UTREDNING

Bild ovan (från Google Earth): Vy över planområdet, beläget söder om Malmöns kyrka.

VA- och dagvattenutredning,

för ”Detaljplan för MALMÖN 1:4”, Bohus-Malmön, Sotenäs kommun.

Handläggare
Carola Dahlgren
Telefon
010-505 44 01

E-postadress
carola.dahlgren@afry.com

Beställare
Sotenäs Pastorat
Jan Bäck

Datum
2022-10-17
Projektnummer
217889

Afry / ÅF Infrastructure AB, Uddevalla.

Innehåll

1 Inledning 2
1.1 Sammanfattning 2
1.2 Underlag 2
1.3 Områdesbeskrivning 3
1.4 Markbeskaffenhet och geologi 4
2 VA-anläggning 4
2.1 Allmänt 4
2.2 Spillvatten 6
2.3 Vatten 6
2.4 Brandvatten 6
3 Dagvatten 6
3.1 Allmänt 6
3.2 Befintliga dagvattenflöden 6
3.3 Framtida dagvattenhantering 7
3.4 Beräkning av ytor och flöden 8
3.5 Skyfallsscenario, vid ett sk 100-års regn 13
4 Framtida mottagande recipient och miljökvalitetsnormer 14
4.1 Föroreningshalter i avrinningsområdets dagvattenflöde 14

1 Inledning

1.1 Sammanfattning

På uppdrag av Sotenäs Pastorat har en VA- och dagvattenutredning upprättats, som underlag i detaljplaneprocessen gällande ”Detaljplan för MALMÖN 1:4”.

Avrinningsområde för dagvatten har identifierats, befintliga och framtida dagvattenflöden har beräknats. Det har även gjorts förorenings- och magasinsvolymsberäkningar för aktuella flöden. Förslag på flödesfördröjning med rening har beskrivits.

De nya tomterna skapar bara en marginell ökning av områdets dagvattenflöde. Detta extra flöde tas om hand på respektive tomtyta via LOD och leds sedan ut mot ett nytt föreslaget dike längs den nya angöringsgatan. Respektive tomtägare anlägger ett mindre magasin bestående av makadam, sprängsten eller plastkassetter. Dagvatten som faller på mark inom tomterna infiltreras delvis naturligt i gräsytorna medan takvatten och dränering leds mot LOD-magasinen. Det föreslagna dikets utlopp är mot Prästgårdsgränd i öster. Under 2023 planerar Västvatten att anlägga nya ledningar i gatan, bla en ny dagvattenledning. Det föreslagna dikets vatten kan då anslutas till denna ledning. Dagvatten som i dagsläget lämnar planområdet avrinner ovan mark mot gallerbrunnar i befintliga gators lågpunkter, för vidare transport i det äldre kombinerade spill- och dagvattennätet på ön.

Planförslaget består av en större tomtyta tillhörande Sotenäs Pastorat. På tomtytan finns en befintlig byggnad, vilken enligt nya detaljplanen ska bekräfta dess användning som samlingslokal. Tomtytan föreslås avstyckas till 3 mindre tomter, varav den västra och högst belägna tomten fortsatt tillhör Sotenäs Pastorat. De två nya tomterna kommer bli bostadstomter med friliggande villor.

Föroreningsämnen i dagvattenflöden efter nybyggnation ligger inom och under rekommenderade riktvärden för aktuell områdestyp och för den framtida mottagande slutrecipient som, efter en framtida VA-sanering och separering av dagvatten- samt spillvattenledningar, då är Malmö bukt, inom VISS benämning ”Hovenäset område”.

I VA- och dagvattenutredningen har även ingått att ta fram ett förslag för hantering av områdets vatten och spillvattenavlopp. Västvattens VA-verksamhetsområde finns i Prästgårdsgränd (en VA-sanering av huvudledningar i gatan är planerad till 2023) och det finns även en befintlig servis inom aktuellt planområde. Denna servisanslutning föreslås delvis flyttas norrut och förläggas i ny angöringsgata. De två nya tomterna föreslås ansluta till denna servis. En sådan flytt av befintlig anslutning utförs av Västvatten och bekostas av exploatören.

1.2 Underlag

Utredningen baseras på upprättat planförslagkoncept från Rådhuset Arkitekter AB, grundkarta över aktuell del av Bohus Malmön och underlag med befintliga VA-ledningar från Västvatten.

Beräkningar för dagvatten och spillvatten är utförda i enlighet med Svenskt Vattens P110 ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten”. För beräkning av områdets anslutning till dricksvattennätet har Svenskt Vattens P114 ”Distribution av dricksvatten” använts.

För beräkning och värdering av dagvattnets föroreningsämnen har Storm Tacs beräkningsmetoder använts och gränsvärdejämförelse har gjorts i enlighet med både

”Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009)” och Göteborgs Stads riktvärden.

1.3 Områdesbeskrivning

Aktuellt område består i dagsläget av en stor tomt, belägen söder om Malmöns kyrka. Tomten gränsar i väster till Myrvägen och i öster till Prästgårdsgränd. Befintliga byggnader ligger i områdets västra del. Hela tomtytan sluttar åt öster, med nivåer mellan +12m i väster till ca +7,5m i öster. Tomten består av befintliga byggnader, ett trädäck, en grusad gång och gräsmattor. Mellan Myrvägen i väster och planområdet finns ett mindre stråk med bergig skogsmark/parkmark. Inom tomtytan finns servisledningar för dels det aktuella planområdet men även servisledningar som går vidare söderut, mot grannfastigheten i sydväst.

Det nya planförslaget innebär att befintlig tomtyta styckas av och det bildas två nya tomter österut, ned mot Prästgårdsgränd. Planen avser medge uppförande av 2 st fristående hus med respektive garage och hårdgjord infart. Servisledningar mot grannfastighet i sydväst ska finnas kvar och ligger då på den nya avstyckade västra tomtytan, där kyrkans samlingslokal finns. Plankoncept i utredningen är ännu bara ett förslag och utformning kan komma att ändras när avstyckning av fastigheten sker, ritade byggnadsvolymer visar dock den högsta byggrätten inom respektive tomt.

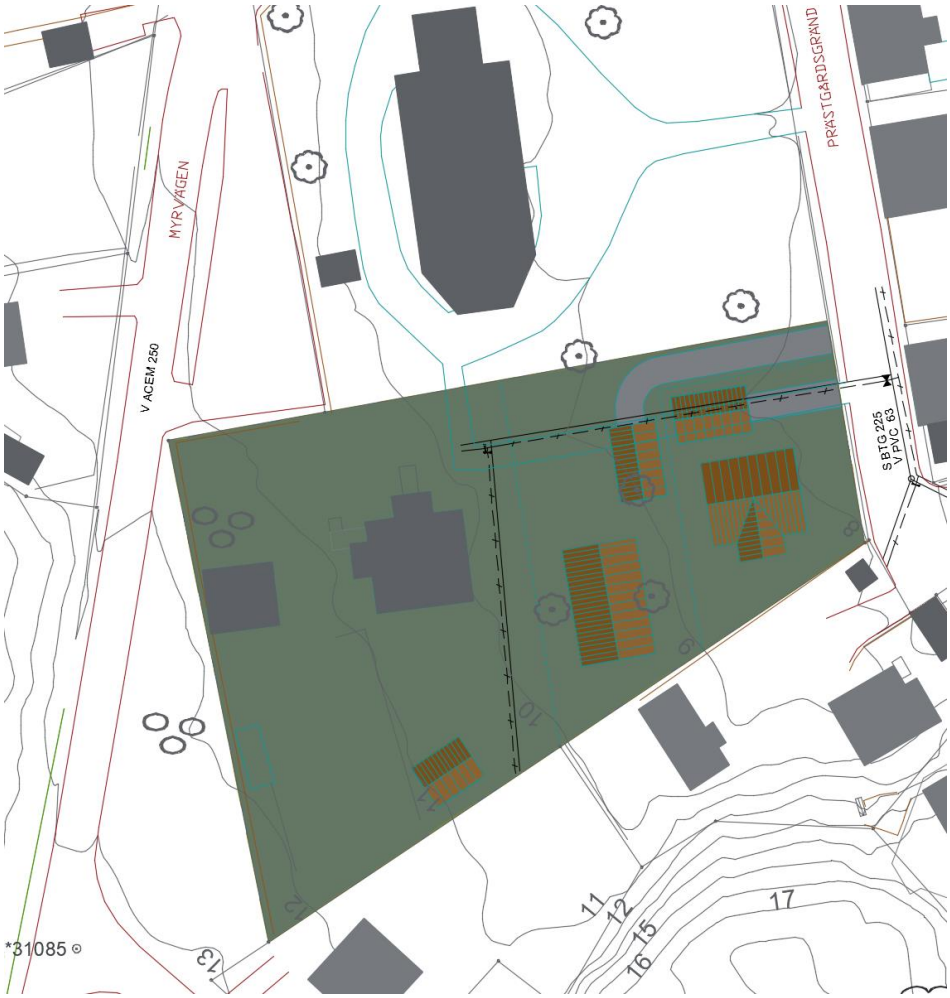


Bild ovan: Aktuellt planförslagskoncept med primärkartan och läge för Västvattens befintliga VA-ledningar i Prästgårdsgränd samt befintliga serviser inom planområdet.

1.4 Markbeskaffenhet och geologi

Generella uppgifter om markbeskaffenhet är hämtade från SGU Sveriges geologiska undersöknings öppna kartdatabas (se figur nedan). Planområdet ligger på ett fält med postglacial sand (jorddjup okänt) samt i södra delen delvis direkt på berg.

Bilden ovan: ett utsnitt över planområdet, från SGU´s jordartskarta

Västvatten har även meddelat att i samband med geotekniska undersökningar inför kommande VA-sanering ute i Myrvägen så har det under gatan upptäckts djupa lerlager under den postglaciala sanden. Parallellt med VA-utredningen pågår även en geoteknisk undersökning av MEC, för aktuellt planområde. Via förhandsbesked från genomförda undersökningar har man sett att området domineras av sand ned till ca 3m djup, varav sanden mellan nivån 1-2m under markytan även innehåller silt. Under denna nivå har det upptäckts inslag av lera. Provtagning är gjord till 5m under markytan och därefter bedöms marken bestå av sk kohesionsjord, i form av lera och/eller siltig lera. Leran bedöms vila, via ett lager friktionsjord, på berg.

2 VA-anläggning

2.1 Allmänt

Befintliga vatten- och spillvattenledningar finns förlagda i lokalgatorna runt planområdet, VA-nätet tillhör det kommunala bolaget Västvatten. För Malmön 1:4 finns en servisavsättning, för den befintliga byggnaden i tomtens västra del. Servisen är ansluten i Prästgårdsgränd, öster om tomten. Från denna anslutning finns även servisledningar som löper genom tomten och söderut. Ledningarna söderut är en anslutning av grannfastighetens vatten och spillvatten och kommer inte att röras vid en framtida utbyggnad, förutom just vid omkoppling till de nya servisledningarna mot

Malmön 1:4. Huvudledningar i Prästgårdsgränd är i dagsläget dels en spillvattenledning i BTG dim 225mm och dels en vattenledning i PVC dim 63mm. Spillvattnet leds med självfall, efter anslutning av Malmön 1:4, vidare söderut i Prästgårdsgränd och fortsatt med självfall mot Smithebackens avloppspumpstation i sydost, där spillvattnet pumpas vidare för att slutligen lämna Malmön vid havet i väster och via sjöledning in mot fastlandet. Dock planeras en VA-sanering i Prästgårdsgränd under 2023 och befintlig vatten- och spillvattenledning kommer då att bytas ut. Väster om planområdet och norr om kyrkan finns en större vattenledning i asbestmaterial med dim 250mm samt en spillvattenledning i BTG och dim 300mm som norr om kyrkan övergår till dim 225mm. Det äldre huvudledningsnätet på ön har ett kombinerat system, med dagvatten som släpps i spillvattenledningarna. Nätet är trycksatt och bräddas via pumpning när kraftiga skyfall fyller ledningarna.

Uppgift om befintligt vattentryck vid planområdet saknas. De två nya planerade tomterna ligger lägre än befintlig byggnad på Malmön 1:4 och även lägre än grannfastigheten i söder, som är ansluten via samma vattenledning. Vid en nybyggnation blir det en ökad belastning på befintlig huvudledning med vattenförbrukning för två nya villor. Normflöde för ett småhus, enligt Svenskt Vatten P114, anges till 1,6 och antal boende per småhus anges till 2,8. Normflödet ökar således med 3,2 l/s, oaktat släckvattenbehov.

Samtliga nya ledningar läggs på frostfritt djup alternativt isoleras mot kyla, men då ändå med bibehållen tillräcklig överbyggnad så att överytan är körbar med tunga fordon, utan att ledningar skadas.

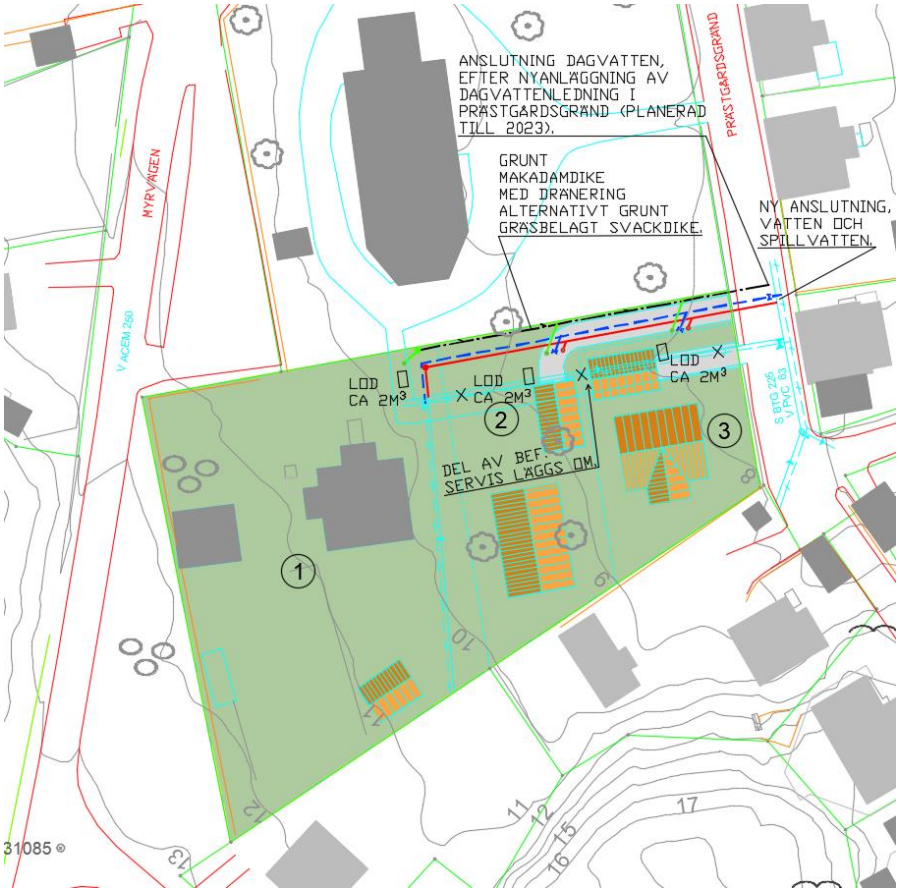


Bild ovan: tomternas föreslagna anslutning av vatten och spillvatten till Västvattens VA-verksamhetsområde samt anslutning av dagvatten till planerad ny D-huvudledning i gata.

2.2 Spillvatten

Befintlig spillvattenledning inom fastighet flyttas delvis ut i ny angöringsgata. Två nya spillvattenserviser anläggs, i PVC och med dim 110mm. Anslutningspunkt för spillvatten är föreslagen strax norr om befintlig avsättning i Prästgårdsgränd. Anslutande huvudledning är i dagsläget en BTG dim 225mm, men en VA-sanering kommer att ske under 2023 och dimension kan vid behov komma att ändras.

2.3 Vatten

Befintlig vattenledning inom fastighet flyttas delvis ut i ny angöringsgata. Två nya vattenserviser anläggs, i PE och med dim 32mm. Anslutningspunkt för vatten är föreslagen strax norr om befintlig avsättning i Prästgårdsgränd. Anslutande huvudledning är i dagsläget en PVC 63mm, men en VA-sanering kommer att ske under 2023 och dimension kan vid behov komma att ändras.

2.4 Brandvatten

Malmön har en egen räddningsstyrka i form av frivilliga värnbrandmän. De ordnar främst vattenförsörjning vid olycksplatsen och kan påbörja släckning utifrån, i väntan på att räddningsstyrkan från Kungshamn anländer. Det finns även ett antal brandposter utplacerade på ön. Aktuellt planområde har i dagsläget en befintlig samlingslokal. Inom denna yta avstyckas och tillkommer nu två fristående villor. Enligt Svenskt Vattens P114 bedöms brandvattenförbrukning för en villa kräva ca 10 l/s. Huvudvattenledning i Prästgårdsgränd har för klen dimension för att kunna sätta en ny brandpost där. Slang får dras från samma brandpost som skulle använts för samlingslokalen, som ligger i planområdets västra del.

3 Dagvatten

3.1 Allmänt

Det äldre VA-nätet på ön har ett kombinerat system, där dagvatten går via spillvattenledningarna. Systemet är trycksatt och vid kraftiga skyfall sker bräddning. Dagvatten och spillvatten bräddas då samtidigt, enligt en viss beräknad utspädningsgrad. Vid nybyggnation ökar således belastningen på dessa ledningar. Dock har Västvatten planerat för nyanläggning av separata dagvattenledningar på Malmön och i Prästgårdsgränd kommer detta att ske under 2023.

Nya dagvattenserviser inom planområdet ska anläggas i PVC-material och med dim 160mm. Brunnar placeras i alla brytpunkter, i plan och profil. Brunnsbetäckningar ska vara av gjutjärn och teleskopiskt justerbara. Samtliga dagvattenledningar läggs på frostfritt djup alternativt isoleras mot kyla men då ändå med bibehållen tillräcklig överbyggnad så att överytan är körbar med tunga fordon, utan att ledningar skadas.

3.2 Befintliga dagvattenflöden

Det för dagvattnet deltagande avrinningsområdet består till en mindre del av bergig trädbeklädd parkyta i norr och sedan en tomtyta med byggnader och stor andel gräsmatta, där hela tomten i dagsläget sluttar åt väster. Dagvattnet från tomten infiltreras delvis i gräsmattan men går till stor del ovan mark och ned mot Prästgårdsgränd i öster. Söder om planområdet finns ett berg med befintliga tomter och befintliga byggnader placerade mellan bergsfot och aktuellt planområde. Dagvattenflöden från berget letar sig ned på tomterna utmed bergsfoton och därifrån vidare österut och passerar inte in över Malmön 1:4.

Dagvattnet på Bohus Malmön letar sig generellt ned via lokalgatornas lågpunkter till befintliga gallerbrunnar, där dagvattnet går ned i det kombinerade dag- och spillvattensystemet. För Prästgårdsgränd finns bara en synlig gallerbrunn, det är dock oklart vart dagvattnet från denna brunn sedan letar sig vidare.

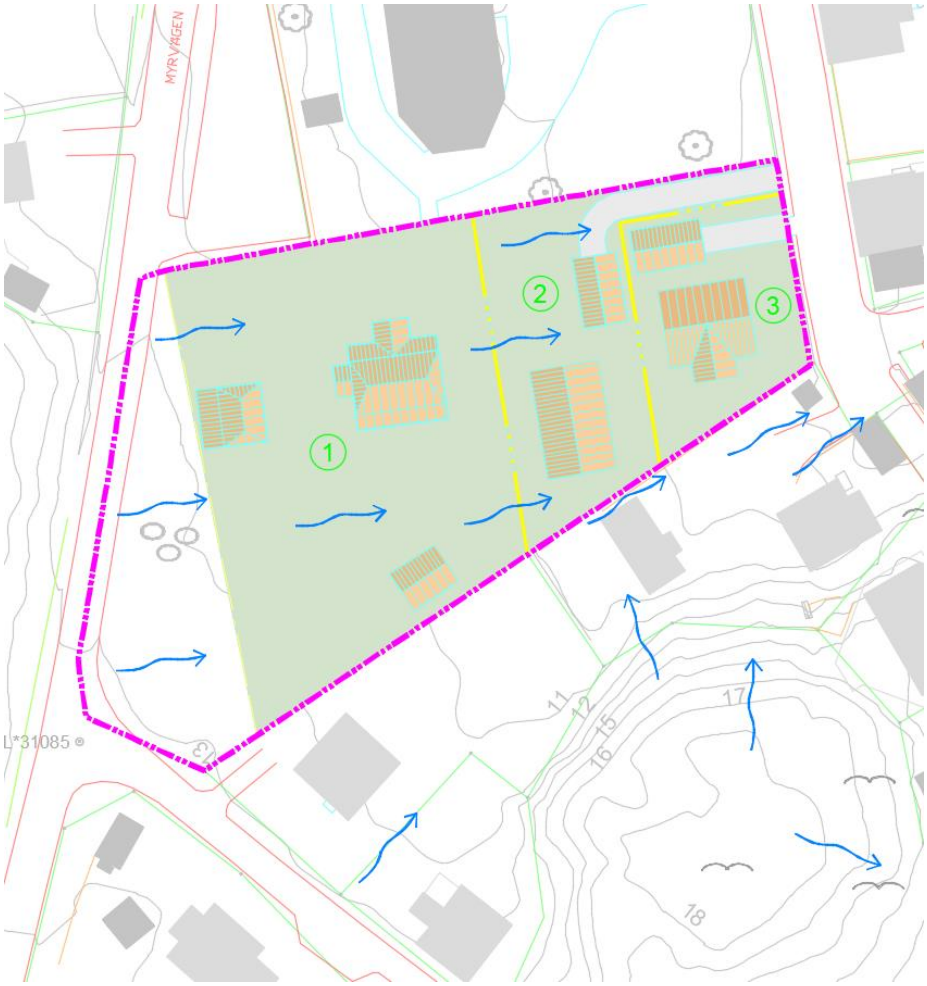


Bild ovan: Aktuellt avrinningsområde, med de tre tomterna. Beräkningar av ytor, flöden och föroreningshalter är baserade på inringat/markerat område ovan.

3.3 Framtida dagvattenhantering

Det är föreslaget tre mindre fördröjningsmagasin, ett på respektive tomtytas norra lågpunkt. Tomternas hårdgjorda ytor och dränering leds till magasinen. Utlopp leds sedan till ett nyanlagt dike utmed angöringsgatans norra ytterkant. Diket kan med fördel utformas som ett täckt makadamdike med en dräneringsslang i botten. Diket kommer att anslutas till Västvattens planerade utbyggnad av dagvattenledning i Prästgårdsgränd (utbyggnaden är planerad att ske i samband med gatans VA-sanering under 2023). Alternativt kan ett grunt gräsbeklätt svackdike utformas, beroende på markens nivåer och utrymme mellan vägkant och gräns till grannfastigheten. Det finns även möjlighet att anlägga en markdräneringsränna, i brist på utrymme. Väljer man en dräneringsränna så tappar man dock ett reningssteg, utöver de mindre magasinens rening.

Volymen på en fördröjningsanläggning är beroende på storleken på det strypta utflödet samt beräknad tillrinning. Det strypta utflödet ska motsvara den befintliga

dagvattenavrinningen vid en specifik regnintensitet, i detta fall regnintensiteten vid ett 10-års regn med en varaktighet på 10 minuter. Utflödet från planområdet mot befintlig lokalgata i väster (Prästgårdsgränd) ska vara opåverkat efter den nya utbyggnaden.

Vid en framtida VA-sanering av huvudledningarna på Bohus Malmön kommer det kombinerade systemet ersättas av separata dag- och spillvattenledningar. Då kommer Malmön 1:4 erbjudas en dagvattenservis och kan koppla in sitt fördröjda och strypta flöde dit. När så sker kommer dagvattnet att ledas i täta ledningar mot en utsläppspunkt någonstans i Malmö bukt och då är det viktigt att gränsvärden för föroreningshalter är inom godkända nivåer.

3.4 Beräkning av ytor och flöden

Dagvattenberäkningen är utförd enligt Rationella metoden och följer Svenskt Vattens publikation ”P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten”. Rationella metodens beräkningsgång innebär i korthet: regnintensitet för vald återkomsttid x ytas avrinningskoefficient x total area.

Flöden är beräknade för återkomsttid vid både det sk 10-års regnet och vid det sk 100-års regnet, efter 10 minuters regnande och med hänsyn till klimatfaktor 1,25.

Regnintensitet för aktuellt område efter 10 min regnande, är vid det sk 10-års regnet 228 l/s och vid det sk 100-års regnet 488,7 l/s.

Följande avrinningskoefficienter, vid beräkning av områdets deltagande ytor, har använts: grusväg 0,4, bergig park/skogsmark 0,1, asfalt 0,8, gräs 0,1 och tak 0,9.

Tomt 1

Flöden efter 10 min med **10-års regnet:**

BEFINTLIGA YTOR Flöden efter 10 min med **10-års regnet**				
Bef. yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red. area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,06	0,1	0,006	1,26
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,09	0,1	0,009	2,10
Asfalt	0,02	0,8	0,017	3,93
Tak	0,06	0,9	0,052	11,91
Grus	0,00	0,4	0,001	0,27
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	19,47
Klimatf. 1,25			0,09	**24,34**

YTOR EFTER BYGGNATION Flöden efter 10 min med **10-års regnet**				
Ny yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red. area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,06	0,1	0,006	1,26
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,09	0,1	0,009	2,16
Asfalt	0,02	0,8	0,017	3,93
Tak	0,06	0,9	0,052	11,91
Grus	0,00	0,4	0,000	0,00
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	19,27
Klimatf. 1,25			0,08	**24,08**

Framtida dagvattenflöde från tomt 1 ger en knapp minskning av flöde, från den avstyckade ytan.

Flöden efter 10 min med **100-års regnet**:

BEFINTLIGA YTOR. Flöden efter 10 min med **100-års regnet**				
Bef. yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red.Area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,06	0,1	0,006	2,71
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,09	0,1	0,009	4,50
Asfalt	0,02	0,8	0,017	8,41
Tak	0,06	0,9	0,052	25,53
Grus	0,00	0,4	0,001	0,57
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	41,73
Klimatf. 1,25				**52,16**

YTOR EFTER BYGGNATION. Flöden efter 10 min med **100-års regnet**				
Ny yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red.Area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,06	0,1	0,006	2,71
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,09	0,1	0,009	4,64
Asfalt	0,02	0,8	0,017	8,41
Tak	0,06	0,9	0,052	25,53
Grus	0,00	0,4	0,000	0,00
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	41,30
Klimatf. 1,25				**51,62**

Likaså är det en knapp minskning i flöde vid ett framtida skyfall, i form av ett 100-års regn, i jämförelse med om samma områdesyta lämnas orörd.

Tomt 2

Flöden efter 10 min med **10-års regnet:**

BEFINTLIGA YTOR Flöden efter 10 min med **10-års regnet**				
Bef. yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red. area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,06	0,1	0,006	1,43
Asfalt	0,00	0,8	0,000	0,00
Tak	0,00	0,9	0,000	0,00
Grus	0,00	0,4	0,002	0,36
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	1,79
Klimatf. 1,25			0,01	**2,24**

YTOR EFTER BYGGNATION Flöden efter 10 min med **10-års regnet**				
Ny yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red. area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,04	0,1	0,004	1,02
Asfalt	0,01	0,8	0,006	1,41
Tak	0,01	0,9	0,013	2,87
Grus	0,00	0,4	0,000	0,00
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	5,30
Klimatf. 1,25			0,02	**6,63**

Framtida dagvattenflöde från tomt 2 ger efter nybyggnation en ökning på ca 4,5 l/s.

Flöden efter 10 min med **100-års regnet**:

BEFINTLIGA YTOR. Flöden efter 10 min med **100-års regnet**				
Bef. yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red.Area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,06	0,1	0,006	3,05
Asfalt	0,00	0,8	0,000	0,00
Tak	0,00	0,9	0,000	0,00
Grus	0,00	0,4	0,002	0,78
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	3,84
Klimatf. 1,25				**4,80**

YTOR EFTER BYGGNATION. Flöden efter 10 min med **100-års regnet**				
Ny yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red.Area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,04	0,1	0,004	2,19
Asfalt	0,01	0,8	0,006	3,02
Tak	0,01	0,9	0,013	6,16
Grus	0,00	0,4	0,000	0,00
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	11,37
Klimatf. 1,25				**14,21**

Vid ett skyfall i form av ett 100-års regn är ökningen ca 9,5 l/s, i jämförelse med ett liknande skyfallsregn om området lämnas orört.

Tomt 3

Flöden efter 10 min med **10-års regnet:**

BEFINTLIGA YTOR Flöden efter 10 min med **10-års regnet**				
Bef. yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red. area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,04	0,1	0,004	0,94
Asfalt	0,00	0,8	0,000	0,00
Tak	0,00	0,9	0,000	0,00
Grus	0,00	0,4	0,002	0,38
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	1,32
Klimatf. 1,25			0,01	**1,65**

YTOR EFTER BYGGNATION Flöden efter 10 min med **10-års regnet**				
Ny yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red. area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,03	0,1	0,003	0,65
Asfalt	0,00	0,8	0,002	0,54
Tak	0,01	0,9	0,013	2,87
Grus	0,00	0,4	0,000	0,00
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	4,05
Klimatf. 1,25			0,02	**5,07**

Framtida dagvattenflöde från tomt 3 ger efter nybyggnation en ökning på ca 3,5 l/s.

Flöden efter 10 min med **100-års regnet**:

BEFINTLIGA YTOR. Flöden efter 10 min med **100-års regnet**				
Bef. yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red.Area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,04	0,1	0,004	2,00
Asfalt	0,00	0,8	0,000	0,00
Tak	0,00	0,9	0,000	0,00
Grus	0,00	0,4	0,002	0,82
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	2,83
Klimatf. 1,25				**3,54**

YTOR EFTER BYGGNATION. Flöden efter 10 min med **100-års regnet**				
Ny yta	**Area (ha)**	**Avr.koeff**	**Red.Area**	**Flöde (l/s)**
Bergig skogsmark	0,00	0,1	0,000	0,00
Sedumtak	0,00	0,4	0,000	0,00
Gräs	0,03	0,1	0,003	1,38
Asfalt	0,00	0,8	0,002	1,15
Tak	0,01	0,9	0,013	6,16
Grus	0,00	0,4	0,000	0,00
Markstensplattor	0,00	0,7	0,000	0,00
			Total	8,69
Klimatf. 1,25				**10,86**

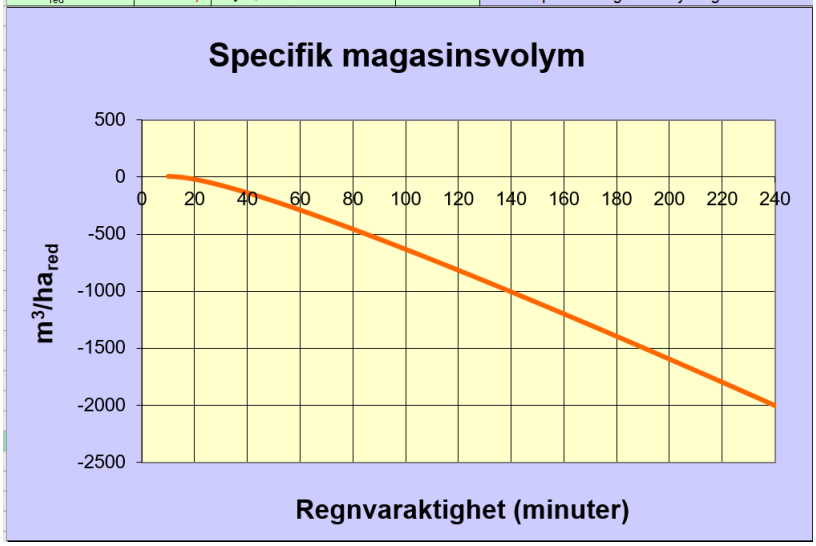
Vid ett sk 100-års regn blir det framtida flödet från tomt 3, gentemot orört område, en ökning med ca 7,5 l/s.

För att fördröja den framtida flödesökningen inom området är det följande volymer som bör fångas upp och sedan släppas vidare via strypt utflöde:

Tomt 1

Erforderlig fördröjningsvolym för ett **10 års regn** efter 10 min regnande är ca **1m³**

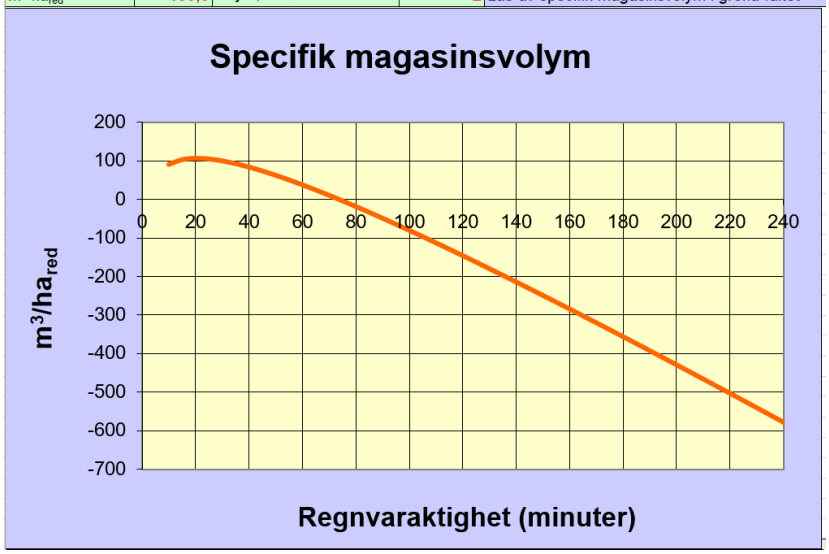
Avtappning l/s ha_{red}	Rinntid minuter	Klimat-faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha_{red}	**Magasinsberäkning mht rinntid**
230,38	10	1,25	120	0,08	Inmatning av data i gula fält.
					Regnintensiteter enligt Dahlström 2010
Specifik volym m^3 ha_{red}	6,3	Erforderlig magasins-volym, m^3		1	Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet



Tomt 2

Erforderlig fördröjningsvolym för ett **10 års regn** efter 10 min regnande är ca **2m³**

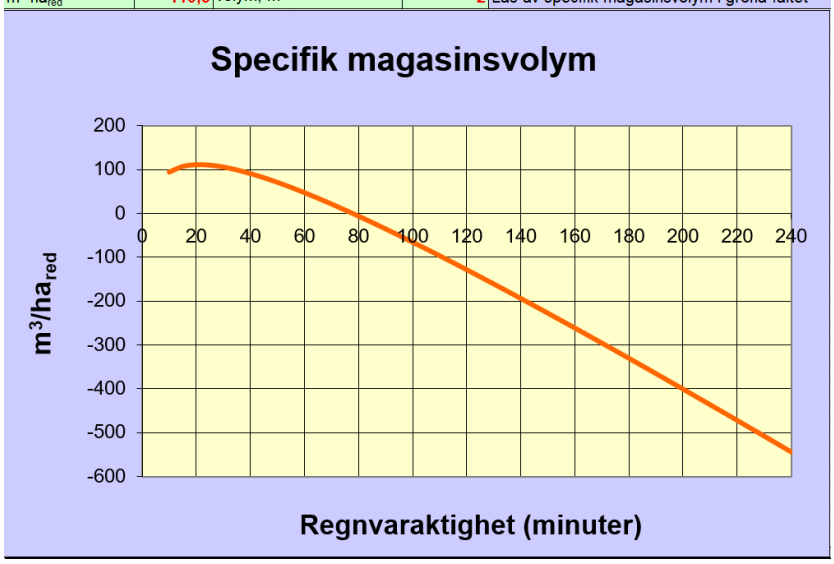
Avtappning l/s ha_{red}	Rinntid minuter	Klimat-faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha_{red}	**Magasinsberäkning mht rinntid**
76,96	10	1,25	120	0,02	Inmatning av data i gula fält.
					Regnintensiteter enligt Dahlström 2010
Specifik volym m^3 ha_{red}	106,9	Erforderlig magasins-volym, m^3		2	Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet



Tomt 3

Erforderlig fördröjningsvolym för ett **10 års regn** efter 10 min regnande är ca **2m³**

Avtappning l/s ha_{red}	Rinntid minuter	Klimat-faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha_{red}	**Magasinsberäkning mht rinntid**
74,2	10	1,25	120	0,02	Inmatning av data i gula fält.
					Regnintensiteter enligt Dahlström 2010
Specifik volym m^3 ha_{red}	110,5	Erforderlig magasins-volym, m^3		2	Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet



Avtappningen för tomt 1 är större än för tomt 2 och 3, beroende på den större nya reducerade arean samt det större befintliga flödet som passerar över tomt 1. Alla magasin föreslås dock anläggas för att hålla ca 2m³ fritt vatten. Mark och dränering

från tomterna ska ha en svag lutning åt de uppsamlande magasinen i tomternas norra delar, för att åstadkomma mest effektiv avvattning.

Exempel på fördröjningsanläggning i form av ett underjordiskt magasin.

Ett hålrumsmagasin är fyllt med makadam eller sprängsten och tillåter en effektiv volym på ca 30% fritt vatten. Alternativt kan dagvattenkassetter av plast användas. Plastkassetter kräver inte lika stort utrymme men är dyrare än ett hålrumsmagasin i både inköp och anläggning. Ska sprängning ske vid nybyggnation så kan ett hålrumsmagasin med fördel väljas.

Magasinet har en viss renande effekt, vilken erhålls via sedimentering på materialet den fylls med. Anläggning kan förslagsvis ske med 1 m djup, men omkrets och djup anpassas till terräng, överkörbarhet med fordon och intilliggande ledningar. Krossmaterial till magasinen kan antingen köpas in eller tex erhållas via en eventuell sprängning för den nya anläggningen inom området.

En dammduk placeras på en väl avjämnad och uppgrusad yta, med geotextil som skydd, så att vatten bibehålls inom det anordnade dagvattensystemet. Hålrummet utförs med lämpliga sprängstensfraktioner (eller alternativt med plastkassetter) för framräknad magasinsvolym.

En spolbrunn placeras före införsel av dagvatten till magasinet. Spolbrunnen ska förutom att vara en samlande brunn för dagvattenledningar även utföras med ett väl tilltaget sandfång, för rengöring och tömning av medföljande större partiklar. Härmed förlängs magasinets reningsvolym effektivt och med många år. Som en slutlig åtgärd i underhållsplanen skall magasinet placeras så att det i framtiden kan schaktas ur och nyanläggas. Även själva spolbrunnen placeras åtkomlig för underhåll, då uppnås en hållbar lösning för dagvattenfördröjning och rening.

Anläggning av uppsamlande dike

Efter passage via LOD-magasinen släpps dagvattnet vidare ut i ett mindre nyanlagt dike, utmed angöringsgatans norra kant. Diket kan antingen väljas att anläggas som ett makadamfyllt grunt dike med dräneringsslang alternativt ett relativt flackt gräsbeklätt svackdike. Utrymmet mellan ny vägkant och kyrkans tomt i norr är dock begränsat så diket blir smalt och beroende på djupet blir det svårt att åstadkomma flacka slänter. Vid detaljprojekteringsskedet får markens nivåer mätas in exakt, utredningen baseras på höjduppgifter i primärkartan.

Eftersom föroreningshalter i dagvattnet är inom godkänd nivå redan innan diket, så kan man alternativt välja att anlägga en ränna för avvattning i stället. Typ ACO drain eller liknande dräneringsränna, där hjässan ligger i dagen och är gallerförsedd. Magasinen kan ledas in i rännans sidor eller släppas mot hjässan, beroende på framtida och inmätta marknivåer.

Diket ansluts till nyanlagd dagvattenledning i Prästgårdsgränd (anläggning är planerad att ske 2023, av Västvatten), för vidare transport i tät ledning mot utsläppspunkt i Malmön bukt. Flödet vid ett 10-års regn efter 10 min regnande som lämnar planområdet och når anslutningspunkten kommer inte vara högre än flödet, vid samma dimensionering, som lämnar området i dagsläget.

3.5 Skyfallsscenario, vid ett sk 100-års regn

Vid ett kraftigt skyfall och ett sk 100-års regn skapas ett framtida flöde efter 10 min regnande på ca 77 l/s, från det totala avrinningsområdet. Det är en ökning på ca 16

l/s, gentemot framtida flöde ifall planområdet lämnas i nuvarande befintlig utformning. Ökningen beror främst på att del av nuvarande gräsytor blir hårdgjorda ytor, i form av tak, angöringsgata, infart mot garage odyl.

De nya tomternas mark ska höjdsättas så dagvatten rinner ifrån nya byggnader och mot områdenas lågpunkter utmed den norra delen. LOD-magasinen i den delen kommer dock inte kunna svälja flöden från ett 100-års regn. Intensiteten är för kraftig, mängden för stor och vattnet rör sig i hög hastighet.

Det kommer snarare flöda ovan mark och mot infiltrationsdiket utmed angöringsgatan. Pga de nya tomternas relativt lilla storlek och läge i ett område med tät omkringliggande bebyggelse så finns det inte så många möjligheter att fånga upp det ökade flödet och hålla kvar inom planområdet. Däremot är den ökning som planområdet genererar vid ett skyfall relativt liten. Byggnaderna på den motsatta sidan av Prästgårdsgränd (från planområdets dikes utlopp) står på höga stensocklar och framför allt så ger befintlig lutning och avvattning av gatan att dagvattnet snarare följer gatans lågpunkter och inte blir stående mot några befintliga byggnader.

En regelbunden översyn av diket bör göras, men väljs ett makadamdike med dräneringsslang eller ett grunt svackdike med gräsyta (där det främst är utloppen från LOD-magasinen som kan sättas igen vid stora regnflöden) så blir själva diket relativt underhållsfritt.

4 Framtida mottagande recipient och miljökvalitetsnormer

I dagsläget går dagvattnet ned via gatornas gallerbrunnar och vidare transport i det kombinerade spill- och dagvattensystemet, men vid en framtida VA-sanering på ön så kommer dagvattnet ledas i täckta dagvattenledningar och släppas i recipient.

Mottagande recipient är en del av Vattenmyndighetens benämning Västerhavet kustvatten. Planområdets framtida dagvatten släpps förmodligen ut i Malmö bukt (vid Bohus Malmöns östra sida) och slutrecipienten tillhör det sk ”Hovenäset området”. Miljökvalitetsnormer är föreskrifter i Miljöbalken om en viss lägsta miljökvalitet för mark, vatten, luft eller miljön i övrigt inom ett geografiskt område. Miljökvalitetsnormerna omfattar bland annat föroreningar i utomhusluft, olika parametrar i vattenförekomster, kemiska föroreningar i fisk- och musselvatten samt omgivningsbuller. Vattnet inom Hovenäset området omfattas av miljökvalitetsnormer för vatten.

Information från Länsstyrelsens VISS gällande ekologisk och kemisk status för Hovenäset området visar att den ekologiska statusen är god. Däremot anges den kemiska statusen till ”Uppnår ej god”. Det beror främst på att det är för höga halter av bromerad difenyleter, tributyltenn föreningar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar uppmätta i vattnet från recipienten.

4.1 Föroreningshalter i avrinningsområdets dagvattenflöde

Föroreningar som erhålls från det aktuella avrinningsområdet, med planområdets flöden, avskiljs dagvattnet genom avsättning på fördröjningsmagasinens fyllnadsmaterial av makadam (genom sedimentering och avsjunkning till botten) samt delvis via dikestransport ut ur området.

För jämförelse med de framräknade föroreningshalterna i aktuella dagvattenflöden har Storm Tacs riktvärden Riktvärdesgrupp 2M använts. För mottagande recipienter som mindre sjöar, vattendrag och havsvikar kallas riktvärdesnivån för M och för hav är riktvärdesnivån benämnd S. Riktvärdena för utsläpp till recipient M är striktare än dem för utsläpp till S. Det beror på antagandet att tex

havsvikar har en begränsad vattenomsättning och mindre möjlighet till utspädning av föroreningar. Angivelsen 2 gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient. Även denna nivå är indelad i två delar på samma sätt som recipientvärdena.

Det har i ytterligare ett beräkningssteg gjorts en jämförelse med Göteborgs Stads riktvärden. Dessa riktvärden är delvis lite striktare och framtagna för recipienter inom Göteborgs kommun. Man har där bla högre krav på halter av kadmium, koppar, zink, kvicksilver, fosfor, kväve och suspenderade ämnen.

Förklaring till ämnesförkortningar i nedanstående tabeller: P=Fosfor, N=Kväve, Pb=Bly, Cu=Koppar, Zn=Zink, Cd=Kadmium, Cr=krom, Ni=Nickel, Hg=Kvicksilver, SS=Suspenderade/Lösa Partiklar (SS är ett begrepp för suspenderade ämnen, dvs små rörliga partiklar som fibrer, jord odyl) och oil=olja.

Föroreningshalter från planområdet.

Föroreningsberäkningar är baserade på planområdets sammanlagda avvattning av tak- och dräneringsytor. Värden nedan visar uppskattade halter vid planområdets utlopp, dvs efter passage via LOD-magasinen på respektive tomt och efter passage utmed angöringsgatans infiltrationsdike.

Föroreningsämnen i dagvattenflöde **före och efter nybyggnation**:

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, **vid befintlig byggnation** inom avrinningsområdet										
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**oil**
Nutrient	**Nutrient**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Particles**	**Oil**
Std	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**
ug/l	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**
158,1	1222	3,4	15,8	94,9	0,5	3,9	3,3	0,02	36988	184,6
kg/år	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**
0,098	0,756	0,002	0,010	0,059	0,000	0,002	0,002	0,000	22,892	0,114
Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, **efter nybyggnation** inom avrinningsområdet										
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**oil**
Nutrient	**Nutrient**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Particles**	**Oil**
Std	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**
ug/l	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**
162,7	1214	3,1	16,3	106,1	0,6	4,3	3,8	0,02	37765	190,7
kg/år	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**
0,128	0,953	0,002	0,013	0,083	0,000	0,003	0,003	0,000	29,633	0,150

Föroreningsämnen i dagvattenflöde **efter passage via magasinen**:

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, efter nybyggnation och **efter passage via LOD-magasin.**										
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**oil**
Nutrient	**Nutrient**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Particles**	**Oil**
Std	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**
ug/l	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**
105,75	667,92	0,78	4,88	31,83	0,24	1,28	1,69	0,01	7553,09	47,67
kg/år	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**
0,083	0,524	0,001	0,004	0,025	0,000	0,001	0,001	0,000	5,927	0,037

Föroreningsämnen i dagvattenflöde **efter passage via magasinen och efter dike:**

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, efter nybyggnation och **efter passage via LOD-magasin samt infiltrationsdike.**										
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**oil**
Nutrient	**Nutrient**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Metal**	**Particles**	**Oil**
Std	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**	**Std**
ug/l	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**
42,30	300,56	0,12	0,73	4,78	0,04	0,19	0,17	0,01	755,31	4,77

Nationella riktvärden för föroreningshalter:

Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009).										
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**oil**
ug/l	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**
175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60000	700
kg/år	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**	**kg/år**
0,137	1,962	0,008	0,024	0,071	0,000	0,012	0,024	0,000	47,079	0,549

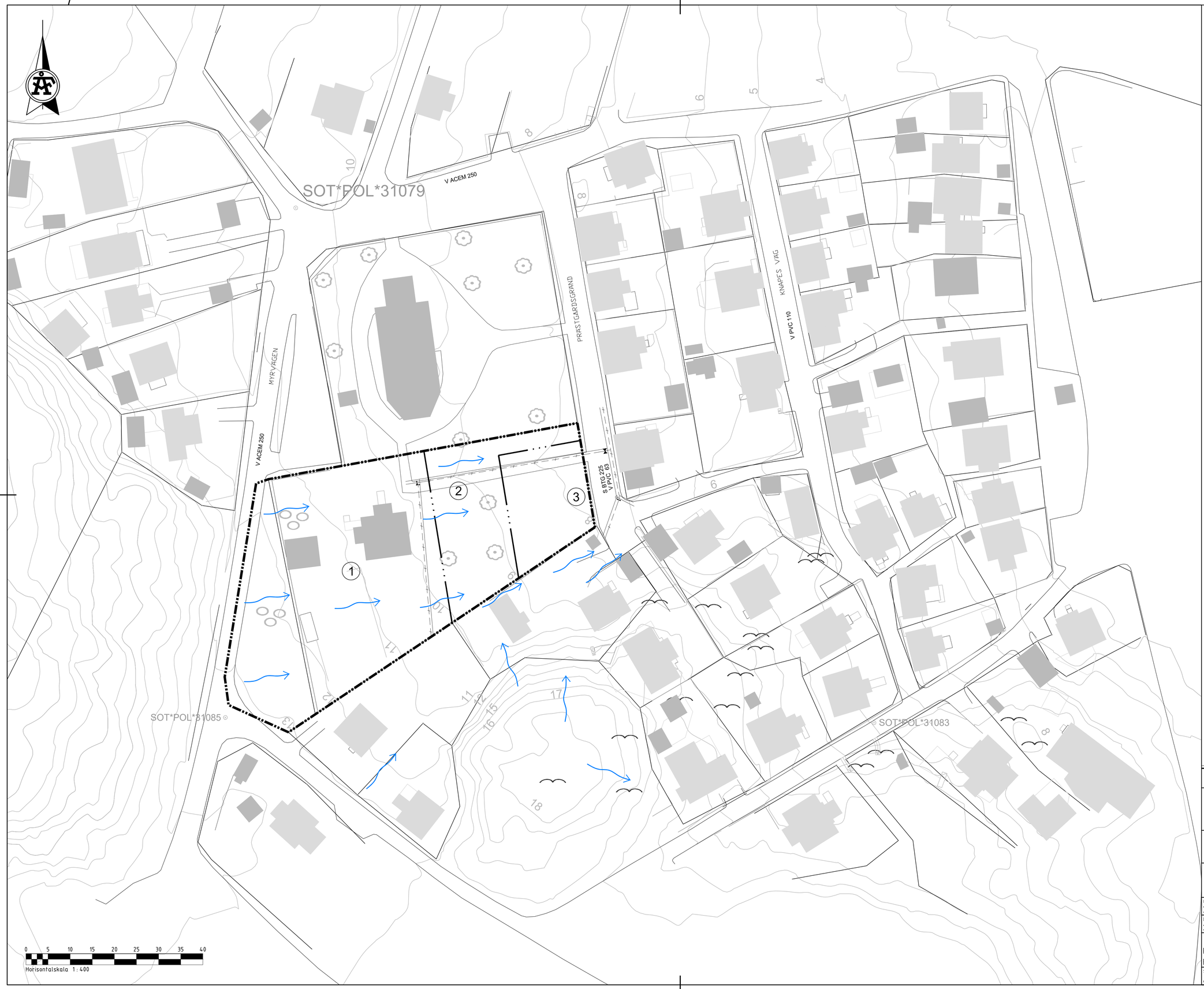
Göteborgs Stads riktvärden för föroreningshalter:

Riktvärden för dagvatten. Referens: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad.										
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Hg**	**SS**	**oil**
ug/l	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**	**ug/l**
50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000

Samtliga föroreningshalter, i framtida dagvattenflöden från de tre tomterna, ligger väl inom godkända nivåer enligt både nationella Riktvärdesgruppen samt Göteborgs Stads riktvärden. Alla beräknade föroreningsämnen sjunker även gentemot nuvarande befintliga flöden från området. Den framtida byggnationen kommer således inte försämra vattenstatusen i slutrecipienten, vid ett framtida dagvattenutlopp från separata dagvattenledningar på Bohus Malmön.

Bilagor (A1-format): M1 Plan, Avrinningsområde för dagvatten.

M2 Plan, VA- och dagvattenanläggning.



FÖRKLARING

GRÄNS AVRINNINGSOMRÅDE

GRÄNS, PREL. PLANOMRÅDE

FLÖDESPIL, DAGVATTEN

BEF. SPILLVATTENLEDNING

BEF. VATTENLEDNING

ANT.	REVIDERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

UTREDNING

SOTENÄS PASTORAT
JAN BÄCK
070-65 99 671

MALMÖN 1:4
VA-ANLÄGGNING

AFRY
AF PÖYRY

UPPDR NR	RITAD AV	GRANSKAD AV
217889	C. DAHLGREN	J. KLEINROCK
DATUM 2022-10-17	ANSVARIG C. DAHLGREN	

PLAN,
BEFINTLIGT AVRINNINGSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

SKALA–FORMAT	PROJEKTNR	RITNINGSNR	REV
A1 1:400		M1	

FIL X:\1-PROJ\S\217889 - BOHUS MALMÖN VA UTREDNING 93-794\02-FÄLT\LISKIDEN\RITBIT\MTLAVRINNINGSOMRÅDE FÖR DAGVATTENDIG RIOTTAD 2022-10-18 08:17 AV ANVÄNDARE A484\5

FÖRKLARING

- NY DAGVATTENLEDNING
- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY VATTENLEDNING
- NY DRÄNERINGSLEDNING
- NYTT LOD-MAGASIN
- NY TILLSYNSBRUNN, SPILL
- NY TILLSYNSBRUNN, DAG
- BEF. SPILLVATTENLEDNING
- BEF. VATTENLEDNING
- LÄGE UTGÅR, LEDNING FLYTTAS.
- LÄGE UTGÅR, LEDNING FLYTTAS.

ANT.	REVIDERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

UTREDNING

SOTENÄS PASTORAT
JAN BÄCK
070-65 99 671

MALMÖN 1:4
VA-ANLÄGGNING

AFRY
AF PÖYRY

UPPDR NR	RITAD AV	GRANSKAD AV
217889	C. DAHLGREN	J. KLEINROCK
DATUM 2022-10-17	ANSVARIG C. DAHLGREN	

PLAN,
VA- OCH DAGVATTENANLÄGGNING.

SKALA-FORMAT	PROJEKTNR	RITNINGSNR	REV
A1 1:400		M2	

FIL: X:\1-PRO\132-217889 - BERAS MALMÖN VA UTREDNING 93-794\V02.CAD\LISKOGEN\RITDEL\M2_VA- OCH DAGVATTENANLÄGGNINGING.DWG TLOTTAD: 2022-10-18 08:21 AV ANVÄNDARE: A484-S