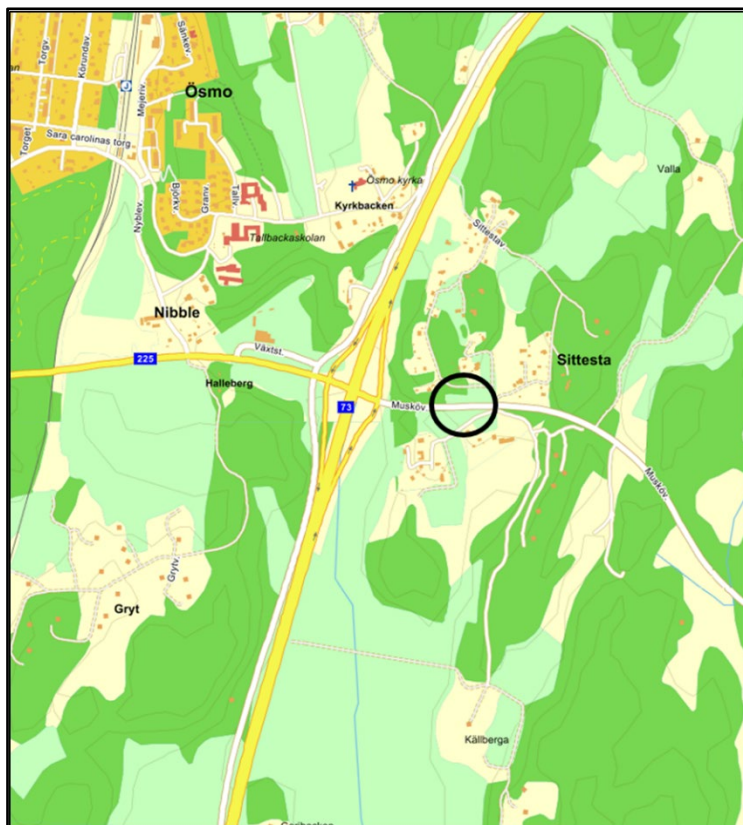


DAGVATTENUTREDNING

Gång- och cykelbro Källberga, Nynäshamns kommun




Slutversion

MARKTEMA AB

2022-12-22

Madeleine Ekenberg

Ärende nr 22023

Uppdrag Dagvattenutredning gång- och cykelbro Källberga, Nynäshamns kommun.		Uppdragsnr. 22023	
Uppdragsgivare Källberga Mark AB		Kontaktperson Daniel Steding	
Konsult Marktema AB	Status Slutversion	Datum 2022-12-22	Senast rev.
Uppdragsansvarig David Källman			
Handläggare Madeleine Ekenberg			
Granskad av David Källman			
MARKTEMA AB Propellervägen 4A 183 62 Täby Organisationsnr 556413-8005 Telefon 08-732 58 00 E-post info@marktema.se www.marktema.se			

SAMMANFATTNING

Marktema har fått i uppdrag av Nynäshamns kommun att göra en kompletterande dagvattenutredning för en gång- och cykelbro mellan Källberga och Ösmo. Planen är en del av detaljplanen för Vidbynäs 1:3 m.fl. (dp 864). I samband med planläggningen av gång- och cykelbron vill fastighetsägaren Källberga Mark AB göra förändringar av Dp 864 innan genomförandetiden gått ut.

Jämfört med den tidigare övergripande dagvattenutredningen och plankartan som denna baserades på har vissa förändringar i markanvändning föreslagits. Det är främst för dessa områden med förändringar, den planerade gång- och cykelbron och ytorna söder om GC-vägen som berörs i den här dagvattenutredningen.

För rekommenderad dagvattenhantering inom utredningsområdet föreslås att allt dagvatten avleds till krossdikeslösningar eller regnbäddar och inget dagvatten avrinner till vägdiken längs med Muskövägen (vägen ägs av Trafikverket). Fördröjningsåtgärder motsvarande cirka 71 m³ krävs för att inte öka flöden från området för ett 10-årsregn. Detta hanteras i de föreslagna LOD-åtgärderna.

Föroreningsmässigt medför utredd planändring viss förbättring jämfört med tidigare föreslagen planändring, då nuvarande förslag innebär viss minskning av parkeringsytor. Men då studerade ytor före exploatering till majoriteten består av grönytor är det, trots minskande av parkeringsytor och tillskapande av renande dagvattenåtgärder, svårt att nå lika låg föroreningsbelastning som dagens situation.

Denna studerade delen av detaljplanen för Vidbynäs består i det utbyggda scenariot till stor av hårdgjorda ytor, medan det inom detaljplanens andra delar i större utsträckning planeras för genomsläppliga ytor. Det innebär att det vid enbart studerande av föroreningsbelastning från denna del av detaljplanen är svårt att uppnå målnivån icke-försämring. Vid genomförande av de dagvattenåtgärder som föreslås i denna utredning, i kombination med de nedströmsåtgärder som tidigare föreslagits inom detaljplanen, nås dock inte målet för icke-försämring för samtliga studerade ämnen fullt ut.

Föroreningsbelastning bedöms kunna uppnås för samtliga studerade ämnen i den sammanvägda situationen för hela detaljplanen. Detta förutsatt att även de områden inom detaljplanen Vidbynäs som är mindre förorenande genomgår liknande LOD-rening i kombination med den rening som redan tidigare planerats nedströms inom detaljplanen. På så vis kompenseras för den lokala ökningen av föroreningsbelastning som förväntas från den aktuella plandelen. Sammanfattningsvis bedöms föreslagen planändring inte försämrade förutsättningarna för detaljplanen att nå målnivån avseende föroreningstransport. Totalt sett bedöms detaljplanen, vid genomförande av föreslagna dagvattenåtgärder, kunna bidra till en förbättring gällande föroreningsbelastningen mot recipienten Älrviken.

Ytlig avrinning, vid händelse av skyfall, sker via sekundära avrinningsvägar från utredningsområdet. De norra delarna av utredningsområdet kommer vid skyfall att avrinna mot Muskövägens vägdiken västerut på samma sätt som avrinning sker idag. Övriga ytor kommer för planerad situation avrinna söderut mot lokalgata som utgör en sekundär avrinningsväg, vilket minskar avrinningen norrut jämfört med idag. Planerade översvämningssytor är belägna nedströms inom södra delarna av detaljplaneområdet för Vidbynäs.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	6
1.1	Bakgrund.....	6
1.2	Tidigare dagvattenutredning.....	6
1.3	Plankarta	7
1.4	Syfte.....	9
2	Material och metod.....	10
2.1	Underlag	10
2.2	Riktlinjer.....	11
2.2.1	Dagvattenpolicy.....	11
2.3	Beräkningsmetoder	12
2.3.1	Regnintensitet	12
2.3.2	Dimensionerande flöden.....	12
2.3.3	Utjämningsvolym	13
2.3.4	Modellering av föroreningsbelastning	13
3	OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	13
3.1	Läge/platsbeskrivning.....	13
3.2	Topografi och befintlig avrinning	14
3.3	Befintligt ledningssystem.....	16
3.4	Översvämningsrisk.....	16
3.4.1	Tidigare skyfallsmodellering.....	16
3.4.2	Skyfallsanalys befintlig situation.....	17
3.5	Geotekniska förhållanden	18
3.5.1	Markförhållanden	18
3.5.2	Grundvattenförhållanden	19
4	Markanvändning.....	19
4.1	Utformning av befintlig situation.....	20
4.1.1	Befintlig markanvändning.....	20
4.2	Utformning av planerad situation.....	21
4.2.1	Planerad markanvändning.....	22
5	RESULTAT	22
5.1	Dimensionerande flöden	22
5.2	Erforderlig åtgärd.....	23
5.3	Föroreningsmodellering.....	24
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING.....	25
6.1	Övergripande åtgärder.....	25
6.1.1	Miljöanpassade materialval.....	25
6.1.2	Fördröjning, infiltration och rening	26
6.1.3	Höjdsättning.....	26
6.2	Föreslagen dagvattenhantering.....	26
6.3	Anläggningstyper.....	28
6.3.1	Krossdike.....	28
6.3.2	Gräsdike	28
6.3.3	Regnbädd.....	29
6.3.4	Nedströmslösningar	29
6.4	Anslutning till kommunalt ledningsnät.....	30
6.5	Underhåll.....	30
7	RESULTAT VID FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING.....	30
7.1	Dimensionerande flöden med föreslagna åtgärder.....	30
7.2	Föroreningstransport med föreslagna åtgärder.....	30
8	SKYDD MOT ÖVERSVÄMNINGAR.....	32
8.1	Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.....	32
8.2	Lågpunkter och instängda områden.....	33
8.3	Hantering av skyfall och översvämnningar.....	33

9 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER..... 34

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Marktema har fått i uppdrag av Nynäshamns kommun att göra en kompletterande dagvattenutredning för en gång- och cykelbro mellan Källberga och Ösmö (se Figur 1-1). Planen är en del av detaljplanen för Vidbynas 1:3 m.fl. (dp 864). I samband med planläggningen av gång- och cykelbron vill fastighetsägaren Källberga Mark AB göra förändringar av Dp 864 innan genomförandetiden gått ut.

För dagvattenutredningen är det förändringarna kring själva gång- och cykelbron och de delar söder om GC-vägen som berörs.



Figur 1-1. Översiktskarta över utredningsområdet markerat med svart cirkel (Eniro, 2022).

1.2 Tidigare dagvattenutredning

I den tidigare övergripande dagvattenutredningen (Marktema, 2018-03-07) var den generella målsättningen att föroreningar från det planerade området inte ska öka efter utbyggnad i förhållande till före utbyggnad. Den verksamhet och markanvändning som planeras inom planområdet förväntas ge låga föroreningar av dagvatten. Föroreningsbelastningen bedöms minska efter det att området bebyggs. Bidragande orsaker till den minskade belastningen är den förändrade markanvändningen, sanering av förorenad mark och flera seriekopplade dagvattenanläggningar inom planområdet.

Det nu aktuella utredningsområdet ingår inom den övergripande utredningens "område 1" där dagvattenhantering sker genom:

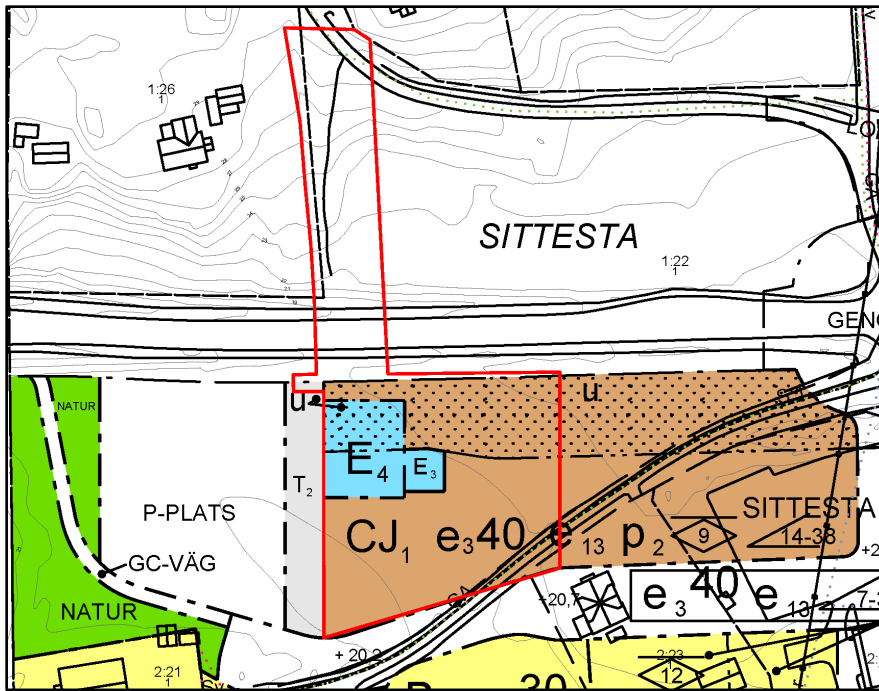
- Krossdiken inom vägområde som omhändertar, fördröjer och renar dagvatten från gatan.
- Skelettjordar och växtbäddar inom centrumområdet i norr. Anläggningarna renar och fördröjer dagvattnet innan det avleds vidare till dalgångarna.
- Svackdiken i dalgångarna renar dagvattnet och möjliggör en effekt fördröjningsvolym ovan mark.
- Torra dammar som främst är dimensionerade för att fördröja erforderlig volym så flödet ut från området ej ökar efter exploatering. Men dessa torra dammar möjliggörs sedimentation och nedbrytning av föroreningar då det vid kraftigare regn kommer dämna dagvatten och lugna flödet vilket bidrar till sedimentation av partikelbundna föroreningar.
- Våt damm som slutsteg för rening och fördröjningsåtgärd. Dammens reglervolym dimensioneras så maximalt utloppsflöde vid ett 2-årsregn ej överstiger 100 l/s. Även i denna anläggning sker sedimentation och rening av föroreningar.
- Dagvattenlösningarna är i regel utformade för att fördröja ett 2-årsregn.
- För kvartersmark/bostadsområden är en av de viktigaste målsättningarna att ta hand om dagvattnet lokalt (LOD, lokalt omhändertagande av dagvatten), d.v.s. så nära källan som möjligt. Systemlösningen bygger på att dagvatten till största del tas omhand lokalt.
- I nordvästra delen av planområdet planeras mer omfattande parkeringsytor. För att erhålla erforderlig rening och fördröjning på dessa ytor kan parkeringsytorna förses med försänkta gröna infiltrationsytor, så kallade växtbäddar. Växtbäddarna renar dagvattnet men även fördröjning sker vid kraftiga regn då dämning kan ske ovan mark i den försänkta delen. Växtbäddarna förses med bräddmöjlighet som ansluter till lämplig förbindelsepunkt. Där parkeringsytor ej har möjlighet att omhändertas av växtbäddar kan dessa ytor via oljeavskiljare avledas mot lämplig förbindelsepunkt. Dagvattnet leds sedan vidare till dalarna och deras svackdiken, torra dammar och slutligen den våta dammen.

1.3 Plankarta

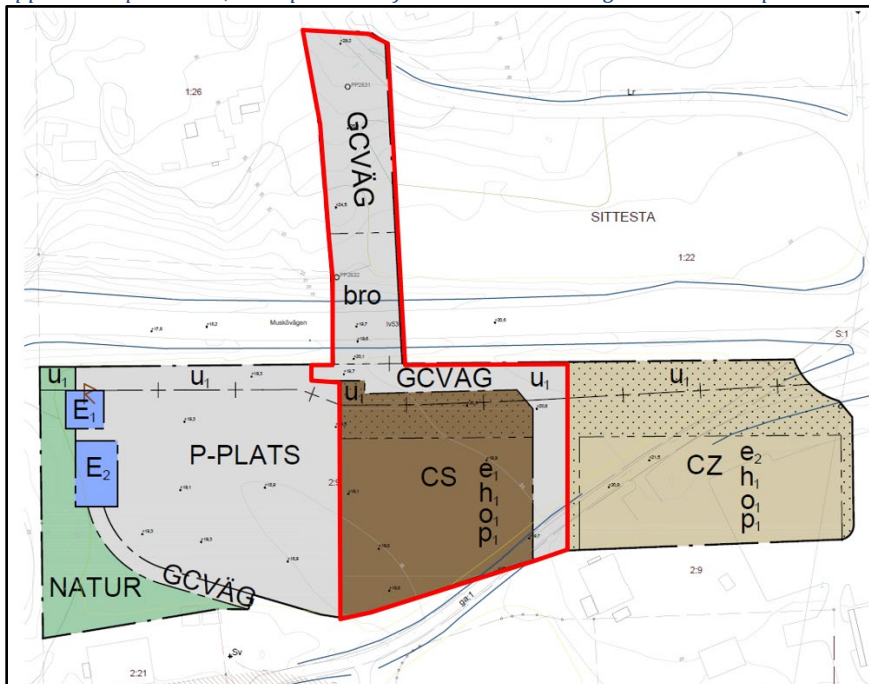
Vid framtagande av den övergripande dagvattenutredningen såg plankartan för den aktuella plandelen ut som i Figur 1-2. Jämfört med utkastet för den sedan föreslagna planändringen, som granskningsversionen för denna utredning baserats på (Figur 1-3), är den största skillnaden tillägget av gång- och cykelbron i norr samt den fortsatta cykelvägen med området för centrum och skola (brunt område), som tidigare. Denna utredning har därför koncentrerats till att studera GC-väg, bro och centrum-skolområdet, se rödmarkerat område i Figur 1-3. I denna rapport benämns rödmarkerad yta *utredningsområdet*.

Inför slutversion av denna utredning har en ny plankarta (samrådshandling) tagit fram, se Figur 1-4. I jämförelse mot Figur 1-3 ses en viss förskjutning av områdesgränser, centrum- och skolområdet har bytts mot område för idrottshall samt ytor för dagvattenfördröjning har tillagts. Det bedöms att ytor för parkering minskats något jämfört med tidigare tolkning av planerad markanvändning som redovisas i avsnitt 4 (se Figur 4-3).

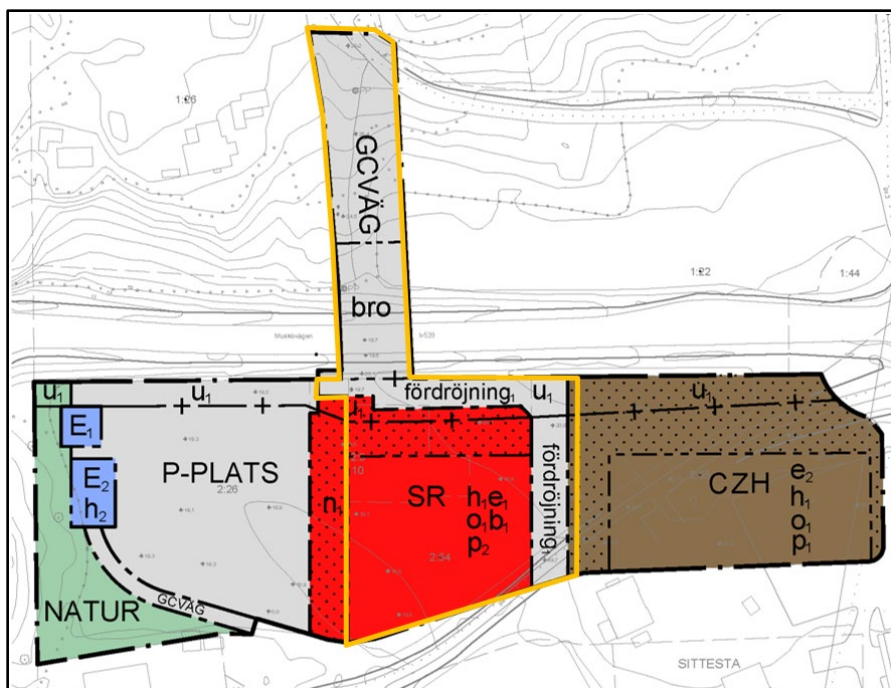
Jämfört med övriga delar av detaljplanen består den del som utredningen koncentrerats till i huvudsak av hårdgjorda ytor. Övriga delar planläggs för glesare bostadsbebyggelse med stora grönytor.



Figur 1-2. Tidigare plankarta som den tidigare övergripande dagvattenutredningen är baserad på. Denna dagvattenutrednings utredningsområde är markerat med röd linje. Se figurer nedan för jämförelse med förslag till uppdaterad plankarta, samt plankarta från samrådshandling. Källa: Utkast plankarta 2017-09-27



Figur 1-3. Föreslagen plankarta med utredningsområde som denna dagvattenutredning baseras på. Utredningsområde markerat i rött, utkast 220321



Figur 1-4. Uppdaterad plankarta samrådshandling. Utreddningsområdet för dagvattenutredningen är markerat med gul linje. Källa: Plankarta samrådshandling, upprättad och reviderad juni 2022.

1.4 Syfte

Uppdraget omfattar framtagandet av en kompletterande och översiktlig dagvattenutredning över planområdets delar som omfattas av gång- och cykelbron. Dagvattenutredningen kommer att komplettera den redan genomförda dagvattenutredningen, daterad 2018-03-07, för detaljplan för Vidbynäs 1:3 m.fl. (dp 864).

Dagvattenutredningen ska klarlägga höjdsättning och metodval för den avledning, fördröjning och eventuell rening som är nödvändig på grund av exploateringen av utredningsområdet. Utredningen ska ge underlag för att jämföra och värdera olika handlingsalternativ avseende dagvatten.

Dagvattenutredningen ska:

- Redovisa vilka ytor som krävs för att hantera dagvatten och tillkommande dagvatten från omkringliggande områden inklusive vägområdet.
- Redovisa förslag på lösningar som är möjliga att genomföra i praktiken (till exempel storlek på dagvattenmagasin/dammar och fungerande höjdsättning).
- Redovisa var vattnet ska ta vägen vid extrema regn (100-årsregn) för att inte skada byggnader eller vägar.
- Redovisa dagvattenmängder från området före och efter exploatering, samt mängd dagvatten som alstras inom respektive fastigheter från tak, körytor, parkeringar och andra hårdgjorda ytor.
- Redovisa hur dagvattnet ska tas omhand lokalt med skisser och beskrivning. Vid markförhållanden som omöjliggör lokalt omhändertagande ska samråd ske med kommunen (planarkitekt och projektledare på VA-avdelningen).
- Beskriva föroreningsmängder från området före/efter exploatering.
- Beskriva hur lösningar för dagvatten och skyfall är tänka se ut kring vägområdet.

Gällande redovisning har kommunen en dagvattenmall som konsulten kan använda sig av. I den föreslås följande övergripande disposition:

- Förutsättningar
- Nulägesbeskrivning
- Beräknade flöden för nuläget
- Framtida utformning
- Beräknade flöden för utbyggd detaljplan
- Dagvattenhantering
- Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen
- Slutsats

Arbetet med utredningen ska även innehålla följande moment:

- Vid behov stämma av eventuella hinder och funderingar.
- Leverans av granskningshandling.
- Revidering granskningshandling efter granskningspunkter.

2 Material och metod

2.1 Underlag

Denna utredning är en kompletterande utredning till den övergripande utredningen "PM teknisk försörjning och dagvattenhantering" som Marktema gjort (rev. 2018-03-26).

Följande underlag har använts i denna utredning:

Underlag	Tillhandahållet
Offertförfrågan	2022-03-17
Grundkarta, " GK Källberga GC-bro Revidering.dwg"	2022-04-20
Detaljplanekarta, " Dp gc-bro Källberga 220321.dwg"	2022-04-20
Utkast plankarta 220321	2022-04-20
Plankarta samrådshandling "DP GC-bro Källberga 220815.dwg"	2022-12-07
Bro-detaljer, " Bro Alt7-5m-42(B) AFRY.dwg"	2022-04-20
Situationsplan " 210110 - Sittesta 2_54 utdrag ur baskartan Pilotprojekt Källberga.dwg"	2022-04-20
MUR Geoteknik, Structor	2022-04-20
PM Byggnadsverk - Källberga rev.A, Afry	2022-04-20
PM Teknisk försörjning och dagvattenhantering, Marktema	
VA-ritningar bygghandling cirkulationsplats " W-50-1-101.pdf" och " W-50-1-102.pdf", Marktema	

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår/Tillhandahållet
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	2021
Jordartskarta	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)	
Jorddjupskarta	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)	
Dagvattenpolicy	Nynäshamns kommun	2010

2.2 Riktlinjer

2.2.1 Dagvattenpolicy

I kommunens policy står att:

Dagvattnet ska i första hand hanteras lokalt och helst infiltreras i marken på platsen där nederbörden faller. Om detta inte är möjligt ska vattnet samlas upp så att flödet utjämnas och fördröjs.

Förorenat dagvatten från exempelvis större vägar, större bostadsområden, parkeringsplatser och industriområden ska renas innan det rinner vidare till recipient eller infiltreras. Föroreningskällorna ska minimeras.

Övriga riktlinjer:

- Hanteringen av dagvatten måste från fall till fall anpassas efter lokala förhållanden. Avvägningar görs beroende på recipientens känslighet och dagvattnets förväntade flödesmängder och föroreningsinnehåll.
- Avrinningen från en tomt eller ett markområde bör inte öka efter exploatering. Grönområden eller gröna stråk ska om möjligt avsättas för öppen transport och infiltration.
- Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bevaras. De hårdgjorda ytorna bör minimeras.
- Dagvattensystemet ska utformas så att man undviker skadliga uppdämningar vid kraftiga regn.
- Dag- och dräneringsvatten ska inte ledas till spillvattenledning där dagvattenledning finns.
- Vid ny- eller ombyggnation av parkeringsplatser och vägar ska dagvattenhanteringen utformas så att föroreningarna i vattnet avskiljs. Om fler än 50 parkeringsplatser anläggs ska oljeavskiljare monteras. Se även "Riktlinjer för oljeavskiljare samt tvätt av fordon i Nynäshamns kommun" fastställda av Miljö- och Samhällsbyggnadsnämnden 2005-06-02.
- Byggnader och övriga konstruktioner ska bestå av material som inte förorenar omgivningen.
- Dagvattnet från industrier och andra verksamheter ska, om recipienten kräver det, renas inom fastigheterna. Reningskravet gäller även vägar inom området.
- Oljeavskiljare skall alltid finnas vid verksamheter där det finns risk för utsläpp av olja till det kommunala spill- eller dagvattennätet.
- Snö ska i möjligaste mån lagras lokalt. Utrymme för snölagring bör beaktas vid planläggning. Snösmältningsvatten från förorenade områden ska renas som övrigt förekommande dagvatten.
- I vattenskyddsområden gäller särskilda föreskrifter. Infiltration av dagvatten får inte ske om det finns risk för förorening av vattentäkten.
- Avledningen av dagvatten ska ordnas så att skadeverkningar vid miljöolyckor begränsas.

Recipient för utredningsområdet är Älrviken som är en sjö som senare rinner ut i Nynäsviken. Älrviken är inte känslighetsklassad i kommunens policy, men Nynäsviken är klassad som känslig. Dagvatten som avrinner mot "känsliga vatten" ska beroende av dess föroreningshalter (låg/måttlig/hög) till en viss del renas eller renas där "viss rening" innebär relativt enkla reningsåtgärder, till exempel damm, översilningsyta- eller infiltration i en grönyta. Och "rening" innebär en relativt komplex flerstegs-rening, till exempel oljeavskiljare följt av en damm och en översilningsyta, eller en väldimensionerad dammanläggning.

2.3 Beräkningsmetoder

2.3.1 Regnintensitet

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid på 2-, 10- och 100-år (i enlighet med den tidigare dagvattenutredningen, gles bostadsbebyggelse). Dimensionerande återkomsttid för trycklinje i marknivå är 10 år.

Regnintensitet för dessa regn beräknas med hjälp återkomsttiden och dimensionerande regnvaraktighet på 10 minuter. Dimensionerande varaktighet har beräknats utifrån uppmätta rinnsträckor och rinntider som bedömts utifrån rindhastigheter. Det rekommenderas att lägsta dimensionerande varaktighet är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016).

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016) kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\text{Å}} = 190 * \sqrt[3]{\text{Å}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\text{Å}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

Å = återkomsttid [månader]

2.3.2 Dimensionerande flöden

Vid beräkning av dagvattenflöden för befintlig och planerad situation används rationella metoden med regnintensitet enligt formen ovan. Rationella metoden utgår från markanvändning (yta och avrinningskoefficient) och regnintensitet. Avrinningskoefficient är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta efter förlust genom infiltration, absorption, avdunstning eller magasinering i ytans ojämnheter. Koefficienten påverkar därmed både total avrinning, föroreningsbelastning samt dimensionerande flöden.

Rationella metoden är tillämplig vid beräkningar i urban miljö med homogena avrinningsområden och metoden används för att beräkna ett avrinningsområdes *maximala toppflöde* vid en viss återkomsttid och varaktighet.

Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringar. Det rekommenderas att en klimatfaktor på minst 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än en timme. För regn med längre varaktighet, upp till ett dygn, bör klimatfaktorn väljas till minst 1,2 (Svenskt Vatten, 2016).

Dagvattenflöden beräknas med följande formel:

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\text{Å}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i_{\text{Å}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Flöden beräknas per delavrinningsområde för utredningsområdet och för följande tre fall:

- **Befintligt:** Innebär att den nuvarande markanvändningen använts som underlag för att beräkna dimensionerande flöden. Befintlig situation har beräknats utan klimatfaktor.
- **Planerat:** Innebär att den planerade markanvändningen använts som underlag för beräkning av dimensionerande flöden. Planerad situation har beräknats med klimatfaktor 1,25.
- **Planerad situation med åtgärder:** Innebär att den planerade markanvändningen använts som underlag för beräkning av dimensionerande flöden, inkluderat de åtgärder som beskrivs under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*. Även detta scenario har beräknats med klimatfaktor 1,25.

2.3.3 Utjämningsvolym

Fördröjning till nivå för befintlig situation går att härleda med ett generellt uttryck för magasinvolymen, V , som funktion av regnet varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

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

Där:

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

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

$t_{regn} =$ regnvaraktighet [min]

$t_{rinn} =$ rinntid [min]

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

2.3.4 Modellering av föroreningsbelastning

Vid modellering av föroreningsbelastning från dagvatten används det webbaserade verktyget Stormtac.

För modellering av dagvattnets föroreningsinnehåll används schablonhalter för aktuella markanvändningar som indata. Belastningen beräknas med hjälp av schablonhalter som utgörs av årsmedelhalter samt volymavrinningskoefficient för de aktuella markanvändningstyperna. Beräkningarna baseras på årsmedelnederbörd.

De schablonhalter som finns tillgängliga i StormTac är baserade på mätdata från tidigare studerade områden. Mängden och kvaliteten på denna data är varierande, vilket innebär att de halter och mängder som presenteras i denna utredning bör utläsas med viss osäkerhet.

Föroreningsmodellering har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i den punkt där dagvattnet lämnar utredningsområdet.

1. **Befintligt:** Föroreningshalter och mängder för befintlig situation före exploatering.
2. **Planerat utan rening:** Föroreningshalter och mängder efter planens genomförande utan renande åtgärder.
3. **Planerat med rening:** Föroreningshalter och mängder efter planens genomförande inkluderat de åtgärder som beskrivs under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*.

3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Läge/platsbeskrivning

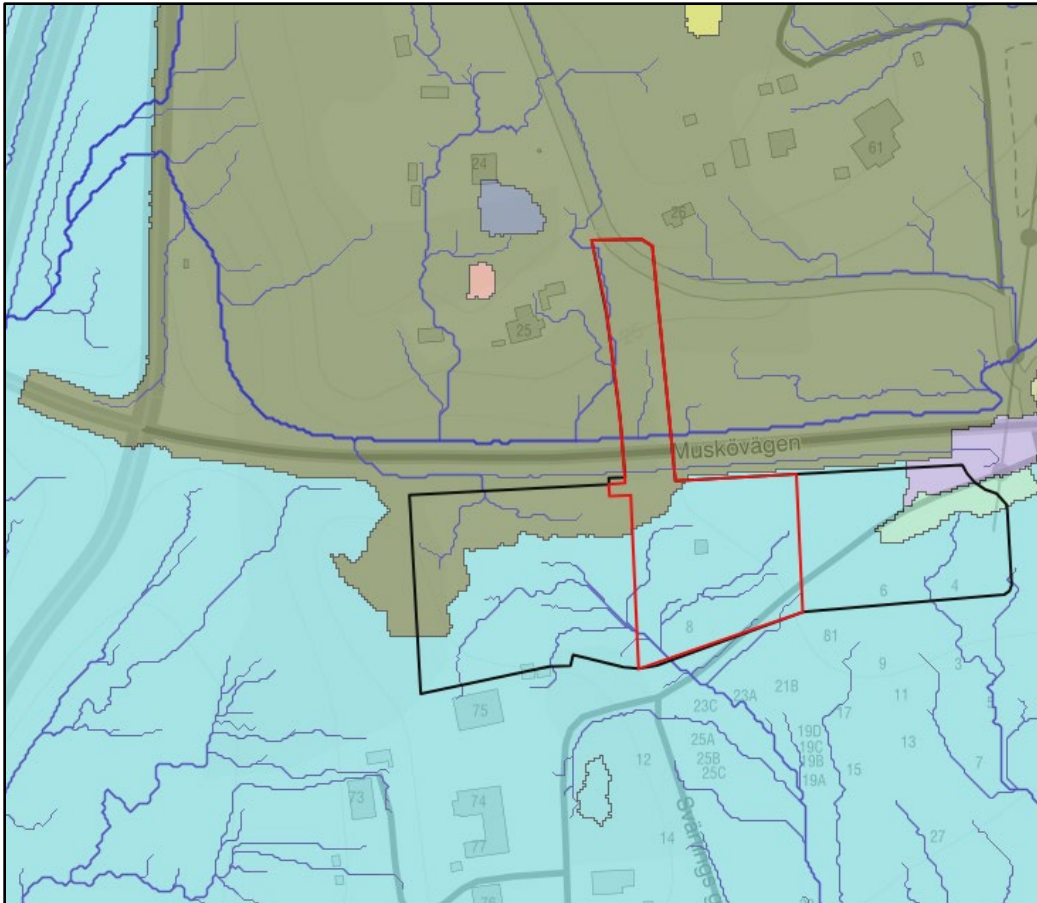
Området består idag främst av grönytor, med mindre inslag av GC-väg, grusväg samt Muskövågen som går tvärs igenom området (se Figur 3-1).



Figur 3-1. Flygfoto visande detaljplaneområdet (röd linje). Källa: Scalgo Live

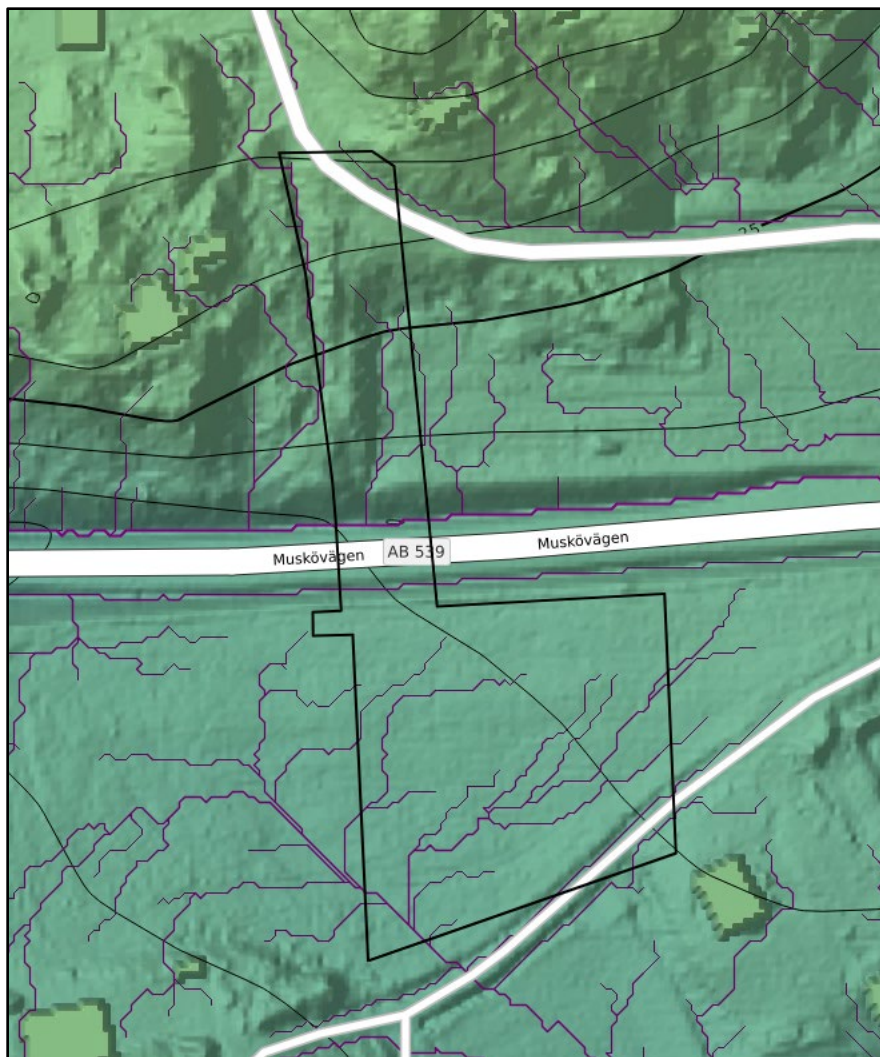
3.2 Topografi och befintlig avrinning

I Figur 3-2 visas större avrinningsområden för planområdet och utredningsområdet. På denna större skala ses ett nordligt avrinningsområde som avrinner västerut via Muskövägens vägdken och senare in det södra avrinningsområdet. Det södra avrinningsområdet avrinner söderut på bred front. Slutligen avrinner hela området mot sjön Älrviken.



Figur 3-2. Avrinningsområden för utredningsområden och planområdet för befintlig situation. Det nordliga brunfärgade avrinningsområdet avrinner först mot vägdiken för Muskövågen och sedan västerut innan det avrinner söderut (in i det turkosfärgade avrinningsområdet). Södra avrinningsområdet (turkosfärgat) avvattnar de södra delarna av utredningsområdet och planområdet åt söder.

Utredningsområdet är mer kuperat i de norra delarna av området och lutar åt söder mot det norra diket för Muskövågen (se Figur 3-3). Det finns diken på bägge sidor av Muskövågen som låter vatten rinna längs med vägen västerut. Området söder om Muskövågen och dess södra dike är relativt plant och vatten avrinner först ytligt mot sydväst för att sedan samlas mot grusvägen i söder och avrinna mot sydöst.



Figur 3-3. Urklipp från Scalgo Live som visar underliggande höjdmödel med höjdkurvor (svarta linjer) och rinnvägar (lila linjer).

3.3 Befintligt ledningssystem

Området har idag inget ledningssystem för dagvatten.

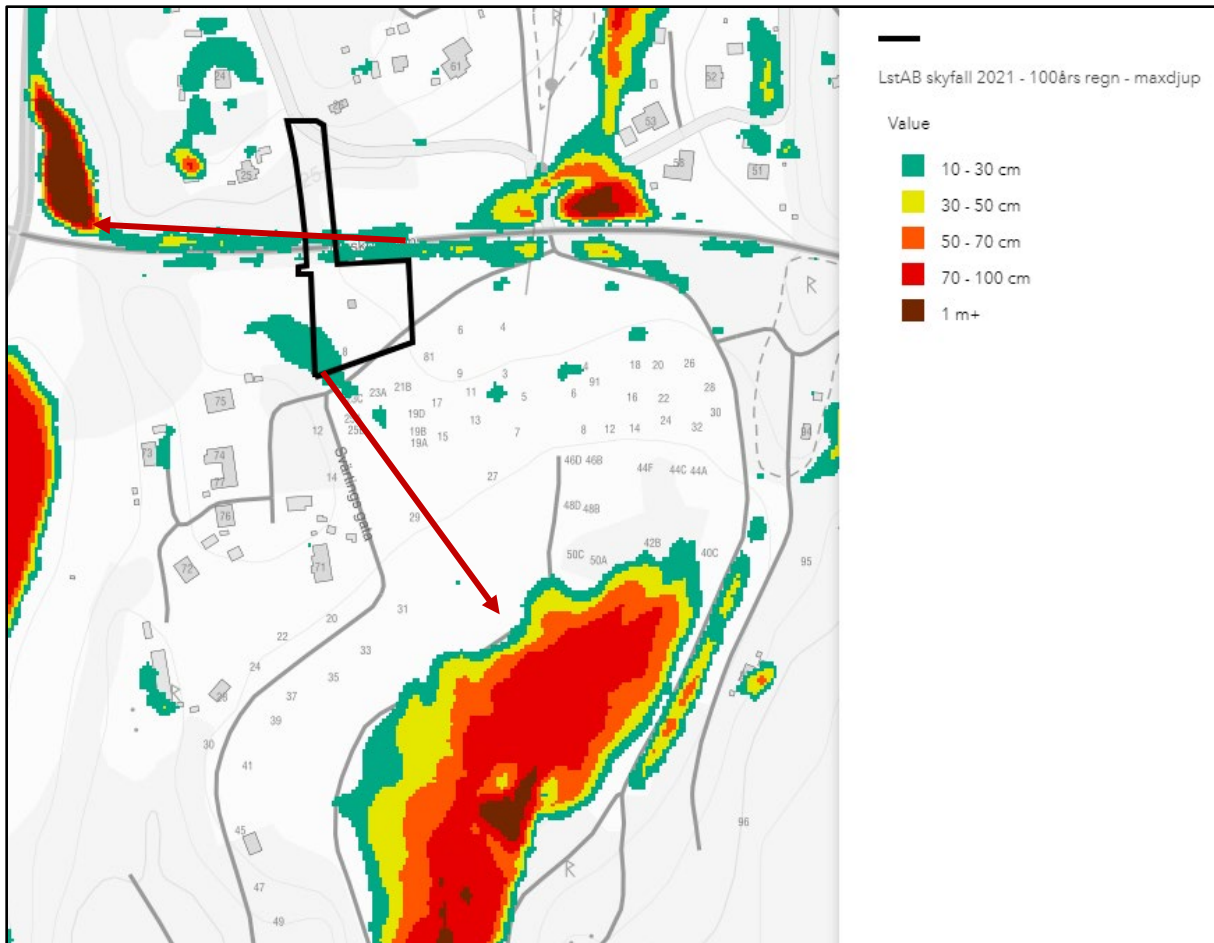
3.4 Översvämningsrisk

3.4.1 Tidigare skyfallsmodellering

Länsstyrelsens skyfallskartering visar att det finns en del lågpunkter som riskerar att översvämmas vid 100-årsregn (se Figur 3-4). Områden som ligger i lågpunkter inom utredningsområdet är främst längs Muskövägen och i områdets sydvästra del.

Nordost om utredningsområdet finns idag lågpunkter som bräddar västerut längs Muskövägen, för att sedan nå en ytterligare lågpunkt nordväst om Muskövägen vid påfarten till Nynäsvägen.

Det ses idag också en lågpunkt i sydväst om utredningsområdet med en större utbredning. Den sydvästra lågpunkten ska för planerad situation byggas bort. Idag bräddar denna lågpunkt mot ett större lågområde i söder, vilket innehåller krodiken idag. Delar av detta lågområde planeras att nyttjas för dagvattenhantering enligt den övergripande dagvattenutredningen.



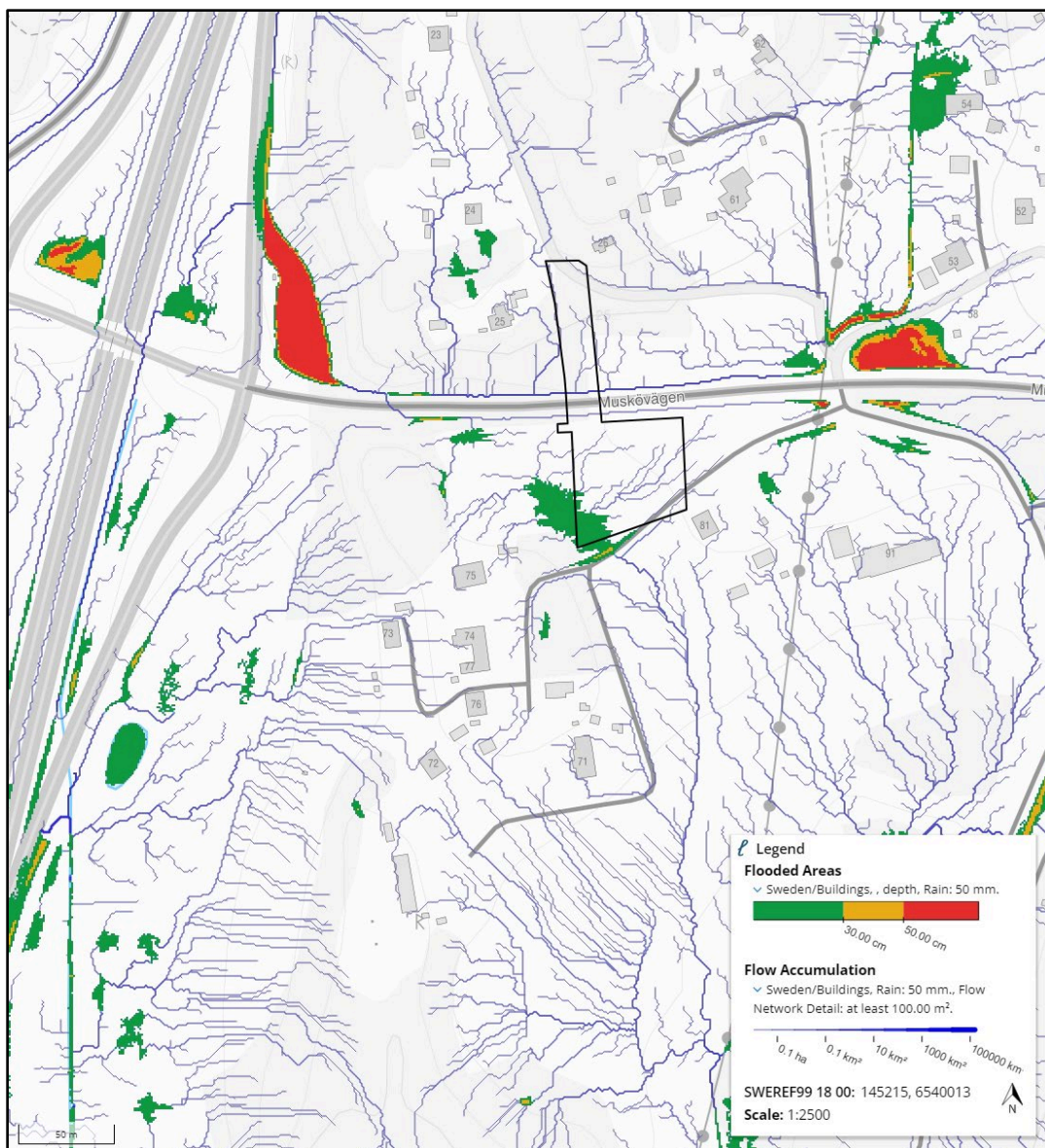
Figur 3-4. Skyfallskartering från Länsstyrelsen 2021 med maximala vattendjup för 100-årsregn. Utredningsområde markerat med svart linje. Rinnriktning för brädning av lågpunkter markerat med mörkröda pilar.

3.4.2 Skyfallsanalys befintlig situation

För att undersöka risker för översvämning och konsekvenser av skyfall har det GIS-baserade verktyget SCALGO Live använts. Detta för att kartera lågpunkter och avrinningsvägar samt för att skapa en översiktlig bild av konsekvenser vid kraftiga skyfall. SCALGO Live använder sig av lantmäteriets höjddata med en upplösning om 1x1 meter.

Modellen tar inte hänsyn till något ledningsnät eller infiltration och därmed är avrinningskoefficienten vid analysen vilket innebär att det är värsta möjliga scenariot som analyseras. Modellen tar inte heller hänsyn till det dynamiska förloppet, dvs avrinningsvägar redovisas baserat på höjd men ingen hänsyn tas till råheten på ytmaterialet. Detta skapar en viss osäkerhet i de eventuella rinnvägar vattnet tar. Analysen ger dock en tydlig översiktlig bild över översvämningssituationen.

SMHI:s definition av skyfall är 50 mm/timme och därför har 50 mm regn studerats i analysen. Scalgo-analysen (se Figur 3-5) visar på en liknande bild för skyfall som Länsstyrelsens kartering. Dock ses inte att vatten blir kvarstående vid den södra lågpunkten utan verkar vid den icke-dynamiska modelleringen (Scalgo Live) är visa på att det sannolikt bräddar vidare från området relativt snabbt.



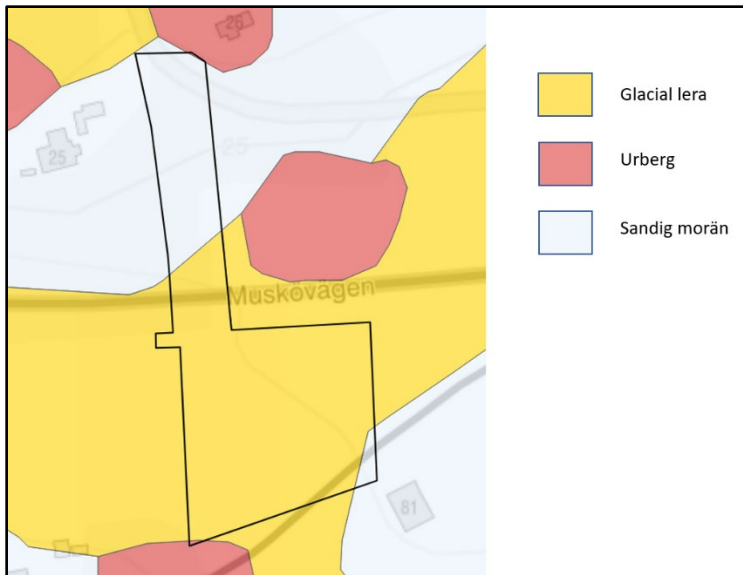
Figur 3-5. Översvämningsrisker för befintlig situation. Utredningsområde markerad med svart linje. Notera att lågpunkten i utredningsområdets sydvästra hörn byggs bort för planerad situation.

3.5 Geotekniska förhållanden

3.5.1 Markförhållanden

Marken inom utredningsområdet norra delar med sandig morän bedöms ha högre infiltrationskapacitet än området söder om Muskövägen som främst består av lera (se Figur 3-6).

Större delen av dagvattnet kommer avrinna åt de södra delarna av området där infiltrationskapaciteten bedöms vara begränsad. Därför kan det vara svårt att helt förlita sig på infiltrationslösningar. Dagvattenlösningar bör anläggas med dräneringsledningar i botten som kan avledas vidare till ett allmänt ledningssystem.



Figur 3-6. Jordartskarta från SGU med utredningsområdet markerat med svart linje. Källa: Scalgo Live och SGU

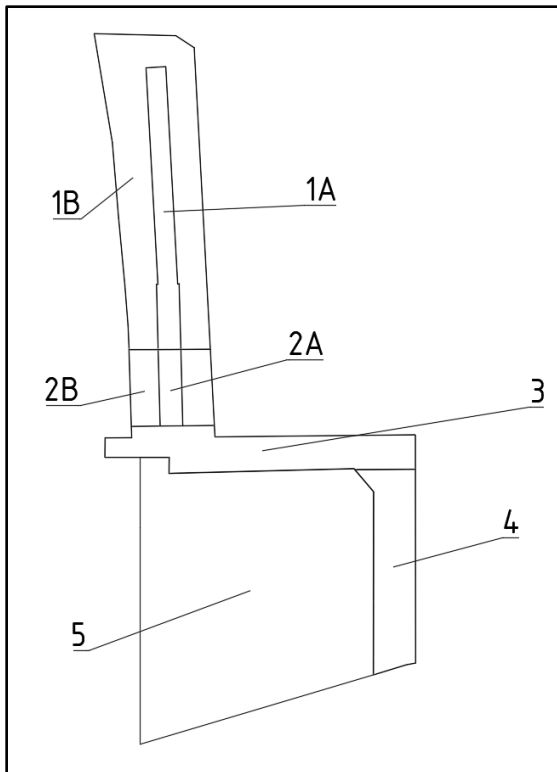
3.5.2 Grundvattenförhållanden

Grundvattennivåer har inte mätts vid tiden för denna utredning. Kännedom om grundvattennivåer är väsentligt för bedömning om en yta är lämplig för perkolation. Dels för att undvika att dränera grundvatten. Därtill för att undvika att grundvatten upptar hålrum i dagvattenanläggningen och därmed försämrar dess kapacitet.

Mätning och bedömning kan utföras i senare skede. Vid konflikt med grundvatten kan en dagvattenanläggning utföras tät med strypt bottenavtappning till ledningsnät.

4 Markanvändning

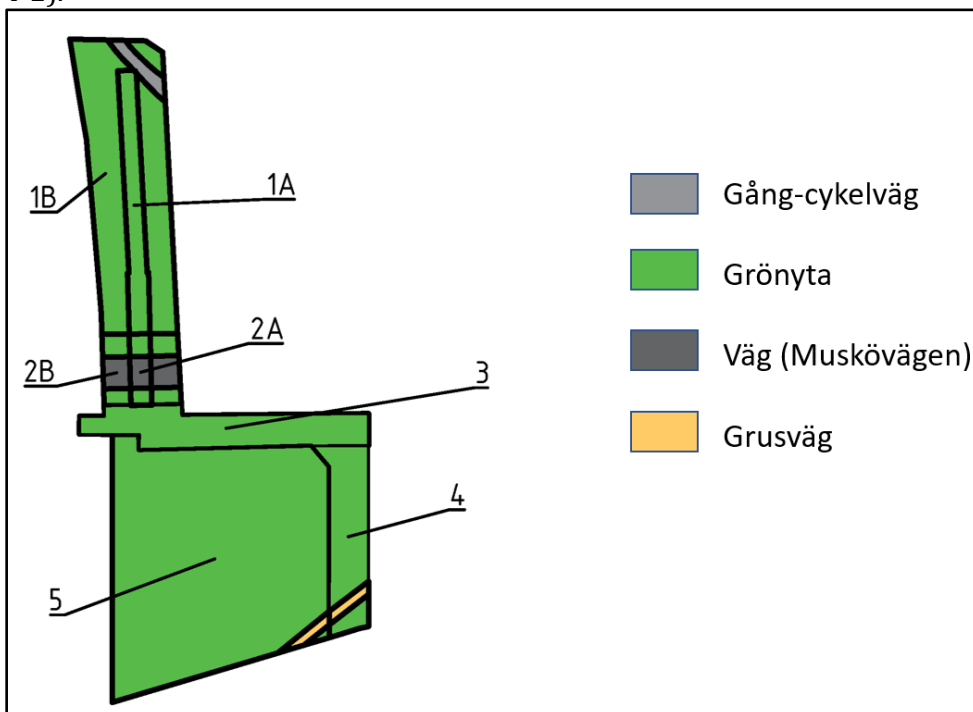
För att utreda skillnader mellan planerad och befintlig situation har markanvändningen inom utredningsområdet delats upp utifrån på delavrinningsområden för den planerade situationen. Delavrinningsområdena redovisas i Figur 4-1.



Figur 4-1. Delavrinningsområden för utredningsområdet.

4.1 Utformning av befintlig situation

Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet består främst av grönytor, med mindre inslag av GC-väg, grusväg samt Muskövägen som går tvärs igenom området (se Figur 4-2).



Figur 4-2. Markanvändning för befintlig situation med indelning av delavrinningsområden (A01a-A05).

4.1.1 Befintlig markanvändning

Tabell 4-1 beskriver den befintliga markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.

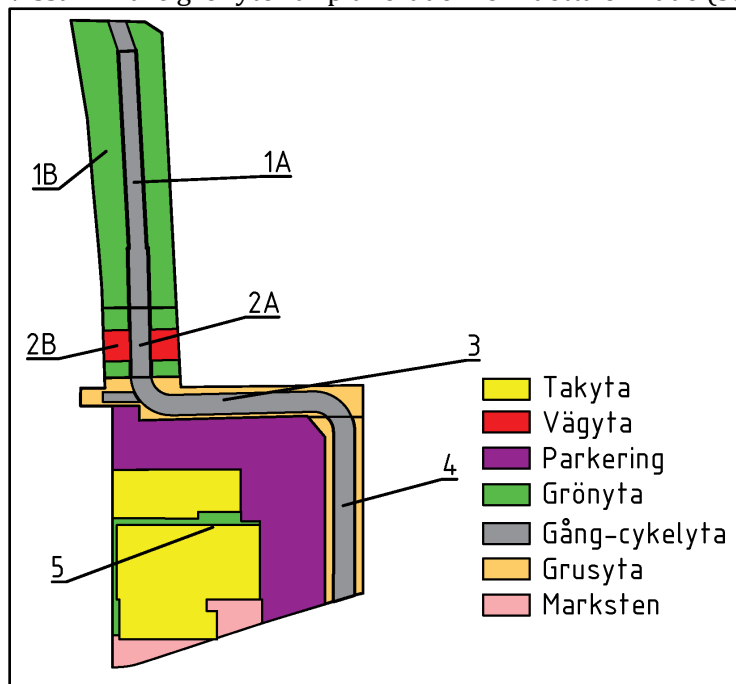
Hårdgjorda ytor, till exempel tak och asfalterade vägar, kan antas få avrinningskoefficient 1,0 vid beräkning vid mycket stora regn, t.ex. 100-årsregn. Vid extrem nederbörd ökar avrinningskoefficienten för icke hårdgjorda ytor, såsom gräs och skog, till ett värde inom 0,2–0,8 beroende på topografi (marklutning) (Blomquist m.fl., 2016). Här har en ökning med +0,2 av dessa ytor använts.

Tabell 4-1. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom utredningsområdet

Del-område	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (2 -och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
A01a	Grönyta	262	0,1	26,2	0,3	78,6
A01b	Grönyta	921	0,1	92,1	0,3	276,3
	GC-väg	54	0,8	43,2	1	54
A02a	Grönyta	44	0,1	4,4	0,3	13,2
	Väg	35	0,8	28	1	35
A02b	Grönyta	115	0,1	11,5	0,3	34,5
	Väg	92	0,8	73,6	1	92
A03	Grönyta	488	0,1	48,8	0,3	146,4
A04	Grönyta	363	0,1	36,3	0,3	108,9
	Grusväg	27	0,4	10,8	0,6	16,2
A05	Grönyta	2530	0,1	253	0,3	759
	Grusväg	35	0,4	14	0,6	21
Totalt		4966		641,9		1635,1

4.2 Utformning av planerad situation

Den planerade situationen kommer delvis kvarvara som den är idag, ändringarna ses för GC-väg, GC-bro. I övrigt ändras ytan söder om bro och väster om GC-väg. Området utformas för en idrottshall med stora tak och omfattande hårdgjorda ytor som marksten och parkeringsplats. Vissa mindre grönytor är planerade inom detta område (se Figur 4-3).



Figur 4-3. Markanvändning för planerad situation med indelning av delavrinningsområden (A01a-A05).

4.2.1 Planerad markanvändning

Tabell 4-2 beskriver den planerade markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.

Tabell 4-2. Areaberäkning för planerad markanvändning inom utredningsområdet

Del-område	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient (2 -och 20-årsregn)	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient (100-årsregn)	Reducerad yta [m ²]
A01a	GC-väg	262	0,8	209,6	1	262
A01b	Grönyta	947	0,1	94,7	0,3	284,1
	GC-väg	29	0,8	23,2	1	29
A02a	GC-väg	78	0,8	62,4	1	78
A02b	Grönyta	115	0,1	11,5	0,3	34,5
	Väg	92	0,8	73,6	1	92
A03	GC-väg	266	0,8	212,8	1	266
	Grusväg	222	0,4	88,8	0,6	133,2
A04	GC-väg	205	0,8	164	1	205
	Grusväg	185	0,4	74	0,6	111
A05	Grönyta	97	0,1	9,7	0,3	29,1
	Tak	1122	0,9	1009,8	1	1122
	Parkering	1173	0,8	938,4	1	1173
	Marksten	174	0,8	139,2	1	174
Totalt		4967		3111,7		3992,9

5 RESULTAT

5.1 Dimensionerande flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.2 samt reducerade ytor enligt Tabell 4-1 och Tabell 4-2. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för 2-årsregn, 10-årsregn och 100-årsregn (med en regnvaraktighet på 10 minuter) enligt ekvation i avsnitt 2.3.1.

- $i_{2\text{-årsregn},10\text{min}} = 134 \text{ l/s, ha}$
- $i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \text{ l/s, ha}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{min}} = 489 \text{ l/s, ha}$

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig situation och med för planerad situation. Resultaten för utredningsområdet redovisas i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation.

Dimensionerande flöden (l/s) per avrinningsområde (AO)			
Avrinningsområde (AO)	Återkomst-tid	Befintligt	Planerat med klimatfaktor 1,25
AO 1a	2 år	0,4	3,5
	10 år	0,6	6
	100 år	1,3	16
AO 1b	2 år	1,8	2
	10 år	3,1	3,4
	100 år	6,6	19,1
AO 2a	2 år	0,4	1
	10 år	0,7	1,8
	100 år	1,6	4,8
AO 2b	2 år	1,1	1,4
	10 år	1,9	2,4
	100 år	4,2	7,7
AO3	2 år	0,7	5
	10 år	1,1	8,6
	100 år	2,4	24,4
AO4	2 år	0,6	4
	10 år	1,1	6,8
	100 år	2,3	19,3
AO5	2 år	3,6	35,1
	10 år	6,1	59,7
	100 år	13,1	152,5
Summa (l/s)	2 år	8,6	52
Summa (l/s)	10 år	14,6	88,7
Summa (l/s)	100 år	31,5	243,8

Resultatet som framgår av ovan tabell visar att dimensionerande flöden förväntas öka vid genomförande av planerad situation, vilket främst är en följd av den ändrade markanvändningen.

5.2 Erforderlig åtgärd

Flödet från området kommer att öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan anslutning till kommunalt ledningsnät eller utsläpp till recipient sker.

I Tabell 5-3 visas beräkningar för den magasinvolym som krävs för att utredningsområdets flöden för planerad situation och med en klimatfaktor på 1,25 ska uppnå detta krav.

Magasinvolymen representerar den volym som ska kunna fördröjas i magasinet. Beräkningarna har utförts i enlighet med formler och antaganden i avsnitt 2.3.3.

Om magasinet förses med strypt utlopp rekommenderas att magasinet dimensioneras för det genomsnittliga utflödet eftersom det varierar med fyllningstiden (Svenskt Vatten, 2016). Det genomsnittliga utflödet kan då antas vara ca 2/3 av det maximala utflödet.

Tabell 5-2. Beräknad magasinvolym för fördröjning av ett 2-årsregn för den planerade situationen.

Delområde	Utflyde befintlig situation*	Reducerad area planerad situation	Erforderlig magasinvolym
	[l/s]	[h _{ared}]	[m ³]
A01a	0,4	0,021	3
A01b	1,8	0,012	0,18
A02a	0,4	0,006	0,42
A02b	1,1	0,009	0,21
A03	0,7	0,030	3,9
A04	0,6	0,024	3
A05	3,6	0,210	32
Totalt	8,6	0,311	42,7

*Motsvarar det maximala tillåtna utflödet ur föreslaget magasin.

Tabell 5-3. Beräknad magasinvolym för fördröjning av ett 10-årsregn för den planerade situationen

Delområde	Utflyde befintlig situation*	Reducerad area planerad situation	Erforderlig magasinvolym
	[l/s]	[h _{ared}]	[m ³]
A01a	0,6	0,021	5,3
A01b	3,1	0,012	0,3
A02a	0,7	0,006	0,69
A02b	1,9	0,009	0,33
A03	1,1	0,030	6,9
A04	1,1	0,024	4,8
A05	6,1	0,210	53
Totalt	14,6	0,311	71,3

*Motsvarar det maximala tillåtna utflödet ur föreslaget magasin.

5.3 Föroreningsmodellering

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer och -mängder inom utredningsområdet för befintlig och planerad situation.

Koncentrationerna ($\mu\text{g/l}$) och mängderna ($\text{kg}/\text{år}$) har summerats för de olika delområdena och redovisas i Tabell 5-4. och Tabell 5-5 som utredningsområdets totala föroreningsbidrag till recipienten. De markanvändningar som använts i beräkningarna återfinns i Tabell 4-1 och Tabell 4-2. De ämnen som analyserats är de samma ämnen som analyserades i den övergripande utredningen plus ämnen som Stormtac har som deras standardämnen.

Resultaten visar oss att föroreningsbelastningen ökar för alla ämnen när man jämför den planerade situationen mot den befintliga. Detta indikerar att reningsåtgärder för dagvatten behöver implementeras.

Tabell 5-4. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för hela utredningsområdet för befintlig och planerad situation. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	120	120
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1100	1700
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,4	10
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	12	20
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	21	56
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,19	0,44
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	3	7,2
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	1,9	6,5
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,017	0,037
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	28 000	51 000
Olja	$\mu\text{g/l}$	240	410
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,01	0,024

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 600 mm.

Tabell 5-5. Föroreningsmängder (kg/år) för hela utredningsområdet för befintlig och planerad situation. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,087	0,25
Kväve (N)	kg/år	0,81	3,5
Bly (Pb)	kg/år	0,0024	0,021
Koppar (Cu)	kg/år	0,0082	0,042
Zink (Zn)	kg/år	0,015	0,12
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00013	0,00093
Krom (Cr)	kg/år	0,0022	0,015
Nickel (Ni)	kg/år	0,0013	0,014
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000012	0,000077
Suspenderad substans (SS)	kg/år	20	110
Olja	kg/år	0,17	0,86
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000071	0,00005

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 600 mm

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

6.1 Övergripande åtgärder

6.1.1 Miljöanpassade materialval

Val av material ska göras så att miljöfarliga ämnen inte sprids till dagvattnet genom läckage och korrosion. Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Även vissa färger, fogmassor, isoleringsmaterial samt fasadmaterial är exempel på sådana material.

Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

6.1.2 Fördröjning, infiltration och rening

Dagvattenhanteringen ska verka för att flöden som bildas tas omhand lokalt alternativt uppehålls och dämpas i fördröjningsanläggning. Detta för att jämna ut flödestoppar från utredningsområdet och på så vis minska belastningen på kommunalt ledningsnät och recipient. Målet är att efterlikna naturliga renings- och fördröjningsprocesser samt att skydda bebyggelse mot översvämningar.

Mängden tät material påverkar möjligheten till infiltration och därmed mängden dagvatten som bildas. En generell rekommendation är därför att välja permeabla (genomsläppliga) markmaterial den mån det är möjligt för att minska mängden dagvatten som behöver hanteras.

För dagvatten som inte kan infiltreras direkt bör avledning ske till en närliggande genomsläpplig yta eller till en dagvattenanläggning. Erforderlig renings- och fördröjningsvolym föreslås fördelas mellan avrinningsområdena och i olika typer av dagvattenanläggningar. För att erhålla ett trögt och effektivt system med god reningseffekt bör dagvattenåtgärderna i möjligaste mån seriekopplas så att anläggningarna kan avtappas eller brädda mellan varandra i takt med att de fylls.

I områden med låg genomsläpplighet hos underliggande markmaterial bör samtliga dagvattenanordningar förses med bottenavtappning/anslutning till ett ledningssystem för dagvatten. Utloppen utformas strypta i syfte att erhålla långsam avtappning och tillfällig dämning (flödesutjämning). Dagvattenanordningarna bör även förses med bräddfunktion så att nederbördsvolymen som överskrider rekommenderade fördröjningsvolymen kan brädda på markytan utan att orsaka skada.

6.1.3 Höjdsättning

Vid kraftigare regn än de dimensionerande 10-årsregnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattensystemet inom utredningsområdet. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot närliggande gator eller grönytor. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i första hand ska omhändertas inom utredningsområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten, 2016).

6.2 Föreslagen dagvattenhantering

Enligt tidigare beräkningar behöver cirka 71 m³ dagvatten fördröjas inom utredningsområdet. Utöver detta ska dagvattenåtgärder också rena dagvatten som bildas inom utredningsområdet. Nedan beskrivs två alternativ till dagvattenåtgärder för att möta den kravställningen.

Alternativ 1: Vanligen avleds dagvatten från broar ned via stuprör. Om detta appliceras på utredningsområdet avrinner en del av GC-brons dagvatten (område AO1a, AO2a) mot Muskövägens vägdiken där det fördröjs och renas. Muskövägen ägs av Trafikverket och för att denna lösning ska accepteras behöver det ökade tillflödet rymmas i dessa vägdiken och godkännas av Trafikverket. Idag avrinner marken inom område AO3 mot Trafikverkets vägdike.

För planerad situation är det inte möjligt att justera höjdsättningen så pass mycket att AO3 ändrar avrinning söderut. Dock föreslås dagvatten från område AO3 renas och fördröjas inom utredningsområdet och endast brädda till vägdiket vid regn större än ett dimensionerande 10-årsregn motsvarande befintlig situation.

Alternativ 2: Allt dagvatten från GC-bron (AO1a, AO2a) avleds ytligt via låglinje på GC-bron i längsgående riktning söderut mot område AO3 där dagvattnet renas och fördröjs i krossdikeslösning. Idag avrinner ytorna för AO1, AO2 och AO3 mot Trafikverkets vägdiken. För

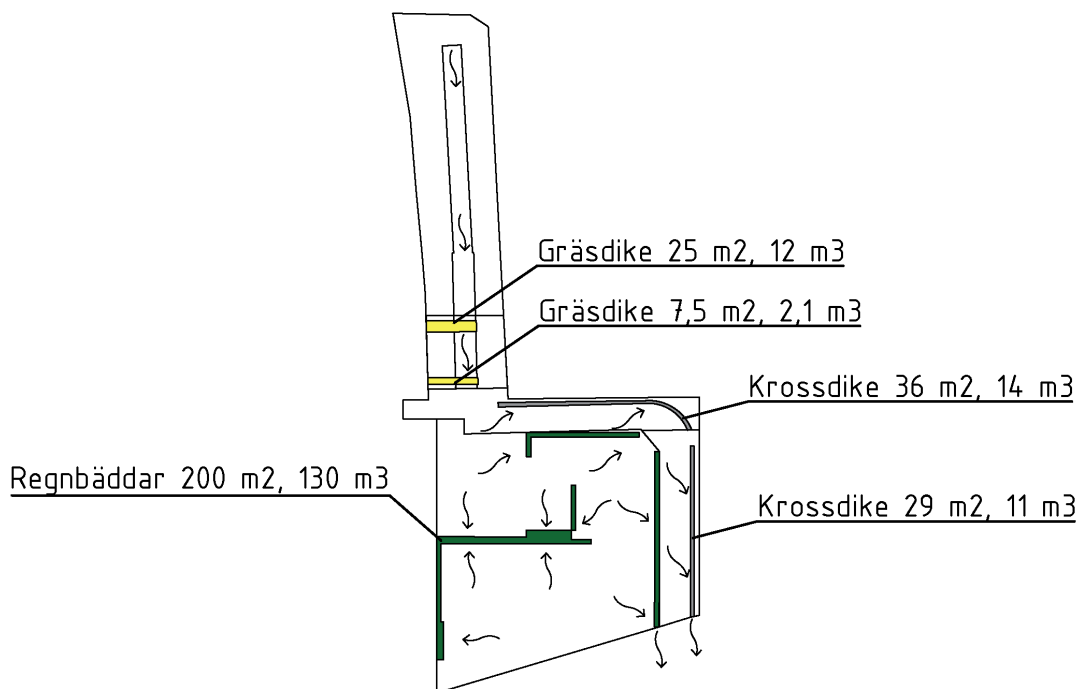
planerad situation är det inte möjligt att justera höjdsättningen så pass mycket att avrinningen från A03:s dagvattenlösningar avrinner vidare söderut. Dagvatten från A01a, A02a och A03 föreslås i detta alternativ renas och fördröjas inom utredningsområdet och endast brädda mot vägdike vid regn större än ett dimensionerande 10-årsregn motsvarande befintlig situation. Efter dialog med Trafikverket har konstaterats att alternativ 2 är det föredragna alternativet av de två.

Områdena A01b och A02b förblir oförändrade jämfört med befintlig situation och därför planeras inga åtgärder för dessa delar.

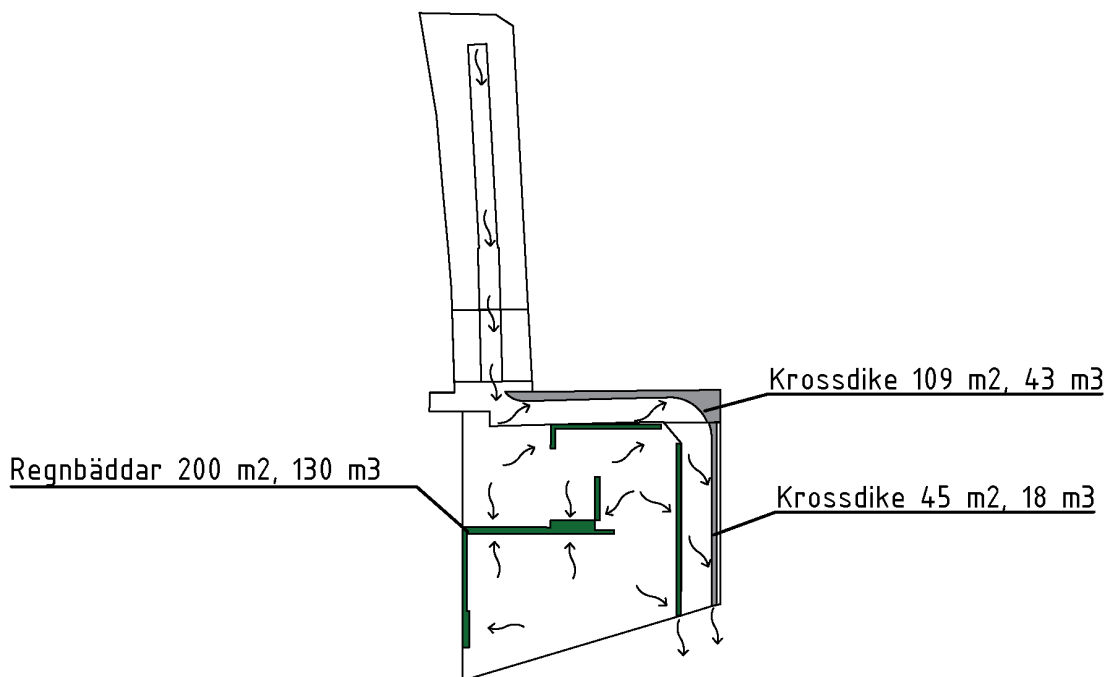
I båda alternativen föreslås att dagvatten som bildas inom A03 och A04 hanteras i krossdikeslösningar, medan avrinning som bildas inom A05 föreslås hanteras i regnbäddar. Efter rening och fördröjning föreslås dessa ytor anslutas mot ledningsnät söderut.

I den övergripande dagvattenutredningen planeras flera dagvattenåtgärder inom området i serie. Inom utredningsområdet bedöms dock att A01a, A02a och A03 inte kan nå dessa nedströmslösningar med den befintliga höjdsättningen i utredningsområdet utan dagvattnet kan endast hanteras lokalt. Dock är det möjligt med avledning Muskövägens vägdike. A04 och A05 har med den höjdsättning som finns idag möjlighet att avledas söderut och renas och fördröjas ytterligare i nedströmslösningar.

I Figur 6-1 ses en skiss över alternativ 1 och i Figur 6-2 alternativ 2 för föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet. Här ges en ungefärlig bild av dagvattensystemens storlek och placering inom utredningsområdet. Observera att alternativ 2 är det rekommenderade alternativet.



Figur 6-1. Principskiss för dagvattenhantering enligt alternativ 1.

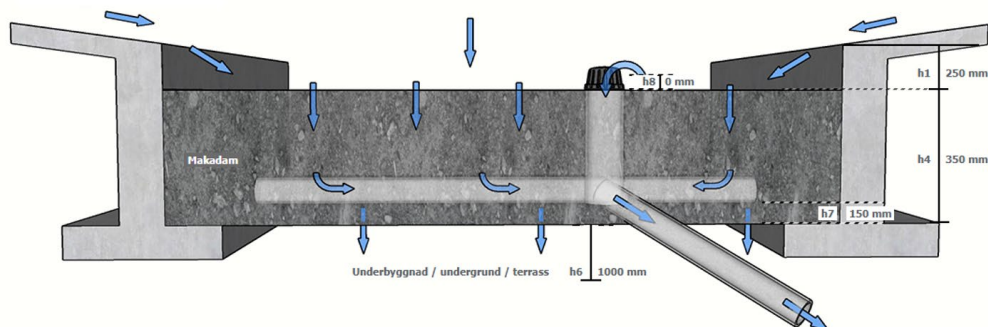


Figur 6-2. Principskiss för dagvattenhantering enligt alternativ 2.

6.3 Anläggningstyper

6.3.1 Krossdike

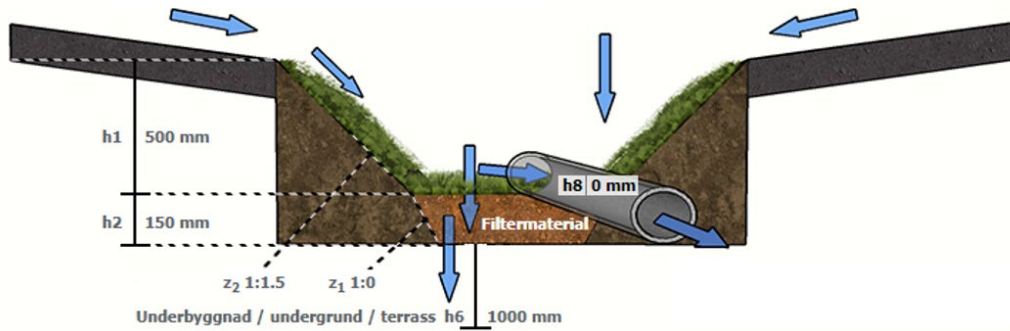
Krossdiken bidrar med fördröjning och rening av dagvatten (se Figur 6-3). De kan utformas på olika sätt men är i regel diken som man fyllt upp med makadam (utan nollfraktion). Dikesbotten utförs öppen eller tät beroende av förutsättningarna för infiltration i underliggande mark. Vid öppen botten kan infiltration ske och bidra till grundvattenbildning. Det går att fylla upp diket ända upp till övrig markyta och ha ett genomsläppligt lager ovan makadamen.



Figur 6-3. Princip för krossdike. Källa: Stormtac

6.3.2 Gräsdike

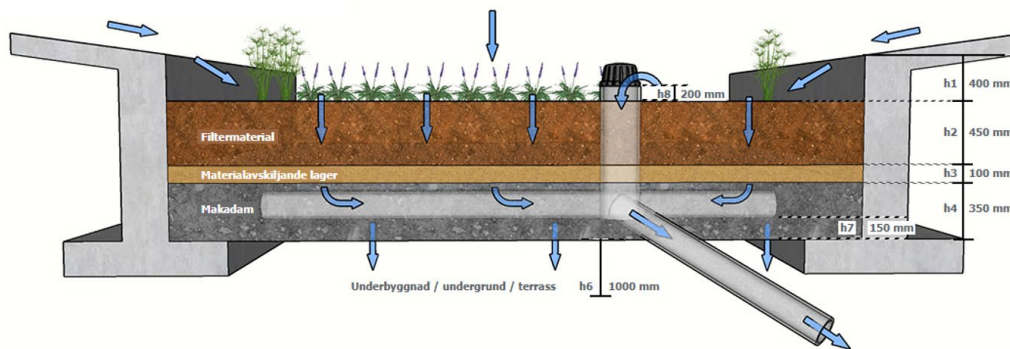
Gräsdiken är enkla gräsbeklädda diken som avleder dagvatten men ger också en viss rening genom sedimentation (Figur 6-4). Den fördröjande kapaciteten är dock mindre än exempelvis ett svackdike.



Figur 6-4. Princip för gräsdike. Källa Stormtac

6.3.3 Regnbädd

Regnbäddar är nedsänkta planteringsytor som renar dagvatten genom filtrering och växtupptag samt bidrar även med fördröjning (Figur 6-5). Filtermaterialet bör ha en hög inblandning av sandjord eller liknande för att få en bra infiltrationskapacitet. Nedsänkning av planteringsytan skapar en ytlig fördröjningsvolym ovan filtermaterialet.

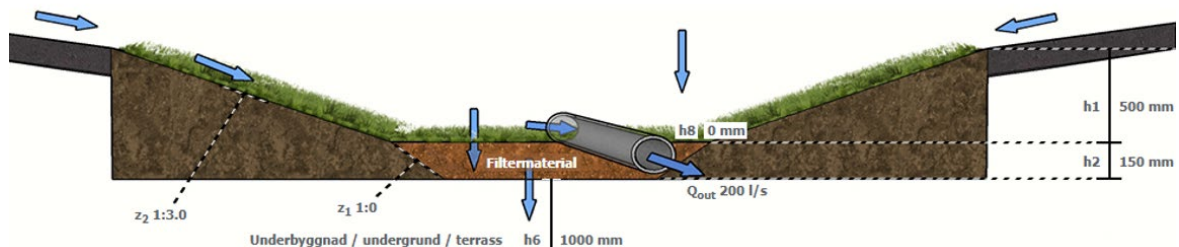


Figur 6-5. Princip för regnbädd. Källa: Stormtac

6.3.4 Nedströmslösningar

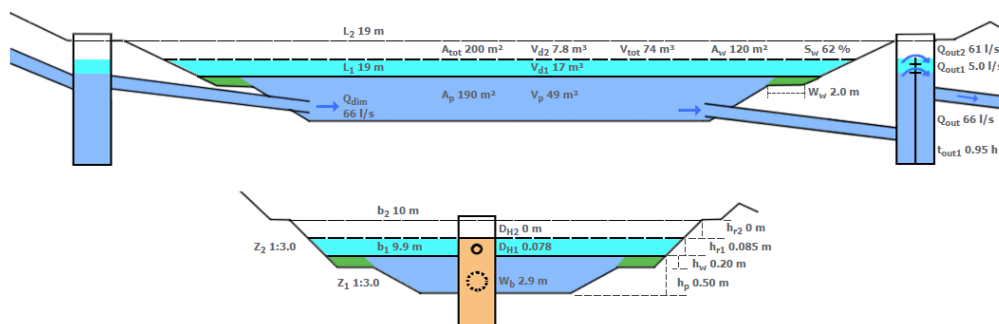
Dessa lösningar består av krossdiken, i serie med svackdike och våtdamm. Reningseffekt för denna nedströms rening har schablonmässigt uppskattats i Stormtac. Ytorna för krossdiken har skissats in att vara cirka 250 m², för svackdiken 1200 m² och för våtdamm 200 m². I Figur 6-6 och Figur 6-7 nedan visas principsektioner för svackdike och våtdamm.

Svackdiken är enkla gräsbeklädda diken med svag släntlutning och längsgående lutning för att fördröja och avleda dagvatten (Figur 6-6). Svackdiken kan dimensioneras för säker avledning av höga flöden. Om marken har kraftigare lutning kan diket terrasseras i längdriktningen.



Figur 6-6. Princip för svackdike. Källa Stormtac

Våtdamm används som ett sista steg i ett dagvattensystem innan dagvattnet når recipienten (Figur 6-7). Dammar utformas med djupare bassänger för sedimentering och ytterligare rening sker genom växtupptag.



Figur 6-7. Princip för våtdamm. Källa Stormtac

6.4 Anslutning till kommunalt ledningsnät

I enlighet med den tidigare dagvattenutredningen föreslås krossdikelslösningar i gata i söder med underliggande dagvattennät, därför föreslås anslutningspunkt för utredningsområdet i sydöstra delen av området.

6.5 Underhåll

För att bevara god och bibehållen funktion i dagvattensystemet krävs skötsel och underhåll av dagvattenanläggningarna. Driftsinstruktioner bör tas fram för respektive anläggning. Det är lämpligt att den som projekterar en anläggning också tar fram driftinstruktioner. Det kan exempelvis innebära rensning av infiltrationszon, byte av filtermedia eller skörd av växtmaterial.

Driftinstruktionerna bör samlas i en skötsel- och underhållsplan. Skötsel- och underhållsplanen ska innehålla information om respektive dagvattenanläggnings konstruktion och funktion samt instruktioner för skötsel, underhåll och frekvenser.

7 RESULTAT VID FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Systemlösningens dagvattenåtgärder har både renande och fördröjande egenskaper och ryms inom utredd plan. Dagvattenhantering enligt beskrivet förslag innebär omhändertagande av 71 m³ jämnt fördelat mellan delavrinningsområdena.

7.1 Dimensionerande flöden med föreslagna åtgärder

Genom att flödesutjämnande åtgärder motsvarande 71 m³ avleds inga dagvattenflöden reducerade direkt mot servis, allmän platsmark eller Muskövägens vägdiken. Vid genomförande av de föreslagna åtgärderna kan det dimensionerad flödet vid 10-års återkomsttid reduceras från 89 l/s till 12 l/s. Det befintliga flödet vid samma återkomsttid är 15 l/s, vilket innebär en minskning med 3 l/s.

7.2 Föroreningstransport med föreslagna åtgärder

De dagvattenlösningarna som rekommenderas i avsnitt 6.2 används i detta kapitel för översiktliga beräkningar av utredningsområdets slutgiltiga föroreningsbidrag till recipienten Älvviken.

Tabell 7-1 och Tabell 7-2 redovisar de totala föroreningskoncentrationerna för alternativ 1 och 2. Tabell 7-3 och Tabell 7-4 redovisar föroreningsmängderna efter föreslagna åtgärder för dagvattenhanteringen inom utredningsområdet för alternativ 1 och 2.

Tabellerna redovisar först resulterande belastningar för de lokala lösningarna inom utredningsområdet. Det redovisas där nedströmslösningar schablonmässigt medberäknats. De lokala åtgärderna innefattar anläggningar i form av gräsdiken, krossdiken och regnbäddar. För

alternativ 2 innefattas anläggningar i form av krossdiken och regnbäddar. Nedströmslösningar innefattas av krossdiken, svackdiken och våddamm. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac.

Den planerade situationen med reningsåtgärder visar att föroreningshalter minskar jämfört med befintlig situation för både alternativ 1 och 2. Dock ökar flöden så pass mycket att föroreningsmängderna ökar efter rening med både alternativ 1 och 2. Alternativ 2 ger föroreningsmängder där färre ämnen överskrider de befintliga mängderna. Därför rekommenderas främst hantering enligt alternativ 2.

Tabell 7-1. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) från utredningsområdet före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning (alternativ 1) för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerat med rening LOD (alt 1)	Planerat med rening LOD + nedströms lösning (alt 1)
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	120	120	37	35
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1100	1700	670	510
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,4	10	1,1	0,67
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	12	20	4,3	3,7
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	21	56	6,4	5,2
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,19	0,44	0,087	0,069
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	3	7,2	2,7	1,1
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	1,9	6,5	1,5	0,94
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,017	0,037	0,016	0,0096
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	28 000	51 000	6900	5900
Olja	$\mu\text{g/l}$	240	410	93	68
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,01	0,024	0,0054	0,0064

¹Halter som innebär försämring är markerade med rött.

Tabell 7-2. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) från utredningsområdet före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning (alternativ 2) för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerat med rening LOD (alt 2)	Planerat med rening LOD + nedströms lösning (alt 2)
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	120	120	32	30
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1100	1700	610	450
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	3,4	10	0,93	0,52
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	12	20	3,2	2,7
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	21	56	5,7	4,6
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,19	0,44	0,076	0,058
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	3	7,2	2,4	0,8
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	1,9	6,5	1,4	0,87
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,017	0,037	0,014	0,0074
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	28 000	51 000	6700	5700
Olja	$\mu\text{g/l}$	240	410	85	59
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,01	0,024	0,0052	0,0062

¹Halter som innebär försämring är markerade med rött.

Tabell 7-3. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från utredningsområdet före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning (alternativ 1) för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerat med rening LOD (alt 1)	Planerat med rening LOD + nedströms lösning (alt 1)
Fosfor (P)	kg/år	0,087	0,25	0,078	0,074
Kväve (N)	kg/år	0,81	3,5	1,4	1,1
Bly (Pb)	kg/år	0,0024	0,021	0,0023	0,0014
Koppar (Cu)	kg/år	0,0082	0,042	0,0091	0,0078
Zink (Zn)	kg/år	0,015	0,12	0,013	0,011
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00013	0,00093	0,00018	0,00015
Krom (Cr)	kg/år	0,0022	0,015	0,0056	0,0023
Nickel (Ni)	kg/år	0,0013	0,014	0,0031	0,002
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000012	0,000077	0,000033	0,00002
Suspenderad substans (SS)	kg/år	20	110	14	13
Olja	kg/år	0,17	0,86	0,2	0,14
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000071	0,00005	0,000011	0,000013

¹Mängder som innebär försämring är markerade med rött.

Tabell 7-4. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från utredningsområdet före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning (alternativ 2) för dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerat med rening LOD (alt 2)	Planerat med rening LOD + nedströms lösning (alt 2)
Fosfor (P)	kg/år	0,087	0,25	0,067	0,063
Kväve (N)	kg/år	0,81	3,5	1,3	0,96
Bly (Pb)	kg/år	0,0024	0,021	0,002	0,0011
Koppar (Cu)	kg/år	0,0082	0,042	0,0068	0,0056
Zink (Zn)	kg/år	0,015	0,12	0,012	0,0096
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00013	0,00093	0,00016	0,00012
Krom (Cr)	kg/år	0,0022	0,015	0,005	0,0017
Nickel (Ni)	kg/år	0,0013	0,014	0,003	0,0018
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000012	0,000077	0,000029	0,000016
Suspenderad substans (SS)	kg/år	20	110	14	12
Olja	kg/år	0,17	0,86	0,18	0,13
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000071	0,00005	0,000011	0,000013

¹Mängder som innebär försämring är markerade med rött.

8 SKYDD MOT ÖVERSVÄMNINGAR

En översvämningsanalys görs för att få en uppfattning av hur utredningsområdet påverkas av extrem nederbörd och för att se vilka områden som löper risk att drabbas av stående vatten.

8.1 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Vid kraftiga regn ska dagvattnet inom kvarteretsmark på ett säkert sätt kunna avledas ytligt. Därför krävs noggrann höjdsättning som skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna fastigheten samt från omgivande mark.

Inom utredningsområdet ska sekundära rinnvägar ut från området planeras så att inga byggnader tar skada vid eventuell översvämning. Höjdsättning ska göras så att den ytliga

avrinningen ut från kvartersmark kan ske obehindrat med självfall. Marken ska luta ut från byggnader och lågpunkter ska utgöras av stråk mellan bebyggelsen där dagvatten kan rinna ut och vidare på ytan vid händelse av översvämning i dagvattensystemet. Höjdsättningen av entréer mot gator behöver ligga högre än gatornas högsta potentiella dämningnivå vid ett 100-årsscenario. Vilken nivå som blir dimensionerande beror på utformningen av den allmänna platsmarken.

8.2 Lågpunkter och instängda områden

Ur ett skyfallshanteringsperspektiv är det positivt att bevara, vidareutveckla och planera lågpunkter för att optimera fördröjning. Lågpunkter utgör platser där dagvatten tillfälligt tillåts att dämna. För att undvika risk för skada ska byggnader placeras på erforderligt avstånd och med korrekt höjdsättning i förhållande till förväntade dämningar.

8.3 Hantering av skyfall och översvämningar

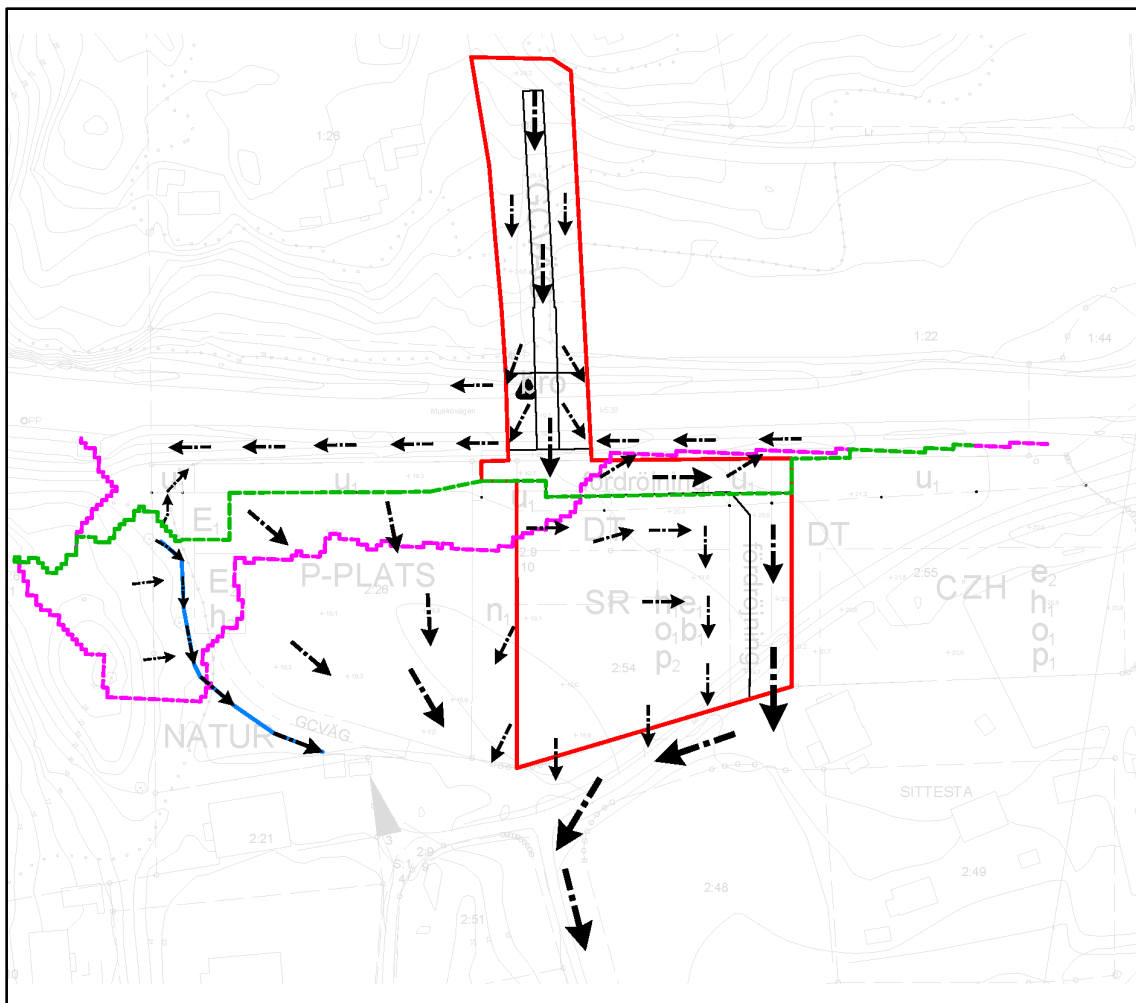
Utredningsområdet är i detta skede grovt höjdsatt. Den befintliga lågpunkten i sydväst planeras att byggas bort i och med den nya höjdsättningen. Området bedöms inte innehålla några lämpliga ytor för tillskapande av nya dämningssytor för skyfall. Höjdsättningen föreslås i stället fokuseras på säkerställande av sekundära avrinningsvägar inom och ut från utredningsområdet.

De norra delarna av utredningsområdet kommer vid översvämning att avrinna mot Muskövägens vägdiken västerut på samma sätt som idag (se Figur 8-1). Övriga ytor avrinner söderut mot lokalgata som utgör en sekundär avrinningsväg. Planerade översvämningssytor ligger nedströms inom södra delarna av detaljplaneområdet för Vidbynäs.

För att inte öka det dimensionerande 100-årsflödet som bildas av delområde AO1a, AO2a och AO3 till Muskövägens vägdike skulle fördröjning motsvarande 30 m³ fordras. Inom dessa delområden erhålls 13,5 m³ fördröjning inom de föreslagna dagvattenlösningarna vilket motsvarar cirka 45% av 30 m³.

Öster om utredningsområdet planeras en transformatorstation och en avfallsanläggning. Idag sker naturmarksavrinning norrut via dessa ytor. För att åtgärda detta föreslås att ytor för transformatorstation samt avfallsanläggning höjs i förhållande till omgivningen. Även ett avskärande dike med lutning söderut rekommenderas för att minska risk för översvämning. I och med det föreslagna diket minskar också skyfallsbelastningen mot Muskövägens vägdike för det östra området jämfört med befintlig situation.

Vid jämförande av befintlig vattendelare för området med bedömd framtida vattendelare ses att färre ytor avrinner norrut mot Muskövägens vägdiken vid skyfall för planerad situation.



Figur 8-1. Föreslagen skyfallshantering med sekundära avrinningsvägar för utredningsområdet samt väster om utredningsområdet där ett avskärande dike rekommenderas (blå linje) för att minska risk för översvämning vid transformatorstation och avfallsanläggning. I figuren ses även befintlig vattendelare vid skyfall i rosafärgad linje, vattendelare för planerad situation visas med grönfärgad linje.

9 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Med föreslagna åtgärder fördröjs dagvatten till ett flöde som motsvarar ett 10-årsregn för befintlig situation.

Två alternativ för hantering av dagvatten har gjorts för utredningen. Alternativ 1 som delvis avrinner till Muskövägens gräsdiken medan övriga ytor hanteras i krossdiken eller regnbäddar. Alternativ 2 tillåter ingen avrinning till gräsdiken vid Muskövägen utan allt dagvatten som i alternativ 1 avrinner till gräsdiken avrinner i stället mot krossdiken, övriga ytor avrinner fortsatt till krossdiken eller regnbäddar.

Trots dagvattenåtgärder ökar föroreningsmängderna för flera analyserade ämnen jämfört med befintlig situation. Även vid schablonmässig medräkning av nedströms lösningar ses en ökning för flera ämnen. Detta gäller båda alternativen för dagvattenhantering. Alternativ 2 ger dock färre ämnen som överskrider de befintliga föroreningsmängderna och rekommenderas därför. Eftersom alternativ 2 inte tillåter avrinning mot Trafikverkets diken rekommenderas lösningarna enligt alternativ 2 även i detta avseende.

Om övriga områden inom detaljplanen Vidbynäs, som är mindre förorenande, genomgår liknande LOD-rening samt nedströms rening kompenserar sannolikt för den högre föroreningsbelastning inom utredningsområdet, så att målnivå för alla ämnen nås inom

detaljplanen. På så sätt bedöms detaljplanen för Vidbynäs sammanvägt kunna bidra till en förbättring gällande föroreningsbelastningen mot recipienten Älrviken jämfört med dagens situation.

Vid utbyggnad enligt föreslagen planändring bedöms skyfallsflöden minska mot norr (Muskövägens vägdiken) jämfört med befintlig situation. Vid regn större än dimensionerande 10-årsregn bräddar dock vissa flöden mot Muskövägens vägdiken. Topografin för de norra delområdena omöjliggör avledning söderut vid skyfall. Med hänsyn till de i övrigt minskande avrinningsytorna mot norra avrinningsområdet bör denna bräddning inte påverka skyfallssituationen för Muskövägen negativt.

För framtida arbete föreslås (speciellt för ytor inom A05) att dessa om möjligt görs mer gröna och genomsläppliga. Det är främst belastningen från parkering och takytor som bidrar till föroreningsbelastningen inom delområdet, så att se över om dessa ytor kan göras mindre till förmån för mer grönytor som också kan utföras som regnbäddar är det ett positivt tillskott.