
RAPPORT

ALINGSÅS KOMMUN

Dagvattenutredning NÖ Stadsskogen Alingsås

UPPDRAGSNUMMER 11004335

DAGVATTENUTREDNING FÖR NORDÖSTRA STADSSKOGEN MED
AVRINNINGSOMRÅDE INFÖR DETALJPLANELÄGGNING




Anton Kjellén

VÄXJÖ 2019-02-19

SWECO ARCHITECTS AB

1 (23)

Sweco
Lineborgsplan 3

SE-352 33 Växjö, Sverige
Telefon +46 (0)470 735100
Fax +46 (0)470 735101
www.sweco.se

Sweco Architects AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Anton Kjellén

Telefon direkt +46 (0)470 735130
Mobil +46 (0)727 266165
anton.kjellen@sweco.se

SEATKJ p:\23840\11004335_dagvatten_stadsskogen\000\10_arbetsmaterial\rapport 11004335, dagvatten stadsskogen 190219.docx

1	Inledning	4
1.1	Orientering	4
2	Tidigare utredningar	5
2.1	Rapport. Dagvattenutredning av området Stadsskogen med avrinningsområde inför kommande nyexploatering, Alingsås kommun, daterad 2012-10-16.	5
2.2	PM. Nordöstra Stadsskogen, Alingsås tätort. Principer för dagvattenhantering och höjdsättning, daterad 2016-01-21.	5
2.3	Komplettering av tidigare PM, daterat 2016-01-21, "Principer för dagvattenhantering och höjdsättning", daterat 2016-05-12.	6
3	Förslag till dagvattenhantering för planområdet Nordöstra Stadsskogen, Alingsås kommun.	7
3.1	Orientering	7
3.2	Befintliga förhållanden	7
3.2.1	Geotekniska förhållanden	7
3.2.2	Dämningsnivå i Kavlsbäcken nedströms järnvägen	7
3.2.3	Dagvatten	7
3.2.4	Kablar	8
3.3	Föreslagen dagvattenhantering	8
3.3.1	Målsättning	8
3.3.2	Principer	8
3.3.3	Avskärande dag- och dräneringsvattenstråk	9
3.3.4	Uppsamlade avvattningsstråkstråk	9
3.3.5	Dagvattenhantering inom fastighetsmark	9
3.3.6	Dagvattenhantering inom gatumark	10
3.3.7	Avrinning från bostadsområdet söder om lokalgatan	11
3.3.8	Avrinning från Trafikverkets fastighet norr om lokalgatan	11
3.4	Fördröjningsmagasin	11
3.4.1	Fördröjningsmagasin för bostadsområdet	12
3.4.2	Fördröjningsmagasin för Trafikverkets fastighet och väg utmed järnväg	12
3.4.3	Samlad fördröjning för bostadsområdet och Trafikverkets fastighet och gator	12
4	Planering	15
4.1	Höjdsättning	15
4.2	Öppna avvattningsstråk	15
4.2.1	Fastighetens dagvattenhantering	15
4.2.2	Kommunal dagvattenhantering	16
4.3	Husgrundsdränering för byggnader	16
4.4	Övrigt	16

5	Översiktliga beräkningar av dagvattenflödet från hela avrinningsområdet till trumman under järnvägen (Västra stambanan).	18
5.1	Inledning	18
5.2	Beräkningsförutsättningar	18
5.3	Beräkningsresultat	20
5.3.1	Flöde vid Alfhemsgatans nya sträckning och järnvägen	20
5.3.2	Dämningsnivåer i Kavläsbäcken	20
5.3.3	Föreslagna nivåer för dagvattenmagasin tillhörande det planerade planområdet	21
5.3.4	Beräknad fördröjningsvolym och ytutbredning för planområdets dagvattenmagasin	21
5.3.5	Uppfyllnader inom Trafikverkets fastighet	21
6	Sammanfattning	22

Bilaga 1: Illustration Avrinningsområden.

Bilaga 2: Illustration Förslag till dagvattenhantering.

1 Inledning

1.1 Orientering

Inom området Stadsskogen som ligger ca 2 kilometer sydväst om Alingsås centrum, planeras nyexploateringar.

Hela avrinningsområdet för dagvattnet som nyexploateringarna är belägna inom är ca 95 ha stort och lutar mot norr. Utbredningen av avrinningsområdet och delavrinningsområden inom detta redovisas i **bilaga 1**.

Det planerade exploateringsområdet Nordöstra Stadsskogen som ligger inom avrinningsområdet är ca 3,5 ha stort och är beläget öster om Kavlåsbäcken samt söder om järnvägen (Västra stambanan). Områdets läge och utbredning har hämtats från detaljplanens granskningshandling, daterad 2014-09-29, se **bilaga 2**.

Genom området löper vattendraget Kavlåsbäcken som till följd av ökad exploatering och hårdgjorda ytor kommer att påverkas av mer fluktuerande flöden och ökade halter av föroreningar i dagvattnet.

Kavlåsbäckens recipient är Sävån och i förlängningen sjön Mjörn som är vattentäkt för Alingsås tätort. Länsstyrelsen Västra Götalands Län har ställt krav på en utredning för hur åtgärder för den tänkta exploateringen påverkar bäcken då det bl a gäller vattenkvaliteten och fiskbeståndet i denna.

Med hänsyn till detta måste hanteringen av dagvatten utredas och lösas för den planerade nyexploateringen samtidigt som en översyn av möjligheter till fördröjningsåtgärder görs för exploateringen.

Enligt uppgift från Trafikverket (2018-10-16) kommer inte den planerade omformarstationen i den norra delen av exploateringsområdet att byggas ut i dagsläget och det är inte aktuellt på 15-20 års sikt. Hänsyn till dagvattenavrinning från fastigheten ska dock beaktas vid dagvattenberäkningarna.

Den befintliga dagvattenledningen som avvattnar Kavlåsbäcken genom järnvägen har en uppskattad inre dimension av ca 600 mm. Trafikverket vill att behovet av att anlägga en större dagvattenledning under järnvägen utreds. För att kunna bestämma dimensionen för denna ledning ska storleken på dagvattenflödet från det uppströms belägna avrinningsområdet beräknas.

Dagvattenflödena har bestämts att översiktligt beräknas för hela avrinningsområdet och som det avvattnas idag för regn med en återkomsttid av ca 100 och ca 200 år.

Sweco har fått i uppdrag av Samhällsbyggnadskontoret, Alingsås Kommun att utföra nämnda utredningar.

2 Tidigare utredningar

De utredningar som Sweco tidigare har utfört åt Alingsås kommun och tillhörande Stadsskogen är följande:

2.1 Rapport. Dagvattenutredning av området Stadsskogen med avrinningsområde inför kommande nyexploatering, Alingsås kommun, daterad 2012-10-16.

I denna rapport redovisades bl a erforderliga fördröjningsåtgärder för att inte belasta den befintliga trumman, Di ca 600 mm, under västkustbanan med för stora dagvattenflöden. Trumman beräknades kunna avleda ett flöde av ca 480 l/s. Detta är således det dagvattenflöde som hela avrinningsområdet ca 95 ha kan släppa genom trumman.

För hela avrinningsområdet redovisades förslag till fördröjningsåtgärder för fem större delavrinningsområden belägna inom avrinningsområdet. Ett av delområdena nr 2 har delats in i ytterligare 7 delområden. Hela avrinningsområdet framgår av **bilaga 1**.

Sammanfattningsvis kom man fram till att det för hela avrinningsområdet vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år erfordras en total fördröjningsvolym av ca 17650 m³ vid ett samtidigt totalt tömningsflöde av ca 480 l/s från området.

Avsikten är att varje delområde storleksmässigt (procentuellt) ska stå för sin andel fördröjningsvolym och strypta utloppsflöde baserat på hela avrinningsområdet.

Beroende på att marken inom delområdena lutar kraftigt så föreslogs att fördröjningsvolymerna bl a förlades i Kavlebäcken.

2.2 PM. Nordöstra Stadsskogen, Alingsås tätort. Principer för dagvattenhantering och höjdsättning, daterad 2016-01-21.

I den tidigare utredningen som utförts av Sweco, "Dagvattenutredning Stadsskogen Alingsås", daterad 2012-10-16, föreslogs att dagvattnet för befintliga och planerade bostadsområdena skulle fördröjas och renas i det befintliga vattendraget Kavläsbäcken som rinner genom området.

I samband med samrådet för planen påtalade Länsstyrelsen att det finns möjligheter för bl a fisken "Mjönröding" att ta sig upp i bäcken.

För att kontrollera vattenkvaliteten i bäcken och om det finns markföroreningar i området så utförde Sweco provtagningar i bäcken och i ett anslutande markområde. Se rapport "Översiktlig miljöteknisk markundersökning, nordöstra stadsskogen", daterad 2015-06-26.

Analysresultaten från jordprovtagningen visade på låga halter av pesticider ytligt i punkt 1501 samt spår av DDE djupare i samma punkt. I analyserade jordprover från övriga punkter påträffades inga pesticider.

Inga föroreningar påträffades i grundvattnet.

Det analyserade området bedöms utifrån erhållna resultat inte utföra någon risk för människors och djurs hälsa och miljö.

För att säkerställa levnadsmiljön för Mjörnrödingen så är det olämpligt att fördröja och rena dagvattnet från den planerade bebyggelsen direkt i bäcken. Fördröjning och rening av dagvattnet ska ske vid sidan av och uppströms bäcken.

Dessutom är det viktigt att beskuggningen som förekommer av bäcken bibehålls genom att befintlig vegetation bevaras utmed bäcken. *Detta föreslås regleras i planbestämmelserna.*

För de byggnadsområden som planeras inom Stadsskogen föreslås att målsättningen ska vara att dagvattnet ges möjlighet att tas omhand och fördröjs inom respektive område.

2.3 Komplettering av tidigare PM, daterat 2016-01-21, "Principer för dagvattenhantering och höjdsättning", daterat 2016-05-12.

I samband med att Trafikverket avsåg att anlägga en ny omformarstation norr om lokalgatan så önskade Alingsås kommun att föreslagna nivåerna för fördröjningsmagasin och markytor som föreslagits i tidigare PM, daterat 2016-01-21, skulle kontrolleras. Dessutom önskades en utredning kring möjlighet till om nivåer kunde sänkas.

Anledningen till detta var att botten och vattennivåerna för magasinerna bestämmer de marknivåer som mark och byggnader måste ligga på för att kunna avvattnas och inte bli översvämmade.

För att inte behöva förlägga fastigheten och byggnader så högt redovisades vilka nivåer som var möjliga att utföra vid vissa antaganden för att klara detta.

I utredningen redovisades bl a på vilken mark- och golvnivå som föreslogs gälla för fastigheten.

Under rubriken 5 här nedan har flöden och dämningarnivåer i Kavlsbäcken översiktligt beräknats för regn med en återkomsttid av ca 100 och ca 200 år. De resultat som erhålls vid dessa beräkningar föreslås härmed gälla.

3 Förslag till dagvattenhantering för planområdet Nordöstra Stadsskogen, Alingsås kommun.

3.1 Orientering

Stora delar av denna text är hämtad från tidigare PM, daterat 2016-01-21. Anledningen till detta är att hantering av bl a dagvatten och höjdsättning som redovisats i nämnda PM föreslås gälla för det aktuella planområdet.

Det berörda området framgår av **bilaga 2**.

3.2 Befintliga förhållanden

3.2.1 Geotekniska förhållanden

Enligt den geotekniska undersökning som har utförts av WSP, 2010-05-04, för området så nämns att en detaljerad sättningsutredning måste utföras om stora belastningar av mark och grundvattenavsänkning kommer att ske.

Med hänsyn till detta så är det viktigt att inte onödigt dränera marken utan låta dagvattnet från bland annat hårdgjorda ytor ledas ut över infiltrationsbenägna ytor.

3.2.2 Dämningsnivå i Kavlsbäcken nedströms järnvägen

I rapporten "PM Hydraulisk modellering av Sävån och Lillån med översvämningsskartering" - Sweco från 2009 visas var de beräknade högsta vattenytorna hamnar vid framtida extremlägen i översvämningshänseende. Dessa nivåer ligger klart under den nivå på vilken Kavlsbäcken släpps vid passagen ut från området genom trumman under järnvägen.

Beräknad högsta nivå på Sävån vid 100-årsregn med ca +60% säkerhetsmarginal är ca +60,75 meter över havet (möh). Beräknad uppdämningsnivå vid ett 200-årsregn har inte studerats för Sävån.

Enligt uppgift från Alingsås kommun, 2016-05-10, så ligger vattengången för trumman, under järnvägen, söder om banvallen, på nivån ca +61,24 möh.

3.2.3 Dagvatten

Befintlig dagvattenledning

Dagvattnet från den befintliga bebyggelsen öster om det planerade området vid Kavlsvägen avleds via en ledning väster ut till Kavlsbäcken. Om detta förhållande ska gälla även i fortsättningen så måste ett servitut upprättas för ledningen genom det planerade området.

Denna ledning får inte anslutas till det föreslagna avvattningsstaket utan ska även i fortsättningen vara ansluten till bäcken. Ledningens sträckning framgår av **bilaga 2**.

Tillåtet flöde från planområdet

Vid bestämning av det tillåtna flödet från planområdet har räknats med att området inte får avleda mer vatten än vad det gör i naturmarksskick vilket antas till ca 5 l/s x ha. Då området är ca 3,5 ha stort så blir det totala flödet från området härmed ca 18 l/s.

3.2.4 Kablar

Inom området finns markförlagda kablar som måste märkas ut och tas hänsyn till vid bl a förläggning av VA-ledningar, öppna avvattningsstråk och fördröjningsmagasin. *Ett U-område anges för kablarna i planbestämmelserna och på plankartan.*

3.3 Föreslagen dagvattenhantering

Den upprättade illustrationsplanen har legat till grund för bestämning av bl a hårdgjorda ytor och grönytor.

Principer för utformning av bl a dagvattenhanteringen redovisas på **bilaga 2** och på **bild 1**.

3.3.1 Målsättning

Med hänsyn till bl a gällande flödes- och översvämningskrav som gäller för utbyggnaden av det nya planområdet är målsättningen att

- i det fall dagvattnet inte riskerar att förorenas ges vattnet från hårdgjorda ytor möjlighet att rinna ut över gräsförsedda infiltrationsytor där vattnet fördröjs och eventuella föroreningar i vattnet ges möjlighet att bindas och tas upp av växterna tidigt i avvattningssystemet.
- gräsförsedda avvattnings-/infiltrationsstråk föreslås utföras utmed gator.
- vid hantering av dagvattnet för området är det viktigt att vattnet som avleds från området har sådan kvalité att detta inte förorenar yt- och grundvatten samt nedströms belägen recipient.
- om det finns risk för utsläpp av förorenat dagvatten bör ytorna, där vattnet kan rinna av, göras täta så att vattnet inte förorenar bl.a. yt- och grundvattnet.

3.3.2 Principer

För att målsättningen ska uppfyllas bör inget dagvatten från tak- och hårdgjorda ytor avledas direkt till brunnar och ledningar och vidare till dagvattenledningar eller avvattningsstråk.

För att minska den momentana dagvattenmängden och avledandet av ett eventuellt förorenat dagvatten är principen att ta hand om dagvattnet så tidigt som möjligt i avvattningsskedjan.

Vid det mer naturanpassade systemet är det särskilt viktigt att man ur funktions-, dränerings- och höjdsynpunkt studerar området i ett större sammanhang. Tekniken

bygger på att låta dagvattnet rinna uppe på ytan och så nära markplanet som möjligt och samtidigt bygga upp systemet från grunden med en noggrann höjdsättning där ordentliga marklutningar skapas ut från byggnader och hårdgjorda ytor. Genom att placera byggnaderna och hårdgjorda ytor högt och luta marken ut från dessa mot infiltrations- eller dagvattenstråk som placeras utmed tomtgränser och angränsande gator kan ett "trögt dagvattensystem" skapas.

3.3.3 Avskärande dag- och dräneringsvattenstråk

Vatten från mark som är belägen öster om området föreslås enligt plankartan att samlas upp och avledas via ett dränage. Dränaget får inte läggas så djupt att grundvattnet sänks av så att marksättningar riskeras.

U- området som sträcker sig utmed den östra plangränsen och som innehåller ett avskärande dränage måste även ges beteckningen g- område då skötsel och driften av detta måste säkerställas. En gemensamhetsanläggning bildas och där de fastighetsägare som berörs av dränaget ingår. *Detta föreslås regleras i planbestämmelserna.*

Om en utbyggnad av fastigheter utmed den östra delen av området inte sker samtidigt kan det avskärande dränaget utföras etappvis och i samband med att en fastighet etableras. Dränaget anläggs inom respektive fastighet och ansluts till fastighetens förbindelsepunkt vid lokalgatan. Härmed får varje fastighetsägare ha ansvar för driften och skötseln av dränaget. Detta innebär att ingen gemensamhetsanläggning behöver upprättas för dränaget. Respektive fastighetsägare får härmed ansvar för att funktionen hos dränaget säkerställs.

3.3.4 Uppsamlade avvattningsstråkstråk

Ett ytligt öppet avvattningsstråk anläggs utmed de planerade fastigheternas västra fastighetsgräns. Stråket utförs väster om avsatt området för högspänningsledning som är förlagd under mark. Marken ges en lutning ut från fastigheterna fram till det öppna avvattningsstråket. Stråket sträcker sig från den södra delen av planområdet och mynnar i det planerade fördröjningsmagasinet som föreslås utföras strax söder om den planerade lokalgatan.

Diket är i normalfallet torrlagt.

Genom att avleda dagvattnet i öppna avvattningsstråk tillförs marken vatten vilket är positivt för grundvattenbildningen.

3.3.5 Dagvattenhantering inom fastighetsmark

Bostadsområdet

Taktytor

Byggnader placeras så högt att en marklutning erhålls ut från dessa.

Härmed bör dagvattnet från takytorna kunna avledas ut över lämpligt anlagda mark- och infiltrationsytor.

Gårds- och entréytor

Utmed fastighetsgränserna som gränsar mot gator, tomter och naturmark ska infiltrationsstråk anläggas. I botten av dessa anläggs en uppsamlade dränerande ledning som kringfylls med makadam och över denna ett lager med grovt grus. I ytan av stråket läggs ett lager av sandinblandad matjord som gräsfrösås. Stråken utförs med en bredd av minst 1,0 meter och ges ett djup av ca 0,6 meter.

Även övriga gårdsytor lutas ut mot stråken som ska anläggas utmed fastighetsgränserna.

Inom fastighetsmarken ska det finnas en infiltrationsbenägen yta av minst 65 % av fastighetsytan. Således får maximalt 35 % av fastighetsytan vara hårdgjord. Detta förhållande måste gälla då det ligger till grund för dimensionering av dagvattenledningar, avvattningsstråk och fördröjningsmagasin. *Detta föreslås regleras i planbestämmelserna.*

Trafikverkets fastighet

Som tidigare har nämnts så avser Trafikverket att inte bygga ut en ny omformarstation inom fastigheten inom de närmaste åren. Man vet inte om det kan bli aktuellt inom 15-20 år.

Dock förutsätts att dagvattnet från fastigheten tas omhand och avledas till föreslaget fördröjningsmagasin beläget söder om fastigheten.

3.3.6 Dagvattenhantering inom gatumark

Dagvattnet från gatorna inom bostadsområdet, lokalgatan i väst-/östlig sträckning och tillfartsvägen utmed järnvägen har medräknats vid dimensioneringen av de föreslagna fördröjningsmagasinen som redovisas här nedan.

Bostadsområdet

För att göra det möjligt att fördröja och rena gatudagvattnet samt tillföra marken vatten föreslås att ett minst 1,0 meter brett rasterförsatt infiltrationsstråk anläggs utmed gatorna inom bostadsområdet och lokalgatan i väst - östlig sträckning. *Detta föreslås fastläggas i planbestämmelserna.*

Tillfartsväg utmed järnvägen till Trafikverkets fastighet

För att ta hand om dagvattnet utmed vägen föreslås att ett öppet gräsförsatt svackdike anläggs utmed denna med en bredd av ca 1,5 meter. I diket ges vattnet möjlighet att infiltrera, fördröjas och renas. Diket föreslås avvattnas mot väster till det föreslagna dagvattenmagasinet söder om Trafikverkets fastighet. För att kunna avleda vattnet till magasinet måste ett servitut upprättas för ledningen på Trafikverkets fastighet. *Detta föreslås regleras i planbestämmelserna.*

Dagvattnet från diket kan även avvattnas öster ut och fördröjas i planerad grönyta vid vägens östra del. Härfter avleds vattnet till befintligt dagvattensystem.

Ekhagegatan

Beroende på att endast en liten befintlig del av Ekhagegatan avvattnas mot bäcken och att denna del inte ingår i nyexploateringen enligt detaljplanen så bedöms att ingen rening samt fördröjning av dagvattnet från gatan behövs och behandlas härmed inte i rapporten.

3.3.7 Avrinning från bostadsområdet söder om lokalgatan

Den södra delen av området utgörs idag av ängsmark och viss skogsmark. Från skogspartiet i väster och stadsdelen Kavlás i öster sluttar marken flackt mot Kavlásbäcken.

Vid bestämning av avrinningen för det aktuella bostadsområdet ingår den planerade lokalgatan i väst-/östlig sträckning, marken söder om denna och marken öster om Kavlásbäcken.

Avrinning från området är idag relativt liten då huvuddelen av ytan är flack och vegetationsförsedd.

Området är ca 2,4 ha stort och tömningsflödet är då ca $(2,4 \text{ ha} \times 5 \text{ l/s ha}) = 12 \text{ l/s}$.

3.3.8 Avrinning från Trafikverkets fastighet norr om lokalgatan

Då viss osäkerhet gäller om omformarstationen ska utföras eller inte så föreslås att vid avrinning och fördröjning av dagvattnet för fastigheten och lokalgatan att stationen kommer att utföras.

Inom den norra delen av planområdet, norr om planerad lokalgata, finns ett område som tillhör Trafikverket och en tillfartsväg belägen utmed järnvägen.

Vid bestämning av avrinningen för detta område ingår grönområdet norr om lokalgatan och ytan öster om Kavlásbäcken samt tillfartsvägen utmed järnvägen.

Området är ca 1,1 ha stort och tömningsflödet är då ca $(1,1 \text{ ha} \times 5 \text{ l/s ha}) = 6 \text{ l/s}$.

3.4 Fördröjningsmagasin

Med hänsyn till att ingen fördröjning av dagvattenflödet avses ske inom den närmsta tiden för den större delen av avrinningsområdet, med undantag av det aktuella exploateringsområdet, kommer ett stort dagvattenflöde att belasta dagvattenledningen under järnvägen. Härmed kommer vattennivån i Kavlásbäcken i anslutning till det planerade området att ligga på en relativt hög nivå. Detta ska beaktas vid höjdsättningen av fördröjningsmagasinen, tillhörande planområdet, och vattennivån i dessa vilket i sin tur styr höjdsättningen av fastigheter, byggnader och gator samt avledning av dag- och dräneringsvattnet inom området.

För att klara ut vilket dagvattenflöde och hur högt vattennivån ställer sig i bäcken vid stora regn har en översiktlig dagvattenberäkning utföras för avrinningsområdet under rubriken 5 här nedan.

Fördröjningsmagasinen föreslås utföras som torra magasin med en gräsbeklädd botten som är dränerad. Härmed är det möjligt att vistas på ytan en kort tid efter att vatten stått över magasinbotten. Tömningen av magasinet sker via en filtervall vars funktion är att strypa utloppsflödet och binda eventuella föroreningar i dagvattnet.

Ett torrställt, dränerat magasin förordas då det ger mervärde för rening av dagvattnet och att miljön kring magasinet är mer lättskött. *I planbestämmelserna bör det anges dagvattenmagasin istället för dagvattendamm beroende på att ingen permanent vattenspegel kommer att förekomma i magasinet.*

Som tidigare har nämnts så avser Trafikverket att inte bygga en ny omformarstation inom fastigheten inom de närmaste åren. Man vet dock inte om det kan bli aktuellt inom 15-20 år.

Magasinen dimensioneras för ett regn med en återkomsttid av ca 100 år. Vid ett större regn får detta vatten rinna vidare via ett skibord i magasinet till lägre liggande mark och slutligen till Kavlåsbäcken.

3.4.1 Fördröjningsmagasin för bostadsområdet

Med ledning av illustrationskarta, daterad 2014-09-29, tillhörande detaljplan för Nordöstra Stadsskogen så bedöms den totala hårdgjorda ytan för bostadsområdet uppgå till ca 0,95 ha och grönytan till ca 1,45 ha.

Vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år och ett samtidigt strypt tömningsflöde av ca 12 l/s erfordras en fördröjningsvolym av ca 840 m³ för områdets dagvatten.

Nivåer och ytutbredning för magasinet redovisas i de översiktliga dagvattenberäkningarna under rubrik 5 här nedan.

3.4.2 Fördröjningsmagasin för Trafikverkets fastighet och väg utmed järnväg

För att bli säkerställa erforderlig magasinsvolym för fastigheten, vid en eventuell framtida utbyggnad, så har den beräknats med den utformning som föreslagits enligt illustrationskarta, bilaga 2.

Med ledning av ovan nämnda illustrationskarta så bedöms den totala hårdgjorda ytan att uppgå till ca 0,8 ha och grönytan till ca 0,3 ha.

Vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år och ett samtidigt strypt tömningsflöde av ca 6,0 l/s erfordras en fördröjningsvolym av ca 620 m³ för områdets dagvatten.

Nivåer och ytutbredning för magasinet redovisas i de översiktliga dagvattenberäkningarna under rubrik 5 här nedan.

3.4.3 Samlad fördröjning för bostadsområdet och Trafikverkets fastighet och gator

Härmed erfordras en fördröjningsvolym av totalt ca 1460 m³. Denna volym föreslås erhållas inom de i planen angivna grönytor norr och söder om den planerade lokalgatan.

Av utrymmesskäl omfördelas magasinens volymer så det norra magasinet ges en något mindre volym än den som beräknas åtgå. Detta kompenseras genom att det södra magasinet görs något större. Ca 100 m³ fördröjningsvolym omfördelas på detta vis från det norra till det södra magasinet.

Magasinen på den norra och södra sidan av lokalgatan står i förbindelse med varandra via en ledning. Magasinen ligger på i stort sett samma nivå och tömningen av dessa sker via det södra magasinets filtervall. Tömningsflödet genom filtervallen blir det sammanlagda tömningsflödet från de båda magasinen, ca 12 l/s + ca 6 l/s = ca 18 l/s.

I dagvattenberäkningarna för det totala avrinningsområdet som nämns under rubrik 5 här nedan har hänsyn tagits till att tömningsflödena från fördröjningsmagasinen för det planerade området är ca 18 l/s och fördröjningsvolymen är ca 1460 m³. Likaså har vid beräkningarna förutsatts att fastigheten för omformarstationen på sikt kommer att byggas ut.

I och med att man vid beräkningarna har antagit att omformarstationen kommer att byggas ut så föreslås att den under rubrik 5 beräknade fördröjningsvolymen och den tillhörande ytan för magasinens utbredning befästs i samband med planarbetet.

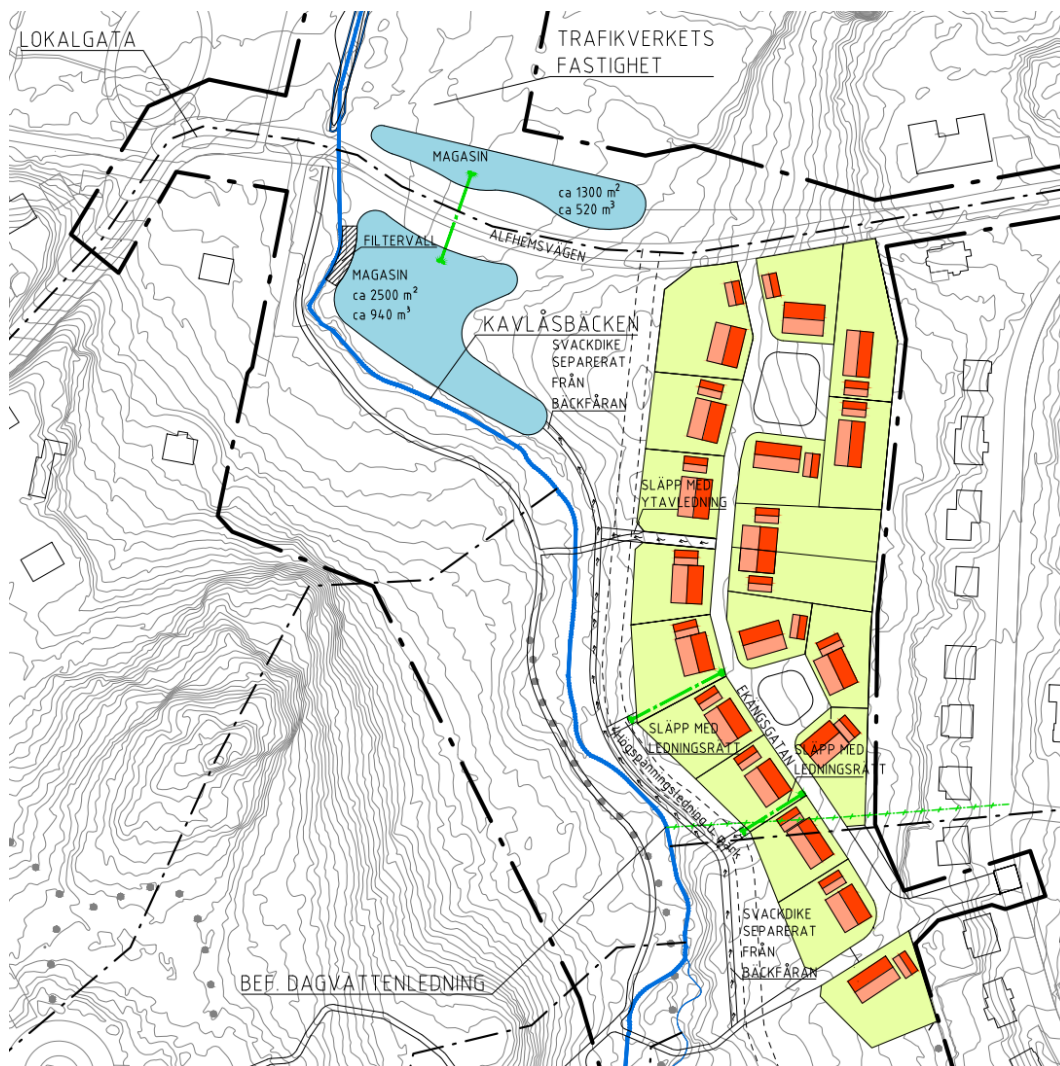


Bild 1 – Urklipp från Bilaga 2, Förslag till dagvattenhantering. Ytor för dagvattenmagasin och ytlig avledning via svackdike inritat på illustrationskarta från detaljplanens granskningshandling.

4 Planering

4.1 Höjdsättning

Höjdsättningen av området styrs bl. a av den högsta vattennivån i kommunens fördröjningsmagasin och dämningnivån i förbindelsepunkten.

Utifrån den högsta vattennivån i magasinet höjdsätts markytor och byggnader. Marken ges en lutning ut från byggnader och andra hårdgjorda ytor så att dagvattnet kan rinna av på markytan vid kraftig nederbörd mot de lägre belägna infiltrations-/fördröjningsytorna.

Där den naturliga marken inom fastigheten lutar mot en planerad byggnad måste den färdigställda marken ges en lutning ut från byggnaden och möta slänten från den högre belägna marken så att ytvatten hindras att rinna in mot byggnaden. Där marken som lutas ut från byggnaden möter den högre belägna marken utförs ett dränage som samlar upp yt- och överskottsvattnet som inte infiltrerar i marken. Markvecket och dränaget placeras på ett lämpligt avstånd från bygganden med hänsyn till bl a erforderlig schakt i befintlig mark. Dränaget ansluts till lämplig förbindelsepunkt vid lokalgatan.

Vid platta på mark föreslås att färdigt golv ligger ca 0,2 meter över slutlig marknivå vid husliv.

Närmast byggnaden ska marken ha en lutning av 1:20 (5 cm/meter) på en sträcka av minst 3 meter ut från byggnaden och herefter ges marken en lutning av mer än 1 % ut mot fastighetsgränsen.

Byggnadens golvnivå föreslås ligga minst 50 cm högre än den till fastigheten angränsande gatan. Marken måste även luta ut från byggnaden i den punkt där gatan ligger högst i förhållande till fastigheten.

Kantstenar som hindrar dagvattnet att rinna ut över lägre belägna infiltrationsytor bör undvikas. Likaså ska uppsamling av dagvatten i dagvattenbrunnar undvikas för att slippa avleda vattnet via djupa ledningar.

Vid höjdsättningen ska marken anordnas så att inga instängda partier erhålls inom planområdet.

4.2 Öppna avvattningsstråk

4.2.1 Fastighetens dagvattenhantering

För att kunna avleda, fördröja och rena dagvattnet är det viktigt att vattnet ges möjlighet att rinna av över mark.

Mellan byggnader och andra hårdgjorda ytor skapas grunda gräsförsedda svackstråk där dagvattnet ges möjlighet att rinna av och fördröjas. Vattnet som inte infiltrerar måste ges möjlighet att rinna fram till planerade avvattningsstråk och fördröjningsmagasin.

Genom att avleda dagvattnet ut över mark så kan vattnet hållas högt och inte ledas ned i djupt belägna dagvattenledningar samtidigt som kostsamma uppfyllnader inte behöver utföras inom området.

4.2.2 Kommunal dagvattenhantering

På plankartan har en gångstig angivits mitt på lokalgatan vid det planerade bostadsområdet. Vid höjdsättningen av gatan ska en lågpunkt utföras mitt för uttaget för gångstigen. Härmed ges dagvattnet möjlighet att vid kraftig nederbörd rinna över mark ut ur området mot den i väster lägre belägna marken och vidare till det föreslagna avvattningsstråket som mynnar i det föreslagna fördröjningsmagasinet.

För att ytterligare ta vara på möjligheterna att infiltrera, fördröja och rena dagvatten från fastighets- och gatumark föreslås att dagvattnet ges möjlighet att via ledningar på två ställen, utmed sträckan mellan gångstigen i söder och gångstigen vid gatans lågpunkt, avledas fram till det öppna avvattningsstråket i väster. Ett av dessa ledningslägen kan samordnas med den befintliga dagvattenledning som avvattnar området öster om det planerade området. Den befintliga ledningen får inte anslutas till det föreslagna avvattningsstråket och inte till det föreslagna fördröjningsmagasinet utan denna ledning ska som idag vara ansluten direkt till Kavlåsbäcken. Härmed måste de fastigheter som berörs av dessa ledningar belastas med ett servitut. *Detta föreslås regleras i planbestämmelserna.*

4.3 Husgrundsdränering för byggnader

Om byggnader med platta på mark ska utföras måste dessas grundkonstruktioner med tillhörande dräneringar ligga högre än dämningnivån i kommunens dagvattenledning i förbindelsepunkten. Om dämningnivån ligger högre än byggnadens grundkonstruktion kan det bli nödvändigt att ansluta husgrundsdräneringsvattnet till en separat tät ledning. Denna ledning ansluts till det öppna avvattningsstråket, väster om bebyggelsen, där vattennivån bedöms ligga på en betryggande nivå under byggnadernas grundkonstruktioner.

Om byggnader med källare ska utföras måste husgrundsdräneringsvattnet pumpas till den högre belägna dagvattenledningen. En backventil på tryckledningen från pumpen hindrar dagvatten att rinna bakvägen in i husgrundsdräneringen. *Ska byggnaderna vara källarlösa måste detta anges i planbestämmelserna.*

I det fall en pumpning av bl. a husgrundsdräneringsvattnet ska utföras inom området måste man klara ut om detta medför problem beträffande bl a framkallande av sättningar inom närområdet.

4.4 Övrigt

I de planerade lägena för fördröjningsmagasinen måste bl a markmaterial och högsta nivån på grundvattenytan klaras ut för att slutlig placering, nivå, schaktförhållanden och utbredning av magasinen ska kunna bestämmas.

Där det avskärande dränaget som föreslås utmed planområdets östra kant, mot befintlig bebyggelse, ska markmaterial och grundvattenyta bestämmas. Härmed kan lämplig nivå och utformning av dränaget bestämmas. Med ledning av undersökningarna kan också lämplig placering av bl.a. byggnader och underjordiska ledningar bestämmas.

Det måste även klaras ut om uppdämningar förekommer i spillvattensystemet som berör och styr höjdsättningen av byggnaderna inom planområdet.

I ansökan om bygglov ska exploatören/byggherren presentera en vald lösning för dag- och dräneringsvattnet samt höjdsättning för den aktuella fastigheten.

För att säkerställa att intentionerna i planförslaget följs kan det vara lämpligt att upprätta en informationsskrift som beskriver hur höjdsättning, hantering av dagvatten och husgrundsdräneringsvatten samt spillvatten bör hanteras inom den berörda fastigheten. Denna skrift kan bifogas exploaterings- och köpeavtal.

5 Översiktliga beräkningar av dagvattenflödet från hela avrinningsområdet till trumman under järnvägen (Västra stambanan).

5.1 Inledning

Då Trafikverket vill utreda behovet av att anlägga en ny dagvattenledning genom järnvägen ska enligt en överenskommelse mellan Alingsås kommun och Trafikverket ett dagvattenflöde översiktligt beräknas för avrinningsområdet uppströms trumman och som belastar trumman. Avrinningsområdets utbredning framgår av **bilaga 1**.

Det regn som ska gälla vid beräkningarna är enligt Trafikverket ett regn med en återkomsttid av ca 200 år.

Alingsås kommun vill även att flödet för ett regn med en återkomsttid av ca 100 år beräknas.

Som underlag för beräkningarna har legat de tidigare framtagna avrinningsytorna för de olika delområdena som redovisats i Sweco:s rapport, daterad 2012-10-16.

Dessutom har grundkartor med bl a Kavlåsbäckens sträckning samt nivåkurvor över avrinningsområdet utnyttjats.

I samband med flödesberäkningarna för de olika regnen studeras även dämningnivån i bäcken.

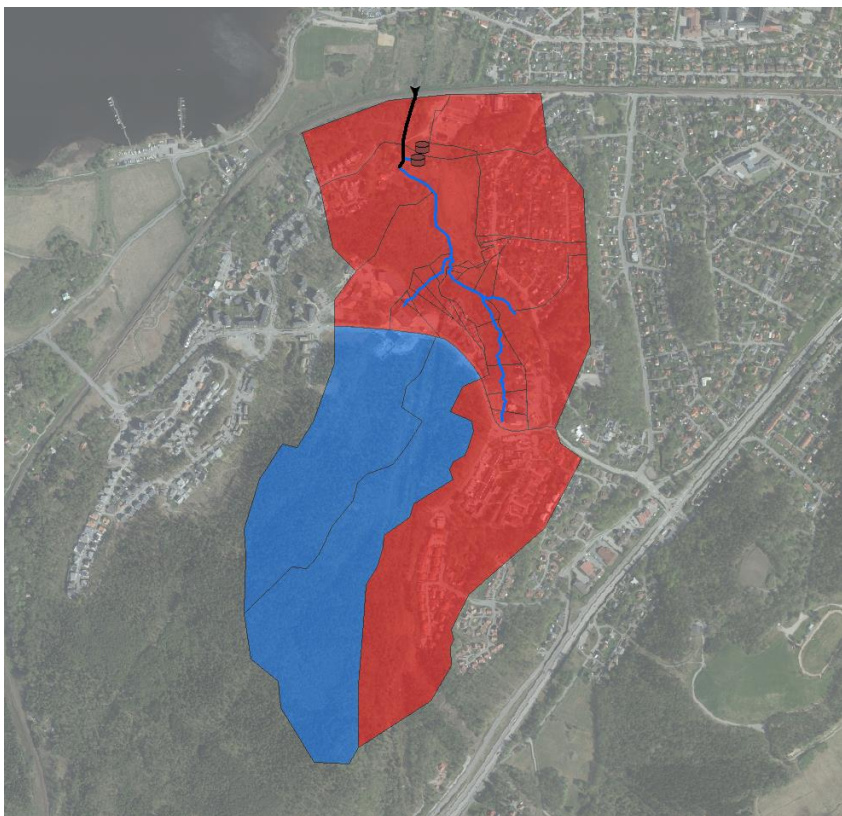
5.2 Beräkningsförutsättningar

Vid beräkning av dagvattenflödet från avrinningsområdet har en översiktlig dagvattenmodell utnyttjats. Anledningen till detta är att i modellen kan hänsyn tas till bl a vattnets rinntider och den för avrinningsområdet samlade maximala avrinningen.

De fördröjningsmagasin som föreslagits för avrinningsområdet i tidigare PM, daterat 2016-01-21, har inte utförts och härmed inte räknats med vid beräkningarna. Dock med undantag av magasinerna för det planerade bostadsområdet. Dessa magasin är dimensionerade för ett regn med en återkomsttid av ca 100 år och med ett strypt tömningsflöde av totalt ca 18 l/s.

- Inom de områden där marken till stor del består av naturmark men avses exploateras har avrinningskoefficienten föreslagits till ca 0,2 (blåmarkerat område). Anledningen till detta är att naturmarken är stor i förhållande till den byggnation som har skisserats inom dessa områden.
- För de övriga avrinningsområdena där byggnationen är tätare har räknats med en avrinningskoefficient av ca 0,3 (rödmarkerat område).

Avrinningskoefficienten för de olika avrinningsområdena redovisas på följande kartskiss där röda områden indikerar 0,3 och blåa 0,2 i avrinningskoefficient.



Den genomsnittliga vattenhastigheten för dagvattnet inom avrinningsområdet för beräkning av bl a koncentrationstiden har antagits till ca 0,3 meter/sekund.

För att minska dagvattnets dämningnivå i diket söder om lokalgatan och järnvägen föreslås följande:

- Inom de lägre liggande partierna som är belägna uppströms järnvägen har räknats med att dagvattnet kan svämma över marken utmed diket på en sträcka av ca 300 meter och på en varierande bredd av ca 15 meter.
- Den befintliga dagvattenledningen med en inre dimension av ca 600 mm under lokalgatan byts ut mot en ledning med en större invändig dimension, se beräkningarna nedan.
- Den befintliga dagvattenledningen med en inre dimension av ca 600 mm under järnvägen byts ut mot en ledning med en större invändig dimension, se beräkningarna nedan.

5.3 Beräkningsresultat

Följande dagvattenflöden har erhållits vid beräkningarna och då nämnda förutsättningar har gällt.

Vid beräkningarna har ett så kallat CDS-regn med klimatfaktorn 1,25 utnyttjats. Ett CDS-regn är uppbyggt så att flera intensiteter och varaktigheter ryms i samma regn. Hänsyn tas därmed både till kortare intensiva regn och till långvariga regn med lägre intensitet. CDS-regnet som har använts i beräkningarna har en total varaktighet på 6 h med en flödestopp mitt i regnet.

5.3.1 Flöde vid Alfhemsgatans nya sträckning och järnvägen

Vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år erhölls ett flöde av ca 6200 l/s.

Vid ett regn med en återkomsttid av ca 200 år erhölls ett flöde av ca 7500 l/s.

Den ledningsdimension som behövs för att kunna avleda ett flöde av ca 6200 l/s med en ledningslutning av ca 6 promille föreslås ha en inre diameter av ca 1600 mm. Alternativt tre stycken ledningar med en inre diameter av ca 1000 mm.

För att kunna avleda ett flöde av ca 7500 l/s så behövs en ledning med en inre diameter av ca 1800 mm vid en ledningslutning av ca 6 promille. Alternativt tre stycken ledningar med en inre diameter av ca 1200 mm.

Slutlig dimensionering av ledningarna eller alternativ konstruktion görs i samband med detaljprojekteringen av dessa.

5.3.2 Dämningsnivåer i Kavlåsbäcken

Med hänsyn till de beräkningsförutsättningar som angivits här ovan så erhålls följande resultat.

Dämningsnivå vid lokalgatan

Vattennivån i bäcken mitt för de föreslagna magasinerna, tillhörande det planerade planområdet, beräknas vid en dikesbotten på nivån ca +63,0 möh ligga på nivån ca +64,0 möh vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år och på nivån ca +64,1 möh vid ett regn med en återkomsttid av ca 200 år.

I den tidigare kompletteringsrapporten, daterad 2016-05-12, så angavs dämningsnivån ca +63,5 möh vid ett flöde av ca 500 l/s i bäcken vilket motsvarar ett regn med en återkomsttid av ca 10 år och en varaktighet av ca 3 timmar.

Dämningsnivå vid järnvägen

Vattennivån i bäcken beräknas vid en dikesbotten på ca +61,24 möh ligga på nivån ca +62,5 möh vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år och på nivån ca +62,7 möh vid ett regn med en återkomsttid av ca 200 år.

5.3.3 Föreslagna nivåer för dagvattenmagasin tillhörande det planerade planområdet

För att inte få för hög uppdämning i magasinet via bäcken föreslås att botten på magasinet förläggs på nivån ca +63,5 möh. Vattenytan i magasinet föreslås ligga på nivån ca +64,3 möh och överytan på magasinsvallen på nivån ca +64,8 möh.

För att hindra dagvattnet från Kavläsbäcken och dagvatten från planområdets avvattningsstråk att belasta varandra med vatten så ska magasinets vall sträcka sig så långt norr och söder ut att vallen möter den befintliga marknivån ca +64,8 möh.

För att kunna avleda dag- och dräneringsvattnet från den planerade lokalgatan till magasinet föreslås att den planerade lokalgatan i höjd med Kavläsbäcken ges en lägsta nivå av ca +65,1 möh. På upprättad detaljplanekarta, daterad 2014-09-29, har nivån +64,7 möh angivits. *Denna nivå föreslås ändras till ca +65,1 möh i planbestämmelserna.*

5.3.4 Beräknad fördröjningsvolym och ytutbredning för planområdets dagvattenmagasin

Den totala fördröjningsvolymen för det planerade bostadsområdet och Trafikverkets fastighet har beräknats till totalt ca 1460 m³.

Vid en bottennivå i magasinet av ca +63,5 möh och ett vattendjup av 0,8 meter samt en släntlutning av 1:6 från bottennivån upp till släntrönet nivå på ca +64,8 möh plus en plan driftyta med en bredd av ca 3,0 meter på släntrönet så erhålls en ytutbredning för magasinet av ca 3800 m².

Magasinets utformning i plan framgår av **bilaga 2**.

*Dagvattenmagasinets utbredning som redovisas på illustrationskartan, daterad 2014-09-29, ska ändras till den ytutbredning som redovisas på **bilaga 2**.*

5.3.5 Uppfyllnader inom Trafikverkets fastighet

För att minska uppfyllnader inom Trafikverkets fastighet där omformarstationen eventuellt ska placeras kan dagvattnet fördröjas inom den egna fastigheten istället för i det föreslagna magasinet söder om fastigheten.

Om fördröjningen sker i den nordvästra delen av fastigheten där dämningnivån i Kavläsbäcken ligger på nivån ca +62,7 möh vid ett regn med en återkomsttid av ca 200 år så kan fyllnadshöjden inom fastigheten minskas. Fyllnadshöjden beror också på om dagvattnet fördröjs i ett öppet eller täckt magasin samt vilket vattendjup som väljs för fördröjningsvolymen.

Utformningen av bl a avvattningen, fördröjningsmagasinet och höjdsättningen måste studeras mer i detalj i samband med projekteringen av fastigheten.

6 Sammanfattning

Inom området Stadsskogen planeras och genomförs en nyexploatering, benämnt Nordöstra Stadsskogen. Hela avrinningsområdet för dagvattnet som nyexploateringen är belägna inom är ca 95 ha stort och lutar mot norr.

Det planerade exploateringsområdet som ligger inom avrinningsområdet är ca 3,5 ha stort och är beläget öster om Kavlåsbäcken samt söder om järnvägen (Västra stambanan). Området kallas även Kavlås Ång.

Genom exploateringsområdet löper vattendraget Kavlåsbäcken som till följd av ökad exploatering och hårdgjorda ytor kommer att påverkas av mer fluktuerande flöden och ökade halter av föroreningar i dagvattnet.

I samband med samrådet för planen påtalade Länsstyrelsen att bäcken utgör en potentiell livsmiljö för bl a fisken Mjörnöring. För att säkerställa levnadsmiljön för Mjörnöringen så är det olämpligt att fördröja och rena dagvattnet från den planerade bebyggelsen direkt i bäckfåran. Fördröjning och rening av dagvattnet ska därför ske vid sidan av och uppströms bäcken.

Med hänsyn till detta har hanteringen av dag- och dräneringsvattnet studerats för den planerade nyexploateringen samtidigt som en översyn av möjligheter till fördröjningsåtgärder har gjorts för nyexploateringen. Vid dagvattenberäkningarna för detaljplaneområdet har ingen fördröjning av dagvattnet inräknats för den övriga delen av avrinningsområdet.

Med mer detaljerade fältundersökningar i form av avvägningar, inmätningar, geoteknisk undersökning och en mer detaljerad hydraulisk dagvattenmodellering som underlag kan bl a avvattning samt nivåer för fastigheter, byggnader, fördröjningsmagasin och vägar slutgiltigt bestämmas.

En översiktlig höjdsättning av det planerade området kan även ligga till grund för att bedöma erforderliga schakt- och fyllnadsarbeten.

För att undvika sättningar inom området måste grundvattenbildningen säkerställas även då området bebyggs. Med hänsyn till detta måste målsättningen vara att ta hand om dagvattnet lokalt inom området och att skapa möjligheter för dagvattnet att även i fortsättningen infiltrera i marken. Dessutom föreslås att dagvattnet bl a avleds i öppna avvattningsstråk som förses med lämpligt jordmaterial och vegetation för att göra det möjligt att binda föroreningar i vattnet.

Slutligen leds dagvattnet till ett fördröjningsmagasin där vattnet fördröjs samtidigt som föroreningar ges möjlighet att bindas i magasinets gräsförsedda botten. Härfter passerar vattnet ett grusfilter som utförs vid utloppet från magasinet. Filtret stryper utloppsflödet samtidigt som detta kan binda eventuella föroreningar i dagvattnet.

För att hindra att planområdet översvämmas i samband med kraftig nederbörd föreslås att öppningar mellan fastigheter utförs i planen så vattnet även kan rinna av uppe på marken väster ut mot ett öppet uppsamlade avvattningsstråk som mynnar i det

föreslagna fördröjningsmagasinet. För att ytterligare säkerställa avvattningen föreslås även att några dagvattenledningar leds väster ut genom fastigheterna till avvattningsstråket. Härmed måste servitut upprättas för att förlägga ledningarna genom berörda fastigheter.

Enligt uppgift från Trafikverket kommer inte den planerade omformarstationen i den norra delen av exploateringsområdet att byggas ut i dagsläget och är inte aktuell på minst 15-20 års sikt. Hänsyn till dagvattenavrinning från fastigheten har dock beaktas vid dagvattenberäkningarna och denna ansluts till det föreslagna dagvattenmagasinet vid Alfhemsgatans nya sträckning.

Den befintliga dagvattenledningen som avvattnar Kavlåsbäcken genom järnvägen har en uppskattad inre dimension av ca 600 mm. Trafikverket önskar att flöden som belastar denna från hela avrinningsområdet utreds.

Dagvattenflödena har översiktligt beräknas för hela avrinningsområdet för regn med en återkomsttid av ca 100 och ca 200 år. Vid beräkningarna har inga fördröjningsåtgärder i Kavlåsbäckens huvudfåra medräknats.

Storleken på flödet vid ett regn med en återkomsttid av ca 100 år har beräknats till ca 6200 l/s och vid en återkomsttid av ca 200 år till ca 7500 l/s. Med ledning av dessa flöden kan lämpliga dimensioner på avvattningskonstruktioner bestämmas för att avleda dessa flöden.

Dessa flöden medför att vattnet dämmer upp till vissa nivåer i Kavlåsbäcken. Görs ingen åtgärd för att öka flödet genom järnvägsbanken kan denna dämning till viss del bli dimensionerande för markhöjder, vägar och golvnivåer inom detaljplaneområdet. För att få fram sådana dämningnivåer behöver en hydraulisk modell tas fram.

Slutligen måste ambitionen för hela avrinningsområdet vara att ta hand om dagvattnet lokalt inom befintliga och planerade områden. Härmed minskars dagvattenflödet vilket skapar utrymme i det befintliga avvattningsystemet samtidigt som eventuella föroreningar i dagvattnet ges möjlighet att bindas i lämpligt utformade infiltrationsytor.

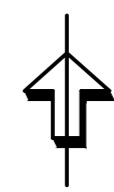
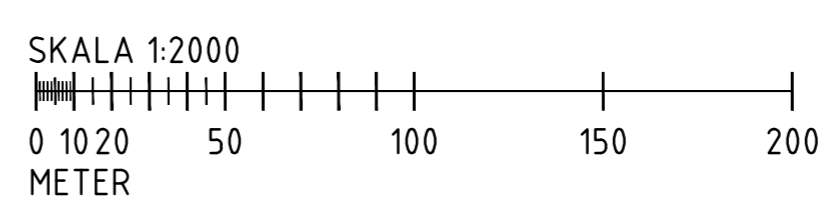
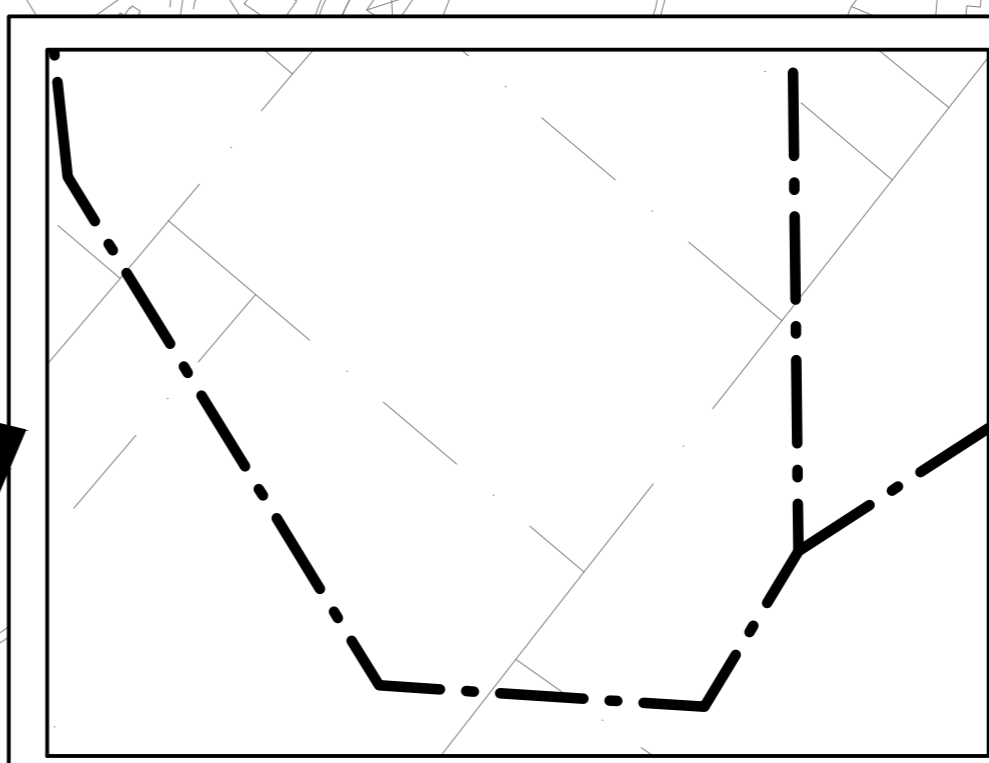
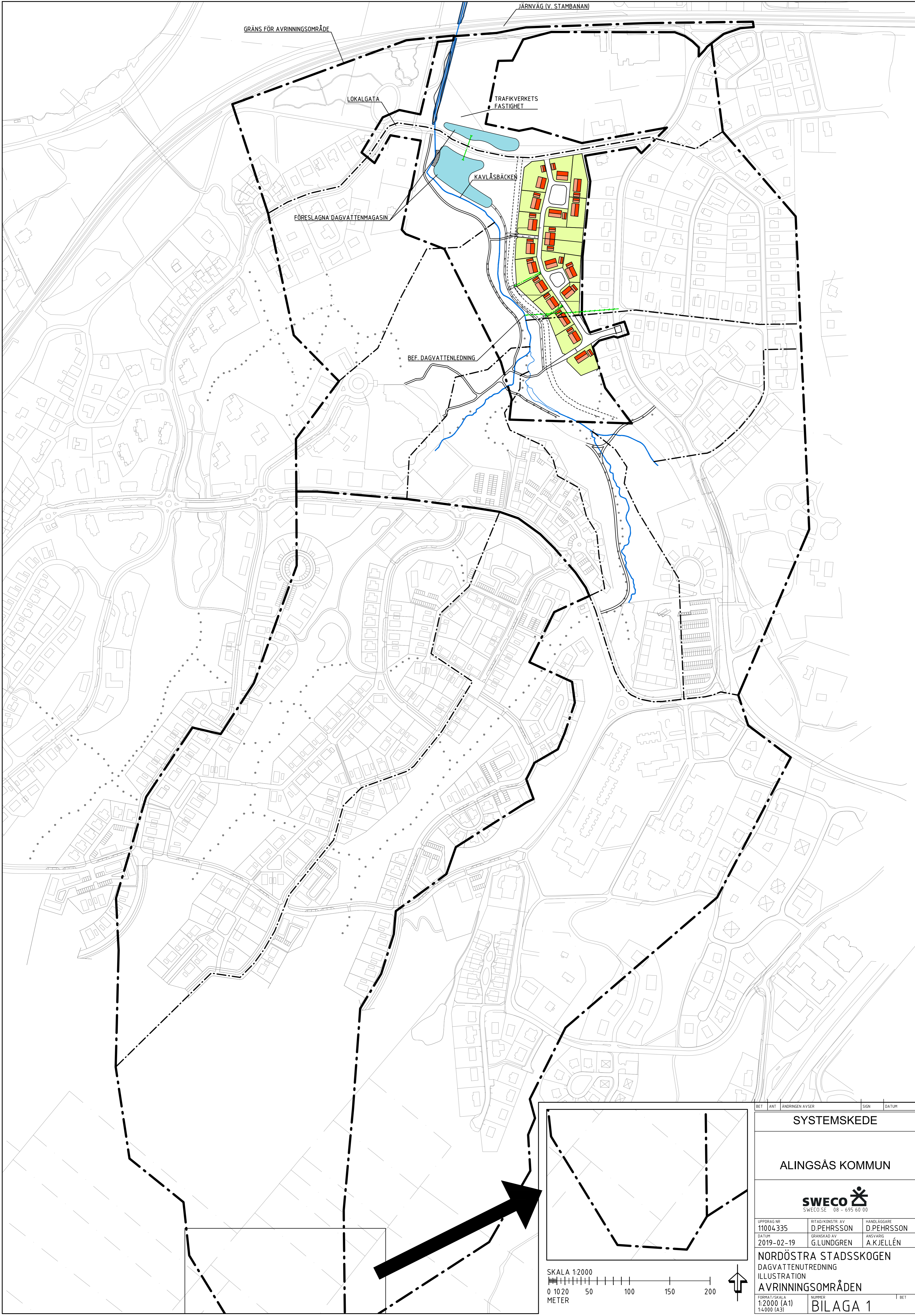
Följande personer på Swecos Växjökontor har medverkat vid framtagande av denna rapport:

Anton Kjellén, Sweco Architects

Magnus Holmqvist, Sweco Environments

Daniel Pehrsson, Sweco Civil

Göran Lundgren, Sweco Civil



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
SYSTEMSKEDE				
ALINGSÅS KOMMUN				
 SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR 11004335	RITAD/KONSTR. AV D. PEHRSSON	HANDLAGGARE D. PEHRSSON		
DATUM 2019-02-19	GRANSKAD AV G. LUNDGREN	ANSVARIG A. KJELLÉN		
NORDÖSTRA STADSSKOGEN DAGVATTENUTREDNING ILLUSTRATION AVRINNINGSOMRÅDEN				
FORMAT/SKALA 1:2000 (A1) 1:4000 (A3)	NUMMER BILAGA 1	I BET		



TECKENFÖRKLARING

- NY DAGVATTENLEDNING
- BEF. DAGVATTENLEDNING

HÄNVISNING

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

SYSTEMSKEDE

ALINGSÅS KOMMUN



UPPDRAG NR 11004335	RITAD/KONSTR. AV D. PEHRSSON	HANDL. AGGARE D. PEHRSSON
DATUM 2019-02-19	GRANSKAD AV G. LUNDGREN	ANSVARIG A. KJELLÉN

NORDÖSTRA STADSSKOGEN
DAGVATTENUTREDNING
ILLUSTRATION

FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

FÖRMA/ SKALA 1:1000 (A1)	NUMMER BILAGA 2	T BET
-----------------------------	--------------------	-------

