer att få ökad kapacitet för fördröjning vid skyfall eller långvariga regn eftersom tröskelnivån förflyttas från +21,1 till 21,8. Bräddning från lågpunkten sker idag mot Skärgårdsvägen via fastighetens parkering. Efter omdaning kommer bräddning istället att ske mot öster i naturmarken vilket innebär en förbättring jämfört med idag.

Höjdsättning av angöringsvägen med vändplan säkerställer att flöden från gatumarken inte belastar fastighetsmarken vid stora regn. Golvnivå på den nya byggnaden anläggs på högre nivå än anslutande gatemark.

Sammantaget innebär planens genomförande en förbättrad dagvattensituation om föreslagna åtgärder tillämpas.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH METOD.....	6
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	9
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	11
4.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	11
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	12
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	12
4.2.2	MARK-OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR	13
4.3	NATURVÄRDESDINVENTERING.....	13
4.4	YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	13
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	16
6	FÖRORENINGAR.....	19
7	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	20
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	24
9	HANTERING SKYFALL	26
10	SLUTSATS.....	28

1 INLEDNING

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av NSF IV Sweden Holding 24 AB att ta fram en dagvattenutredning för ett område som ligger i Gustavsberg i Värmdö kommun i samband med en detaljplaneändring. Området är lokaliserat mellan Ösby skolväg och Skärgårdsvägen. Idag består området av ett LSS-boende med tillhörande gårdsytor samt skogsmark, se Figur 1. I samband med planändringen tillkommer en byggnad som omfattar ett vård- och omsorgsboende på fem våningar, se Figur 2. Detaljplanen gränsar till Holmviksskogen som ska omvandlas till naturreservat.

Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som totalt är ca 1,7 ha stort (planområdet). Avrinning före och efter omdaning av området har beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras för den del av utredningsområdet som ska exploateras.



Figur 1. Ungefärlig utbredning av detaljplaneområdet i gult.



Figur 2. Planerad bebyggelse inom detaljplan (Detail Group 2022-03-04).

2 UNDERLAG OCH METOD

Underlag i form av situationsplan har använts för kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. För befintlig markanvändning har flygfoto och grundkarta använts.

Geologisk information har inhämtats från SGUs jordartskarta tillsammans med framtagen geoteknisk utredning (SWECO 2021, PM Geoteknik).

För övergripande kartering av översvämningsrisker vid skyfall används Länsstyrelsens skyfallskartering över Stockholms län. Karteringen visar på viktiga lågpunkter och rinnstråk som bör beaktas vid ny- och ombyggnad. Karteringen har kompletterats med en lågpunktsanalys i Scalgo Live.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimatkfaktor på 1,25 multiplicerats till 20-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. Det valda beräknade regnet beror direktiv från kommunen.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.22.1.1 använts. Markanvändningstyper med tillhörande schablonhalter enligt Tabell 1 och Figur 3 har använts vid beräkning av föroreningsbelastning mot recipient från planområdet. Istället för schablonhalt för Väg har *Parkering* använts för både

parkering och angöringsväg med vändplan. Parkering har högre schablonhalter, till exempel med avseende fosfor, vilket ger en konservativ bedömning av föroreningsbelastning från planområdet.

När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning. Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. Enligt en nyligen genomförd studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30%.¹ I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt var större.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar fränskiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v.22.1.1 Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Parkering	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,08	140000	800	3,5	0,06
Skogsmark	17	450	6	6,5	15	0,2	3,9	6,3	0,01	34000	150	0,1	0,01
Takyta	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25000	0	0,44	0,01
Blandat grönområde	120	1000	6	12	23	0,27	1,8	1	0,01	43000	170	0,1	0,01
Gång & cykelväg	85	1800	3,5	23	20	0,3	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01
Gårdsyta inom kvarter	220	1900	3,7	16	29	0,23	3,7	2,3	0,01	41000	360	0,61	0,0067
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet										

¹ Jiechen Wu, Thomas Larm, Anna Wahlsten, Jiri Marsalek & Maria Viklander (2021): Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control, Urban Water Journal



Figur 3. Ytor som används för föroreningsberäkning enligt schablonhalter i Tabell 1.

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Dagvattenutredningen följer Värmdö kommuns dagvattenpolicy som antogs 2012 och som innehåller riktlinjer gällande dagvatten. Kommunens mål för dagvattenhanteringen är att det i första hand är recipienten eller den mottagande markens känslighet som ska avgöra hur dagvattenhanteringen utformas. Värmdö kommun arbetar för att följande ska uppfyllas:

- Dagvatten tas omhand så nära källan som möjligt.
- Grundvattenbalansen bibehålls.
- Övergödning och förorening av grundvatten, insjöar och vattendrag minimeras.
- Dagvatten och spillvatten separeras.
- Bebyggelsemiljöer berikas genom att vattenprocesserna synliggörs.
- Ny bebyggelse planeras så att även framtida, högre flöden kan hanteras utan risker.
- Skador orsakade av dagvatten inte uppkommer på fastigheter och anläggningar.
- Snöupplag lokaliseras till lämpliga platser så att förorenat smältvatten inte släpps ut i miljön.

I det här uppdraget ska följande punkter beaktas²:

- Flöden efter exploatering ska inte öka jämfört med idag, beräknat för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 med 10 minuters varaktighet
- Dimensionering av fördröjning görs för 20 mm våtvolum i öppna filtrerande system.
- Dagvatten ska renas lokalt, rening ska ske innan flödesutjämning och anslutning till ledningsnät. För parkeringsytor ska oljeavskiljande funktion användas
- Lågpunkten som ska bebyggas behöver ersättas med annan säker åtgärd för hantering av stora flöden och volymer vid skyfall
- Värmdö kommun vill inte belasta områden som ligger nedströms aktuellt planområde
- Inga konstruktioner för hantering av skyfall är möjliga inom naturreservatet
- Hantering av dagvatten och skyfall ska ske inom detaljplaneområdet
- Om utredning påvisar behov kan planarbetet undersöka möjlighet till förskjutning av gräns för detaljplanen åt norr för att säkerställa yta för hantering av skyfall

² Externt startmöte 2021-10-05

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Dagvatten från området avrinner både ytligt och via ledningsnätet till Grisslingen (SE591815-182670), se Figur 4.³ Grisslingen är klassificerad som en ytvattenförekomst i VISS och har därmed klassificerats med ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer att uppnå.



-  Planområdet
-  Dagvattenavledning
-  Komplettering av Grisslingen avrinningsområde med Värmdö kommuns Scalgomodell
-  Grisslingen avrinningsområde enligt VISS

0 0,5 1 2 Kilometers

Figur 4. Planområdet i förhållande till Grisslingens avrinningsområde samt riktning på avledning av dagvatten från planområdet till utlopp i Grisslingen.

Grisslingen har *måttlig ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*. Klassificeringen av ekologisk status är baserad på miljökonsekvenstyperna övergödning. Miljökonsekvenstyperna övergödning har bedömts till måttlig status.

Miljökvalitetsnormerna anger att Grisslingen ska nå *god ekologisk status* till 2027. God kemisk status ska uppnås men med tidfrist vad gäller tributyltenn föroreningar samt mindre stränga krav för bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföroreningar. Förslag till ny miljökvalitetsnorm anger att god ekologisk status ska uppnås till 2039 och att god kemisk status med de ämnen som med gällande miljökvalitetsnorm har mindre stränga krav.⁴

Grisslingen har två skyddade områden Södersved och Grisslinge havsbad, de har kvalitetskrav på tillfredsställande badvattenkvalité.⁵

³ Kontakt med Johan Suhr, Värmdö kommun, platsbesök 2021-10-11

⁴ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55157729>

⁵ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55157729>

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Marken inom planområdet är relativt kuperad. I den södra delen i naturmarken ligger marknivån på ca +30 m. Norra delen av planområdet vid den befintliga bebyggelsen och vändplanen ligger marken på ca +19 till +21 m.

Området består främst av berg och en del glacial lera i det nordvästra samt sydvästra delen av utredningsområdet enligt SGU jordartskartering 1:25 000 - 1:100 000, se Figur 5.

Enligt en översiktlig geoteknisk utredning utförd av Sweco är skogsområdet i öster kuperat och det finns berg i dagen. Skogsområdet är även rikt på block. För de områden i skogsområdet som ligger lägre finns ingen naturlig avrinning och vatten ansamlas där. Enligt utredningen är jordlagerföljden i den östra delen av området på djupet 0-0,8 torrskorpelera med siltiga sandskikt och för på 0,8-1 m noterades siltig, grusig sand. Block påträffades inte vid sondering men då de är synliga på markytan antas det att block kan finnas under markytan.

Bergmassan bedöms vara blockig till storblockig och ha en låg sprickfrekvens på 0,2-2 m. Svavel har noterats i de prover som tagits i samband med den geotekniska utredningen.

Grundvattennivån bedöms ligga på nivå +20 då torrskorpelera påträffats ned till den nivån.



Figur 5. Jordarter inom utredningsområdet med omnejd (SGU jordarter 1:25 000 - 1:100 000). Svart markering visar utredningsområdet.

4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Enligt den översiktliga miljötekniska utredningen utförd av Sweco bedöms föroreningshalterna inom området vara låga och det halter av kobolt som uppmäts bedöms som naturliga bakgrundhalter. Grundvatten har inte påträffats och därmed ej kunnat analyseras.

4.3 NATURVÄRDESDINVENTERING

Naturvärdesinventeringen genomfördes april 2021 (Naturföretaget) området bedöms ha låga naturvärden baserat på låga artvärden och låga biotopvärden. Tre värdeelement pekades ut och det är en grov ek, en äldre tall och en liten torrbacke, se Figur 6. Den grova eken uppnår klassningen "naturvärdesträd". Åtgärder som innebär att eken tas bort eller skadas bedöms ha en negativ påverkan på naturmiljön. Påverkan bedöms inte vara kritisk men så stor hänsyn som möjligt ska tas till eken.



Figur 6. Naturvärdesinventering av Naturföretaget 2021-04-26.

4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSMRÅDEN

Enligt tidigare avsnitt så sker både tekniska avrinningen till Grisslingen. Dagvattenledningar finns enligt Figur 7 i Ösby skolväg ner mot Skärgårdsvägen. Servisledning finns i Ösby skolväg.



Figur 7. Befintligt dagvattennät i området (höjder anges i RH2000).

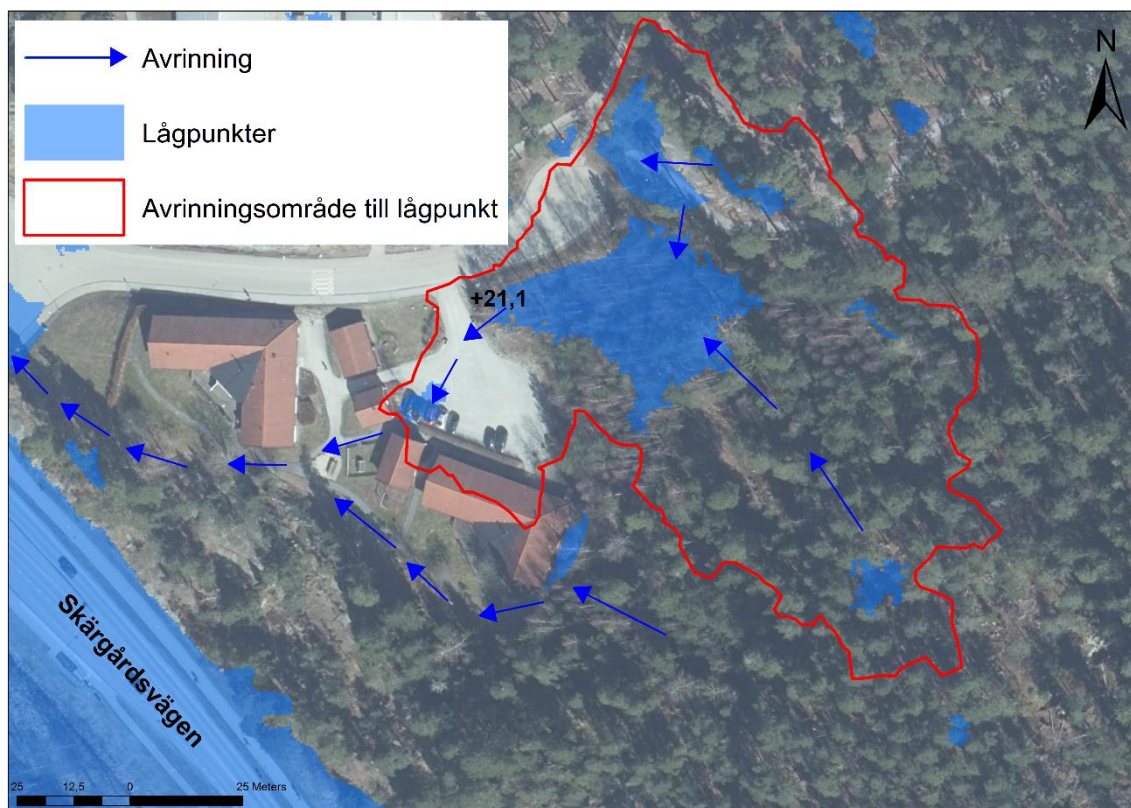
Avvattning från bebyggelsen inom planområdet sker idag västerut och under Skärgårdsvägen via en vägtrumma och sedan ut i ett dike och dagvattendamm med utlopp via ledning i Grisslingen.

De befintliga byggnaderna har utkastare mot grönyta i anslutning till dräneringen runt byggnaderna. Öster om den västra befintliga byggnaden är en kupolbrunn placerad. En dagvattenbrunn är placerad i mitten av den befintliga infartsparkeringen. I dagsläget upplever de som vistas regelbundet på platsen inget problem med stående vatten vid regn. I planområdets södra del finns ett dike som idag samlar upp avrinning från berget.

Enligt kommunen finns det inget utrymme för ökade flöden från kvartersmarken efter exploatering. Ökade flöden som uppstår inom kvartersmark ska flödesutjämnas innan anslutning till ledningsnät.

Figur 8 visar befintliga rinnstråk inom/från området samt lågpunkter (information från Sclago Live). Idag finns en stor lågpunkt inom planområdet i naturmarken i öster och några mindre lågpunkter vid den befintliga lågpunkten. Tillrinningsområdet till den stora lågpunkten är ca 0,9 ha och består främst av naturmark. Lågpunktens kapacitet, innan bräddning över tröskelnivå (+21,1) mot parkeringsplatsen, är ca 330 m³. Nedströms planområdet ligger påfart till Skärgårdsvägen som i denna del ligger i en lågpunkt som riskerar att översvämmas vid stora regn.

I den befintliga lågpunkten i den nordöstra delen av planområdet noterades vid platsbesök 11 oktober 2021 inget stående vatten. Det noterades dock att trädens rötter var blottlagda och att det växte vass på flera ställen. Det tyder på att vatten kan vara stående på platsen.



Figur 8. Översikt över befintliga lågpunkter och rinnstråk i planområdet med omnejd. Tröskelnivå för brädd mot parkeringsplats från den stora befintliga lågpunkten i öster ligger på +21,1 (Scalgo Live Värmdömodellen).

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Beräkningar visar att avrinning från planområdet ökar med ca 64 l/s från kvartersmarken och 19 l/s från den allmänna platsmarken vid ett 20-årsregn, se Tabell 2. Befintlig situation beräknas med klimatfaktor (KF) 1 jämfört med planerad situation som beräknas med KF 1,25. Flöden från kvartersmarken ökar jämfört med idag på grund av större andel hårdgjort samt beräkning med KF 1,25 vid planerad situation. Ökade flöden från allmän plats beror främst på att flödet beräknas med KF 1,25 vid planerad situation. Angöringsvägen kommer justeras marginellt jämfört med idag.

Tabell 2. Beräknade flöden vid dimensionerande 20-årsregn från kvartersmarken.

	Befintlig kvartersmark (ha)	Planerad kvartersmark (ha)	Avr.koeff.	Befintlig kvartersmark red. area (ha)	Planerad kvartersmark red. Area (ha)
Takyta	0,13	0,27	0,9	0,12	0,24
Hårdgjort trafikerat	0,074	0,069	0,8	0,059	0,055
Hårdgjort gång- och cykel	0,066	0,049	0,8	0,053	0,039
Gårdsyta	0,015	0,14	0,3	0,0046	0,043
Grönyta	0,50	0,26	0,1	0,050	0,026
Totalt	0,79	0,79		0,29	0,41
Flöden				Befintlig situation	Planerad situation
Flöde 20-årsregn KF 1				82	116
Flöde 20-årsregn KF 1,25				102	146
Skillnad i l/s *					64

*jämförelse befintlig situation 20-årsregn med KF 1 (287 l/s*ha) med planerad situation KF 1,25 (358 l/s*ha)

Tabell 3. Beräknade flöden vid dimensionerande 20-årsregn från allmän plats.

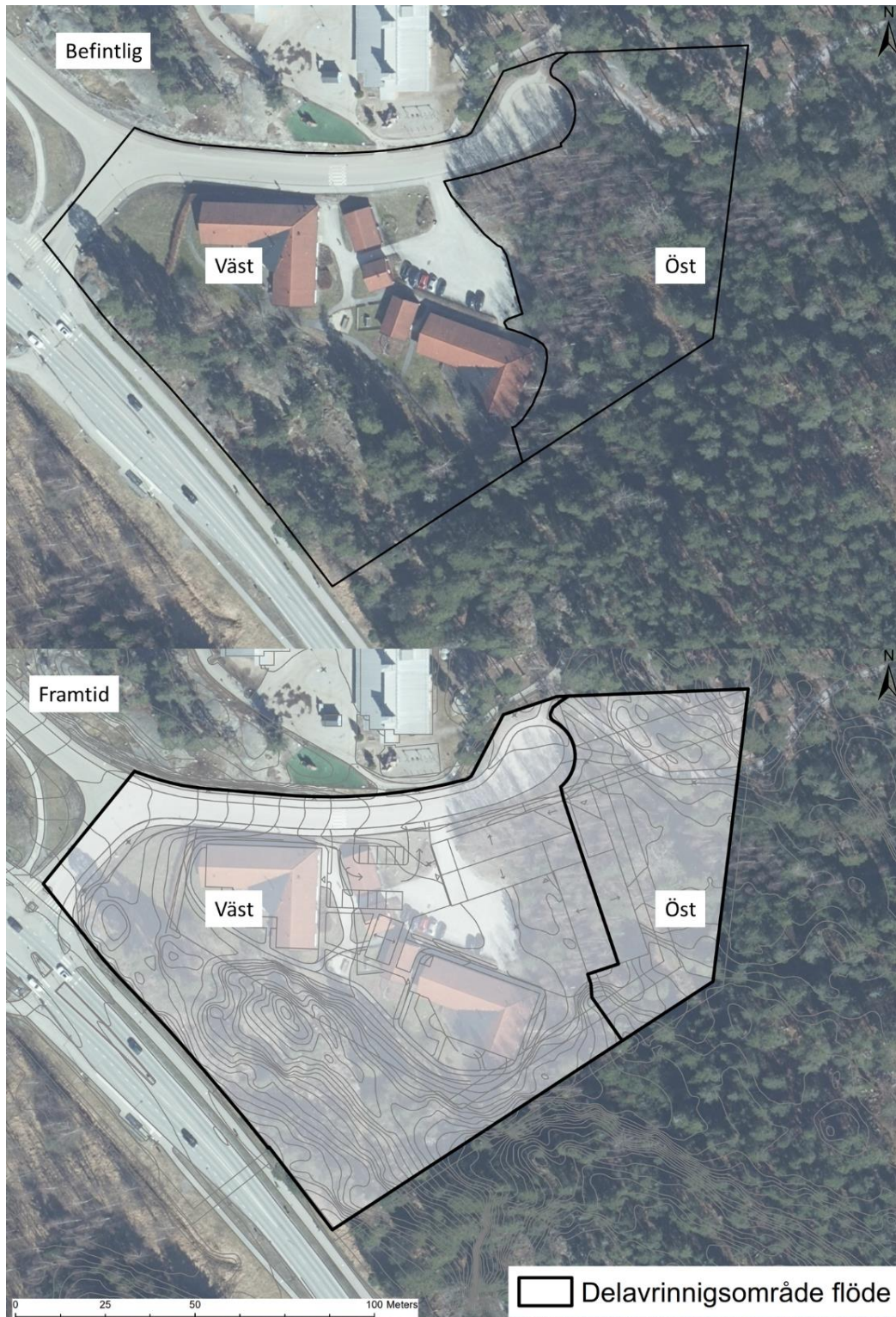
	Befintlig allmän plats (ha)	Planerad allmän plats (ha)	Avr.koeff.	Befintlig allmän plats red. area (ha)	Planerad allmän plats red. area (ha)
Takyta			0,9		
Hårdgjort trafikerat	0,12	0,12	0,8	0,10	0,094
Hårdgjort gång- och cykel	0,055	0,073	0,8	0,044	0,058
Gårdsyta			0,3		
Grönyta	0,74	0,72	0,1	0,074	0,072
Totalt	0,91	0,91		0,21	0,22
Flöden				Befintlig situation	Planerad situation
Flöde 20-årsregn 1 KF				61	64
Flöde 20-årsregn 1,25 KF				77	80
Skillnad i l/s *					19

*jämförelse befintlig situation 20-årsregn med 1 KF (287 l/s*ha) med planerad situation 1,25 KF (358 l/s*ha)

Efter planens genomförande kommer avrinningsområdet mot väster, och det befintliga ledningsnätet, att öka eftersom marken i öster kommer att höjas för den nya byggnaden. Utbredning av delavrinningsområde redovisas i Figur 9. Förutom ökade flöden på grund av ändrad markanvändning kommer det befintliga ledningsnätet att belastas med ökade flöden från ökad area till avrinningsområdet. Vid dimensionering av flödesutjämning för att inte öka belastning mot ledningsnät beräknas även denna ökning.

Idag beräknas ett flöde på 126 l/s från det västra avrinningsområdet vid ett 20-årsregn med 1 KF. Efter planens genomförande beräknas ett flöde på 210 l/s vid ett 20-årsregn med 1,25 KF. För att inte öka flödet mot befintligt ledningsnät behövs en erforderlig volym på 50 m³ (varav ca 30 m³ för kvartersmarken) fördröjas i magasin med strypt utlopp mot befintligt ledningsnät.

Enligt kommunen ska fördröjningen dimensioneras genom att 20 mm våtvolym från de hårdgjorda ytorna tas om hand i öppna system. Dimensioneras fördröjning med denna metod krävs ca 80 m³ för kvartersmarken (både väst och öst) och 38 m³ för den allmänna platsmarken (angöringsgata och vändplanen som justeras för passning till ny bebyggelse).



Figur 9. Delavrinningsområde mot ledningsnät och lågpunkt respektive för befintlig och framtida situation.

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 4 presenteras beräknad föroreningsbelastning från planområdet för befintlig och planerad situation. Utan rening ökar föroreningsbelastningen av samtliga ämnen. Omhändertas dagvattnet enligt kommunens önskemål (20 mm våtvolum i öppna filtrerande system) beräknas föroreningsbelastningen kunna minska för samtliga ämnen även jämfört med dagens situation. Minskningen beror på att dagvatten från den befintliga parkeringsytan och de befintliga taken efter planens genomförande kommer renas, idag sker ingen rening av dessa ytor. I Tabell 5 redovisas de ytor vars dagvatten har beräknats med 20 mm rening, enligt kommunens önskemål, och vilka ytor vars dagvatten inte beräknas genomgå rening.

Tabell 4. Föroreningsbelastning (kg/år) beräknat i StormTac v. 22.1.1 för befintlig situation, planerad situation utan rening och planerad situation med rening fördröjningsytor med växtfiltersystem (dimensioneras för 20 mm)

Ämne	Befintlig situation(kg/år)	Planerad situation utan rening (kg/år)	Planerad situation med rening (kg/år)*
P	0,40	0,61	0,33
N	5,8	7,3	5,1
Pb	0,042	0,042	0,029
Cu	0,075	0,083	0,058
Zn	0,21	0,23	0,14
Cd	0,0015	0,0022	0,00081
Cr	0,027	0,03	0,022
Ni	0,028	0,03	0,019
Hg	0,00013	0,00013	0,00010
SS	210	230	149
Oil	1,5	1,6	1,1
PAH16	0,004	0,0045	0,0026
BaP	0,000087	0,000093	0,000060

*Grönytor, skogsmark och angöringsväg med vändplan på allmän plats ej medräknat i rening. Rening av dagvatten från kvartersmark enligt kommunens önskemål om 20 mm fördröjning i ytliga filtersystem.

Tabell 5. Ytor vars dagvatten beräknas renas i filtrerande system som dimensioneras för 20 mm enligt kommunens önskemål och ytor vars dagvatten inte beräknas med rening.

Yta	Ytor vars dagvatten renas (ha)	Ytor vars dagvatten ej renas (ha)
Takyta	0,27	
Hårdgjorda ytor parkering (och angöringsväg med vändplan)	0,069	0,12
Hårdgjorda ytor gång- och cykel	0,046	0,073
Gårdsyta	0,12	
Grönyta		0,31
Skogsyta		0,69
Totalt	0,51	1,2

7 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Planområdet har delats in i delavrinningsområden för fördröjning och rening enligt kommunens önskemål (dimensionering för 20 mm våtvolum). Dimensioneringen innebär att flöden som uppstår vid uppemot 20-årsregn inom anslutande avrinningsområde kommer att kunna renas i dessa system.

I Figur 10, Tabell 6 och Figur 11 redovisas de delområden där fördröjningsåtgärder är möjliga att tillämpa för att uppnå de beräknade reningseffekterna i Tabell 4. Inga särskilda åtgärder föreslås för den allmänna platsmarken i detta skede. Angöringsgatan med vändplan justeras i mindre omfattning och på grund av brist på utrymme och låsta anslutningshöjder blir reningsåtgärder för dagvatten från ytan komplicerad i förhållande till miljönytan.

Växtfilterbäddar som föreslås för kvartersmarken anläggs nedsänkta för att omhänderta avrinning från anslutande hårdgjorda ytor. För takvatten kan bäddarna anläggas upphöjda. Eftersom växtfilterbäddarna dimensioneras för 20 mm våtvolum förväntas de kunna ta om hand stora regntoppar. Inloppet bör därför anläggas med erosionskydd, se Figur 12 för exempel på inlopp till bädd som anläggs med stora stenar längs hela bäddkanten. Detta tillåter inflöde på bred front som minskar risk för erosion. För att säkerställa funktionen av bäddarna för nästkommande regntillfälle kan dränering behövas. Eftersom växtfilterbäddarna ligger i lågpunkter kan kupolbrunnar anläggas i dessa för bräddning då bäddarna är vattenfyllda. Reglernivå på brunnen beror på vilket vattendjup som kan tillåtas i växtfilterbädden. Ett annat alternativ är att tillåta ytlig bräddning från växtfilterbäddarna istället för brunnar. Den ytliga bräddning från område B, C och E sker då mot diket längs med bergsväggen i söder mot grönytan väster om fastighetsmarken. Se beskrivning på detta system i avsnitt 9.

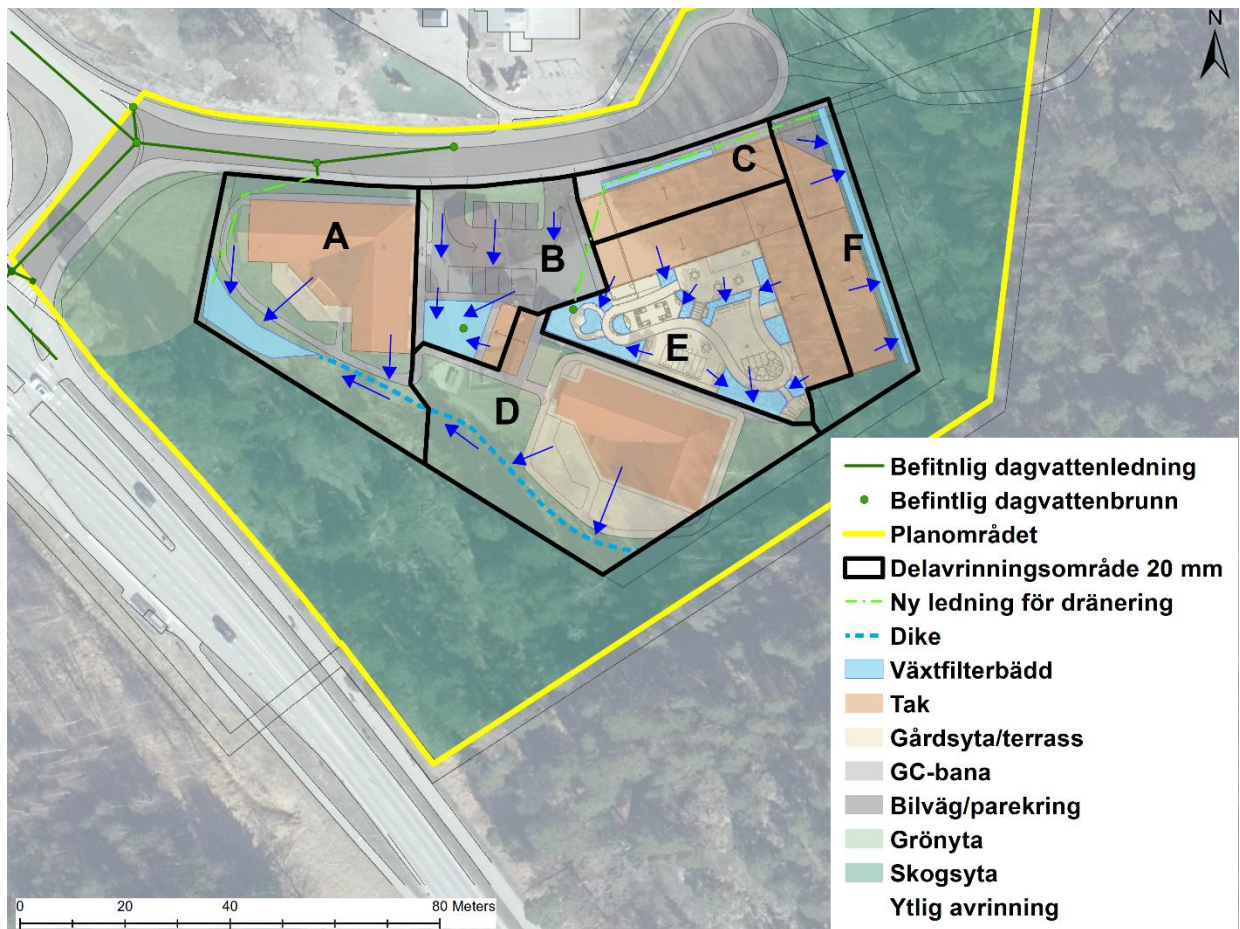
Dagvatten i område A avleds via ytavrinning, stensatta rännen och/eller dike mot en nedsänkt växtbädd i områdets sydvästra hörn. Dagvatten från område D kan också ledas mot denna yta med hjälp av ett svackdike längs med bergsväggen i söder. Diket har även funktionen att leda bort avrinning från berget.

Höjdsättning av område B görs så att den ytliga avrinning går mot en yta i områdets sydvästra del. Ytan anläggs som en nedsänkt växtfilterbädd.

Takvatten från område E leds mot växtfilterbäddar vid fasaden, dessa kan utformas som upphöjda vid behov. Gårdsvattnet leds mot nedsänkta grönytor/växtfilterbäddar som tillåts stå under vatten vid stora regn.

I område F leds dagvatten mot ett infiltrationsstråk längs med fasaden.

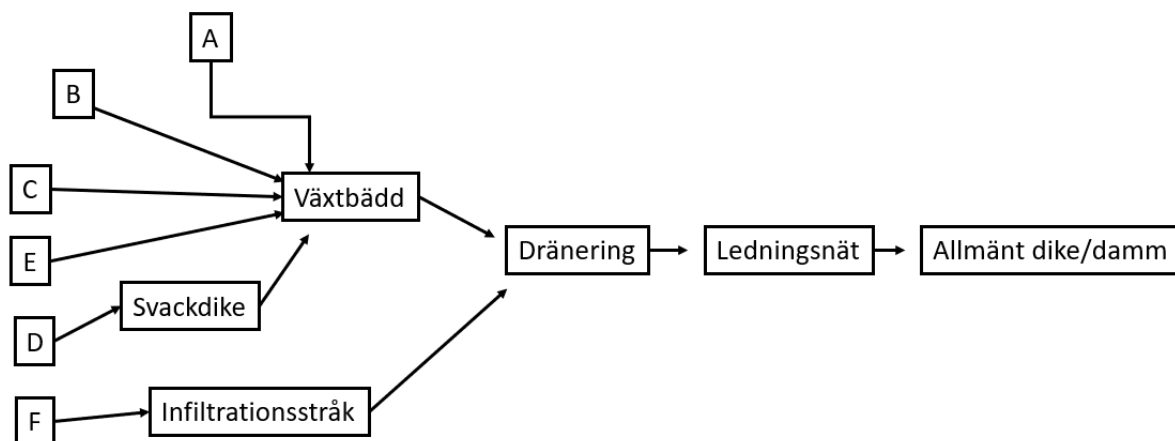
Se Figur 12 till Figur 14 för exempel på växtfilterbäddar.



Figur 10. Förslag på hantering av dagvatten inom fastighetsmarken indelat i delavrinningsområden, se Tabell 6, för kortare rinnsträckor. Växtfilterbäddar dimensioneras för 20 mm vätvolym. Dagvatten från delaområde A och D omhändertas i växtfilterbädden i A sydvästra hörn.

Tabell 6. Delavrinningsområden, se Figur 10, för hantering av 20 mm regn (våtvolymer). Observera att dränering kan behövas för samtliga system om genomsläppligheten är låg.

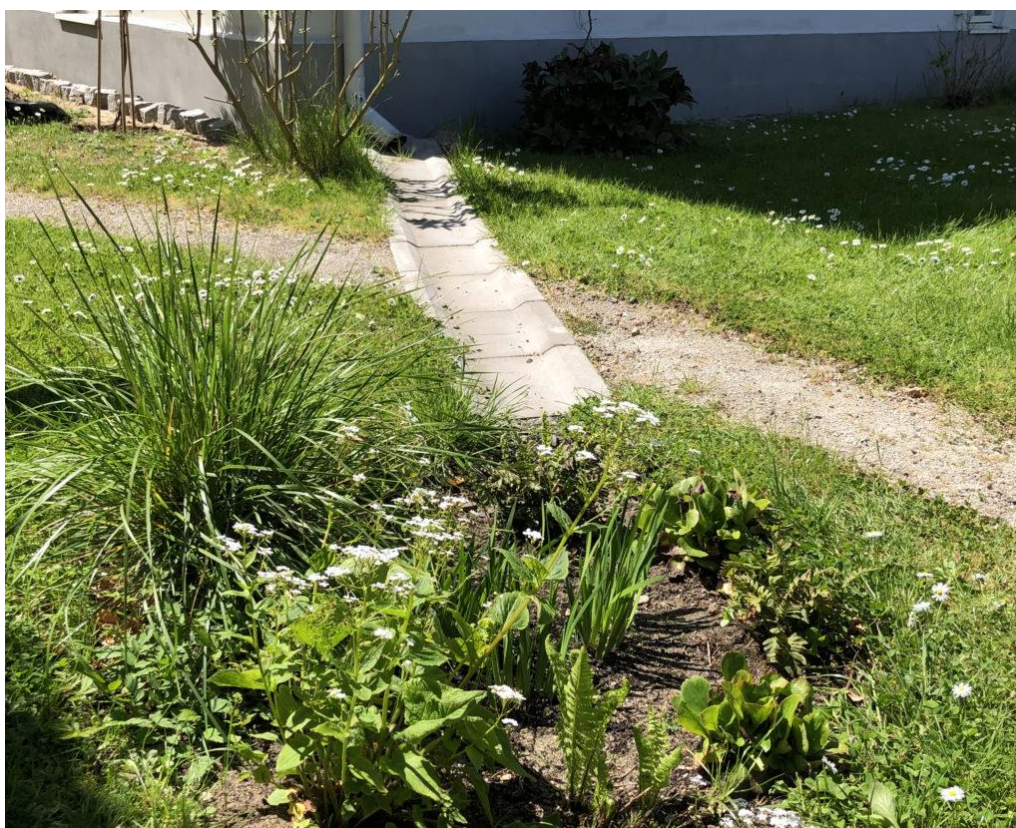
Aro.	Hårdgjorda ytor (m ²)	20 mm (m ³)	Area vid 20 cm vattendjup (m ²)	Dagvattenhantering
A	773	15	77	Växtfilterbädd i områdets sydvästra hörn. Ytan utformas nedsänkt. Ytlig brädning till grönyta väster om fastighetsmarken. Dagvatten leds till ytan via ytavrinning och via dike längs bergskant.
B	756	15	76	Växtfilterbädd söder om parkeringen. Ytan utformas nedsänkt. Ytlig brädning mot dike i bergskant där flöden kan rinna vidare till grönyta väster om fastigheten.
C	448	9	45	Växtfilterbädd norr om byggnaden. Ytan utformas som en nedsänkt rabatt. Ytlig brädning mot parkering.
D	782	16	78	Växtfilterbädd i A områdets sydvästra hörn. Dagvatten leds till ytan via ytavrinning och via dike längs bergskant.
E	624	12	62	Växtfilterbäddar på gården. Takvatten leds direkt mot växtfilterbäddar nära fasad. Dessa kan göras upphöjda. Gårdsvatten leds till lågpunkter på gården. Brädning mot Gång- och cykelstråk vidare mot sydväst.
F	460	9	46	Växtfilterbädd/infiltrationsstråk



Figur 11. Flödesschema över dagvattenhantering för de olika delområdena för kvartersmarken.



Figur 12. Nedsänkt växtfilterbädd för hantering av dagvatten. Kanter som anläggs med stenkross kan motverka erosion speciellt om vatten tillåts flöda in i bädden på bred front.



Figur 13. Ränna från utkastare som leder dagvatten till nedsänkt växtfilterbädd för fördröjning. Inlopp till bädden bör kompletteras med erosionsskydd.



Figur 14. Större nedsänkt grönyta för hantering av dagvatten från anslutande ytor. Vatten leds in till bädden via markavrinning på bred front då anslutande ytor skevas mot bädden.

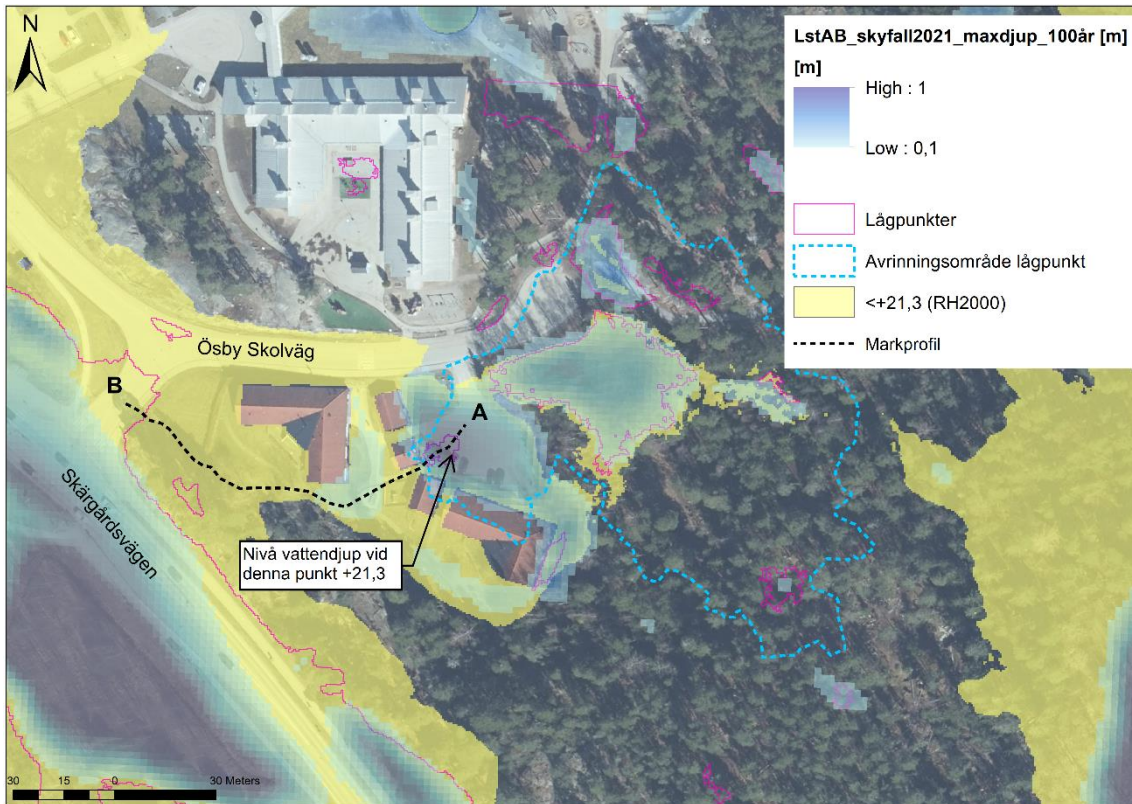
8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Inom planområdet finns idag en stor lågpunkt i naturmarken i öster samt några mindre lågpunkter. Nedströms planområdet finns en större lågpunkt i Skärgårdsvägen. Se lågpunktanalys i Figur 8. Lågpunktanalysen är genomförd i Scalgo Live och baseras på Värmdö kommuns egen Scalgomodell med höjddata på 50x50 cm.

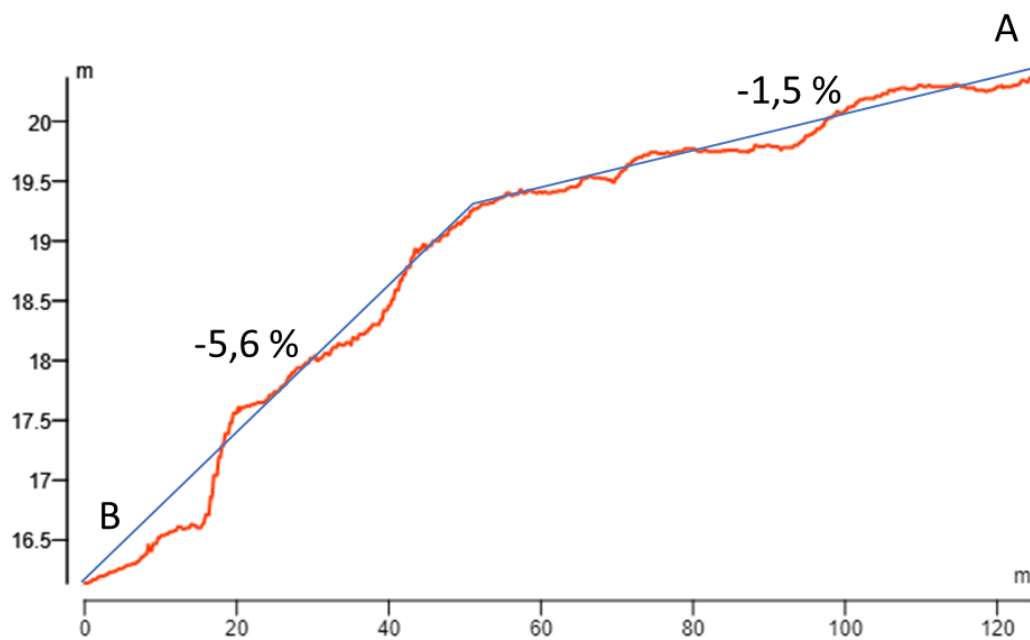
I Figur 15 redovisas Länsstyrelsens skyfallskartering över planområdet, denna bygger på Lantmäteriets nationella höjddmodell och har en upplösning på 2x2 m. Modellen har beräknats med ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,3. Även ett schablonavdrag för ledningsnätet är inkluderat (10-årsregn).

Utbredningen av maxdjup i länsstyrelsens skyfallskartering är större inom utredningsområdet än Värmdö kommuns modell i Scalgo. Enligt en profil dragen från den stora lågpunkten, i naturmarken i öster och vid infarten till kvartersmarken, ner mot Skärgårdsvägen finns en tydlig flödespassage med god lutning längs sträckan (Värmdö kommuns egna högupplösta höjddmodell). Beräknat vattendjup i Länsstyrelsens modell vid den djupaste punkten är ca 1 m, vid samma punkt ligger marknivån på ca +20,3 vilket innebär en vattennivå på ca +21,3 m. Utbredning av översvämning skulle då innebära att ett område enligt gult i Figur 15 skulle ligga under vatten vid beräknat regn.

Värmdö kommuns dagvattenexpert menar att Värmdö kommuns Scalgo modell visar en mer realistisk bild av området än Länsstyrelsens kartering. Lågpunkten på Skärgårdsvägen bedöms inte nå de maxdjup som länsstyrelsens kartering visar. Eftersom länsstyrelsens modell har lägre upplöst höjddata kan det finnas risk för att ett större tillrinningsområde är medräknat då modellen missar mindre vattendelare. Vidare finns det en vägtrumma under Skärgårdsvägen som leder vattnet vidare till ett dike och sedan söderut.



Figur 15. Länsstyrelsen Stockholm skyfallskartering 2021, maxdjup vid 100-årsregn med 1,3 klimatfaktor jämförd med Värmdö Kommuns Scalgo Live lågpunktsmodell. Markprofil A till B redovisas i Figur 16. Nivå +21,3 (gult i bild) på Värmdö kommuns 50 x 50 cm höjdmödel är nivå på max vattendjup enligt länsstyrelsens skyfallmodell. Höjder anges i RH2000.



Figur 16. Markprofil (B-A) från den stora lågpunkten i naturmarken och infart till fastigheten ner till Skärgårdsvägen.

9 HANTERING SKYFALL

Angöringsgatan med tillhörande vändplan kommer att anläggas på lägre nivå än planerad bebyggelse. Marknivå på vändplan, vid anslutning till fastighet, planeras på +21,9 och färdig golvnivå på den nya byggnaden mot vändplan kommer att ligga på +22, se Figur 17. Mot in- och utfart, där angöringsgatan ligger högre än parkering, kommer gatan att anläggas med skevning norrut så att flöden på gatan inte letar sig in på fastighetsmark. Angöringsgatan har god lutning mot korsningen med Skärgårdsvägen vilket innebär att risk för dämning och stora vattendjup på gatan vid infarten är liten.

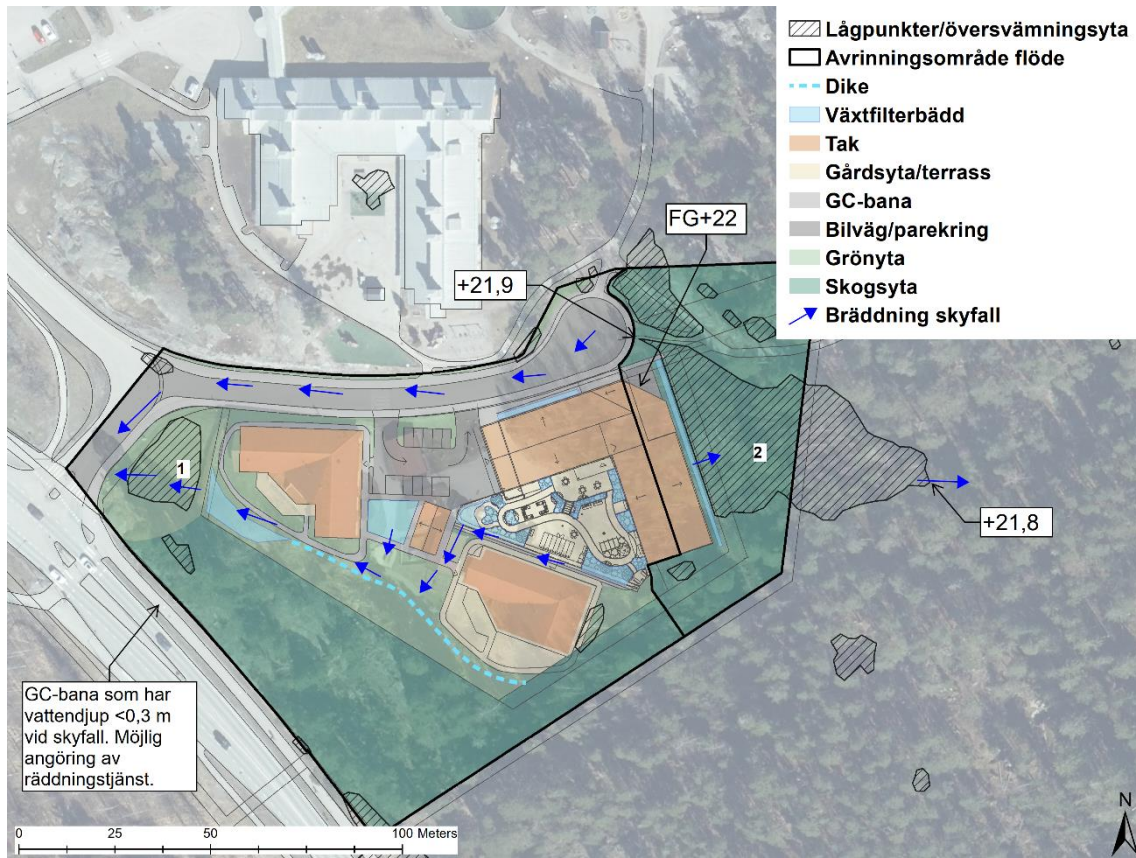
Med föreslagna fördröjningsåtgärder inom fastighetsmarken (20 mm våtvolum) förväntas flöden vid skyfall inte öka mot Skärgårdsvägen. Detta eftersom dimensionering med 20 mm ger en större utjämningsvolym än en erforderlig för att inte öka flödet vid 20-årsregn, se avsnitt 5.

För att skapa extra marginal vid extrema regnhändelser kan grönytan i väster (se område 1 i Figur 17) anläggas som en översvämningsyta. Eftersom det idag finns en flödesväg från fastighetsmarken i öster över denna yta mot Skärgårdsvägen (se Figur 16) kan en kontrollerad översvämningsyta erhållas relativt enkelt. För att fördröja vatten i föreslagen yta kan en mindre vall anläggas mot korsningen i kombination med nedsänkning/terrassering. Bräddning från denna sker sen mot Skärgårdsvägen. Det är viktigt att in- och utlopp anläggs med erosionsskydd.

Idag sker bräddning från befintlig lågpunkt i naturmarken i öster västerut mot Skärgårdsvägen via parkeringen (se Figur 8). I samband med den nya bebyggelsen kommer lågpunkten att däckas upp och förskjutas mot öster när marken fylls upp (se område 2 i Figur 17). En effekt av uppfyllnad av marken är att större vattendjup tillåts i lågpunkten och därmed en ökad kapacitet för fördröjning av dagvatten i naturmarken. Tröskelpunkten från vilket bräddning kan ske från lågpunkten flyttas från dagens +21,1 (mot den befintliga parkering) till +21,8 (i naturmarken i öst). Vid händelse av extrem och/eller ihärdig nederbörd och lågpunkten fylls upp kommer bräddning att ske österut i naturmarken vilket innebär en förbättring jämfört med idag. För att säkerställa tröskelnivå för bräddning mot naturmarken i öster kan en dikesanvisning anordnas, denna bör kontrolleras och rensas från t.ex. nedfallna träd regelbundet för att bibehålla funktion.

I kommande skeden kan möjlighet att sänka tröskelnivån ytterligare mot naturmarken i öster utredas. Ytterligare sänkning av marken vid bräddpunkten ger ökad marginal som motverkar risk för bräddning västerut på Skärgårdsvägen via vändplanen.

Skärgårdsvägen vid infart till Ösby skolväg är känslig för översvämmning. Vid skyfall kan angöring till planområdet begränsas. Skulle en översvämmning, i den omfattning som Länsstyrelsen i Stockholm läns modell visar, inträffa kan gång- och cykelbanan öster om Skärgårdsvägen användas av räddningstjänsten för att kunna ta sig fram.



Figur 17. Förslag på hantering av skyfallshändelser inom planområdet (höjder anges i RH2000).

10 SLUTSATS

- Det är viktigt att rena dagvatten enligt rekommendationer för att inte öka föroreningsbelastning mot recipient. Rekommendationerna innebär rening av 20 mm nederbörd från anslutande ytor i öppna system. Flöden som uppstår inom kvartersmarken vid regn upp mot 20-årsregn kommer att genomgå rening i dessa system.
- Fördröjningen ger även flödesutjämning som förhindrar att ledningsnätet nedströms belastas mer än vid situationen utan planerad bebyggelse.
- Flödesutjämningen av dagvatten inom den västra delen av fastigheten kommer att kunna begränsa flödestoppar vid skyfall, vilket inte medför ökad belastning på Skärgårdsvägen vid skyfall.
- Som ytterligare skydd mot stora flöden och vattenmängder mot Skärgårdsvägen kan grönytan på allmän platsmark, väster om fastighetsmarken, anläggas som en säker översvämningsyta.
- Skärgårdsvägen vid infart till planområdet ligger i ett översvämningskänsligt område. Gång- och cykelbanan öster om Skärgårdsvägen kan vid händelse av skyfall användas av räddningstjänsten för angöring till planområdet.
- Höjdsättning av angöringsvägen med vändplan säkerställer att flöden från gatumarken inte belastar fastighetsmarken vid stora regn.
- Uppfyllnad av marken vid den nya byggnaden innebär en ökad kapacitet att fördröja stora regn i naturmarken i öster.
- Planerad färdig golvnivå och nivå på vändplan innebär att eventuella flöden från naturmarken i öst inte belastar Skärgårdsvägen i framtiden. Bräddning kommer att ske mot naturmarken i öster.
- Sammantaget innebär planens genomförande en förbättrad dagvattensituation om föreslagna åtgärder tillämpas.

