

PM

UPPDRAG Dagvatten Odensala Äng	UPPDRAGSLEDARE Rickard Olofsson	DATUM 2016-02-23
UPPDRAGSNUMMER 1644771000	UPPRÄTTAD AV Rickard Olofsson/Sol Wallinder	

Dagvattenplan för Odensala Äng inför planskede

Inledning

Sweco Environment AB har av Brogården Fastighets AB fått i uppdrag att ta fram en översiktlig dagvattenplan för Odensala Äng. Dagvattenplanen syftar till att ta fram ett koncept som ska gälla för dagvattenhanteringen inom planområdet inför kommande planskede.

Planerad exploatering

Brogården planerar att bygga nya bostäder nordost om infarten mot östra Odensala, norr om Opevägen och ca 4,3 km sydost om Östersund centrum. Planområdet är ca 3,5 ha stort. Den planerade bebyggelsen utgörs av småhus i två våningar med plats för sammantaget ca 80 lägenheter, se Figur 1 för illustration av området och Figur 2 för orientering.



Figur 1. Odensala Äng, illustrationskarta 2015-11-09. Gisteråsjöstrand Arkitektur AB



Figur 2. Orientering av planområdet. Markering är endast för orientering och avser inte fastställt plangräns.

Allmänt om dagvatten

Dagvatten är tillfälliga flöden som uppträder vid exempelvis regn, snösmältning eller tillfälligt framträngande grundvatten.

Dagvattnets sammansättning och flöden avspeglas av det aktuella områdets markanvändning och terrängförhållande. Hårdgjorda branta ytor ger en snabb och plötslig dagvattenavrinning medan flacka och vegetationsrika områden ger upphov till trög avrinning.

Vid en exploatering förändras dagvattnets avrinningsmönster och plötsligare flödestoppar kan bli resultatet om andelen hårdgjorda ytor ökar. Uppförande av byggnader, anläggande av vägar och eventuella förändringar av naturliga avrinningsstråk (diken och bäckar) påverkar också hur dagvattnet rinner av från ett tidigare oexploaterat område.

Dagvattenflödet kan på sin väg orsaka problem som dämning, översvämning och erosionsskador men dagvattnet kan även utgöra en risk i och med att föroreningar och sediment riskerar att följa med dagvattnet ut i recipienten (via Odensalabäcken till Storsjön). Vid en nyexploatering är risken för erosion och transport av sediment förhöjd, framförallt innan den nyanlagda marken hunnit "sätta sig" och vegetation etablerats.

2 (14)

PM
2016-02-23

För att minimera risken för påverkan på recipient, dämning och/eller markskada ska därför en robust och uthållig dagvattenhantering framarbetas.

Förutsättningar för dagvattenhanteringen

Enligt uppgift från Vatten Östersund bör lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) gälla för planområdet och om dagvatten ska anslutas till det kommunala nätet måste fördröjningsytor avsättas inom området på grund av kapacitetsbrist i befintligt ledningsnät. Vidare ska exploateringen inte medföra negativa konsekvenser enligt avsnittet ovan.

Vid kontakt med Vatten Östersund anses att ett fördröjt flöde motsvarande ett 1-årsregn är vad som maxiamalt får släppas till ledningsnätet. Dimensionerande regn är ett 10-årsregn men även 100-årsregnets flödessituation bör belysas som ett extremscenario.

I korthet innebär detta att dagvattenåtgärder ska upprättas inom planområdet som skapar en trög och ren avrinning istället för en snabb och smutsig.

Flödessituationen och transport av sediment och eventuella föroreningar kommer vara förhöjd vid byggskedet eftersom befintlig vegetationsyta avtäcks. Dagvattenåtgärderna ska därför upprättas både i byggskede och driftskede.

Parallellt med denna utredning undersöks även geotekniken, se utredning Översiktlig geoteknisk undersökning 2015-06-11. Den geotekniska undersökningen visar på att grundvattenytan ligger på ca 2 m djup. Marken är generellt uppbyggd med 0,3 m vegetationsskikt och mulljord. Under vegetationsskiktet, ned till 1 m djup, är marken löst lagrad med låg siltmorän. Ned till 1,5 m är marken fast lagrad.

På grund av att marken till stor del består av siltig morän råder begränsad möjlighet till infiltration inom planområdet. Det är också viktigt att beakta att siltmorän kan vara erosionskänslig vid ökade vattenmängder.

Höjdmässigt finns det nivåer att arbeta med för att anlägga dagvattenanläggningar och skapa avrinning. Det finns också tillräckliga höjdskillnader mellan planområdets markytor och Odensalabäckens nivåer. Det är viktigt att Odensalabäcken skyddas, bäcken har genomgått ett mångårigt åtgärdsprogram och är idag bland annat lekplats för öring och harr. Dagvatten från området ska inte släppas direkt till bäcken utan måste först genomgå någon form av rening.

Andra befintliga ledningar såsom dricksvatten, dagvatten och fjärrvärme samt övrig infrastruktur finns i marken för det planerade planområdet. Dessa ledningar ligger djupt förlagda vilket också skapar goda förutsättningar för att få plats med dagvattenåtgärderna. Utsättning av ledningar i mark ska ske i god tid innan schaktarbeten påbörjas i området.

För att uppnå erforderlig fördröjning inom området måste utjämningsvolymmer tillskapas antingen genom svackdiken eller i kombination med underjordiska magasin.

Se Figur 3. för att få en uppfattning av planområdet och intilliggande bäck.



Figur 3. Planområdet i dagsläget (2015-06-03).



Figur 4. Odensalabäcken (2015-06-03).

Dimensioneringsförutsättningar

Nedan beskrivs nuvarande och planerad markanvändning samt hur flödet förändras som en följd av exploateringen. Förändringen mellan nuläge och exploatering är tolkat utifrån framtagen illustrationskarta¹. Viktigt att beakta är att planområdet kan komma att förändras något i samband med kommande detaljprojektering men nedanstående beräkning ger en god bild av hur exploateringen påverkar dagvattensituationen.

För att bestämma det dimensionerande flödet för det aktuella området har StormTac-modellen version 15-07 använts.

Markanvändningen och de olika avrinningskoefficienterna för nuläge och efter planerad exploatering redovisas i Tabell 1 och Tabell 2. Ytorna och avrinningskoefficienterna har sedan använts tillsammans med den dimensionerande nederbördsintensiteten och regnets varaktighet för beräkning av flödesförändringen för det aktuella området.

Tabell 1. Markanvändning nuläge

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient
Gräs/parkmark	3,5	0,1
Asfaltsväg	0,1	0,8

Tabell 2. Markanvändning planområde

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient
Gräs/parkmark	2,3	0,1
Asfaltsvägar, parkeringsytor	0,3	0,8
Grusvägar	0,4	0,2
Takytor	0,5	0,9

Ett regn med 10 minuters varaktighet och 10 års återkomsttid har valts som det dimensionerande regnet enligt P90² vilket ger en regnintensitet om 231 l/s.

Enligt Vatten Östersund har inga riktlinjer för klimatfaktor antagits inom kommunen men för att belysa hur en ansatt klimatfaktor påverkar flödet redovisas även ett flöde efter exploatering med en klimatfaktor på 1,2. Flöden har även beräknats för ett 1-årsregn för att redovisa ett rimligt fördröjt flöde att släppa till befintlig dagvattenledning. Vidare redovisas ett 100-årsregn för att visa på ett extremscenario.

Ingen hänsyn har tagits till LOD-åtgärder vid beräkning av det dimensionerande dagvattenflödet. I Tabell 3 redovisas de beräknade flödena.

¹ Odensala Äng, illustrationskarta 2015-09-11. Gisteråssjöstrand Arkitektur AB

² Svenskt vatten publikation P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar, 2004

Tabell 3. Flödesberäkning nuläge, efter exploatering samt efter exploatering med klimatfaktor

	1-årsregn	10-årsregn	100-årsregn
Flöde i nuläget (l/s)	21	45	97
Flöde efter exploatering (l/s)	108	231	496
Flöde efter exploatering med klimatfaktor (l/s)	130	278	595

I Tabell 4 redovisas erforderlig utjämningsvolym för att nå ett utjämnat flöde motsvarande ett 1-årsregn då detta är en riktlinje från Östersund Vatten för att ansluta till befintlig dagvattenledning. Erforderlig utjämningsvolym är här satt till skillnaden mellan ett dimensionerande 10-årsregn vid framtida exploatering (med och utan klimatfaktor) jämfört med ett 1-årsregn vid nuvarande markanvändning.

Tabell 4. Utjämningsbehov för att nå ett utflöde motsvarande 1-årsregn vid nuvarande markanvändning.

	Dim.flöde 10-årsregn
Utjämningsvolym nederbörd exklusive klimatfaktorer (m ³)	216
Utjämningsvolym nederbörd inklusive klimatfaktorer (m ³)	278

Underlag saknas om Odensalabäckens kapacitet avseende flöden och krav om reningsgrader därför kan fördröjningsmagasin komma att krävas även om dagvattnet ska släppas ut till Odensalabäcken för att öka reningsgraden och skapa jämnare flöden.

Förslag till dagvattenhantering vid Odensala Äng

Som grundprincip för dagvattenhanteringen för planområdet föreslås att dagvattenhanteringen sker genom lokala lösningar med avrinning i öppna system och över markytan.

Infiltration ska generellt möjliggöras trots begränsad infiltrerande kapacitet. Avrinningsriktningen ska så långt det är möjligt följa dagens avrinningsmönster i riktning mot Odensalabäcken.

Dagvattenhanteringen ska ses som en tillgång och inte endast som ett problem inom planområdet. Dagvattenhanteringen kan skapa intressanta miljöer med tidvis stående grunda vattenspeglar samt nivåskillnader.

Nedan föreslås en palett av ett antal dagvattenåtgärder som bedöms möjliga inom planområdet. För samtliga åtgärder där olika fraktioner möts ska materialavskiljande material såsom geotextil användas för att förhindra att material blandas. En uppblandning av material kan i förlängningen

6 (14)

PM
2016-02-23

riskera sättningar och/eller att anläggningar sätter igen. Geotextil ska dock undvikas i vertikalt led på grund av risk för igensättning i geotextilen. Om geotextil används ska en bruksklass som har god kapacitet att släppa igenom vatten användas. I vertikalt led kan också ett materialavskiljande övergångslager användas. Ett sådant lager kan utgöras av grus/finsingel med anpassad storlek för att förhindra uppblandning. Makadam och grusmaterial för anläggande ska vara tvättad så att igensättning minimeras.

Det bedöms också viktigt att de brunnar som anläggs (ex. kupolbrunnar) förses med sandfång och att dränledningar förses med spolmöjlighet för den löpande driften.

Eftersom den infiltrerande förmågan är begränsad i området är det mycket viktigt att tillräckliga volymer tillgodoses för att omhänderta de volymer som kan uppstå vid det dimensionerande regnet. Detta tillgodoses förslagsvis i svackdiken och i underjordiska magasin.

Föreslagna dagvattenåtgärder är illustrerade i plan på bilaga 1. Illustrationen syftar till att ge en bild av hur åtgärder kan placeras. Kommande detaljprojekteringar avgör placeringar och slutgiltigt val och omfattning av åtgärderna.

Ingen direkt avledning via uppsamlade ledning och många släpppunkter

Avledning via ledning ska så långt det är möjligt minimeras. Undantag för avledning via ledning är under vägar och gångstråk samt efter att dagvattnet genomgått någon form av dagvattenhanterande åtgärd för att sedan avledas till släpppunkter eller anslutningspunkter på befintlig dagvattenledning. Detta innebär att ingen direkt avledning via ledning (utan reningsåtgärd) får ske till Odensalabäcken. Släpppunkterna ska också erosionskyddas så att dessa inte ger upphov till erosion och materialtransport.

Dagvattenflödet ska planeras så att många mindre släpppunkter uppnås istället för att dagvattenflödet samlas till en gemensam större avrining.

Grönytor och svackdiken

För området ska grönytor generellt uppmuntras eftersom vegetationstäckta ytor skapar trög avrinning, möjliggör infiltration samt fastläggning av sediment och föroreningar.

Exempel på ytor där detta kan uppnås är i svackdiken. Svackdiken är breda och flacka diken som anläggs längs med vägar och hårdgjorda ytor, vars syfte är att rena och transportera dagvatten, se Figur 5 för exempel. Dikena har ett högt flödesmotstånd vilket tillsammans med det flacka och breda tvärsnittet och infiltrationsförmågan ger en fördröjande effekt på dagvattenavrinningen.

Svackdiket kan avslutas med en förhöjd kupolbrunn vilket innebär att en viss magasinering funktion kan uppnås i diket.



Figur 5. Exempel på svackdiken i bostadsmiljö.

För att ge en bild av hur stora områden med svackdiken som krävs i planområdet för att kunna magasinera utjämningsvolymen vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor, har en översiktlig beräkning gjorts med värden enligt Tabell 5. Med dessa dimensioner behövs totalt en sträcka på drygt 400 m svackdiken för att magasinera 10-årsregnet. Dock beror svackdikena på detaljplanerna och påverkas bland annat av släntlutning och kupolbrunnens läge.

Tabell 5. Exempel på svackdikets dimensioner för att magasinera ett 10-årsregn utan klimatfaktor.

Dikets bottenbredd (m)	0,5
Släntlutning	1:3
Största djup från kupolbrunn (m)	0,25
Dikesbredd vid kupolbrunn (m)	2
Utjämningsvolym nederbörd exklusive klimatfaktorer (m ³)	216
Svackdikets längd för att rymma utjämningsvolymen (m)	432

Den planerade omformningen av planområdets yta bör så långt det är möjligt följa den naturliga markens nivåskillnader för att i möjligaste mån efterlikna dagens avrinningsmönster.

Närmast Odensalabäcken ska en grön bård lämnas så att ingen snabb avledning sker direkt till bäcken.

8 (14)

PM
2016-02-23

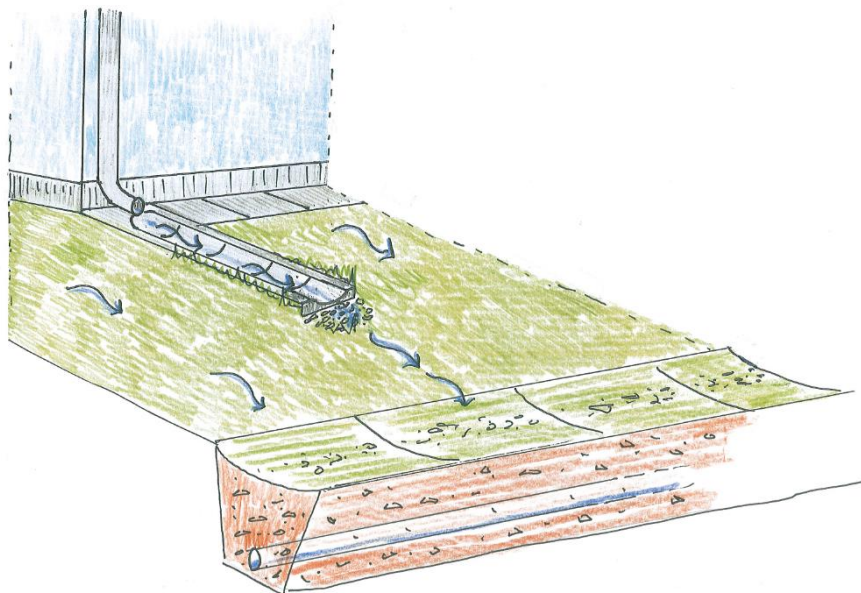
Underjordiska magasin

Om komplement till svackdiken kan underjordiska magasin vara ett alternativ för att skapa tillräcklig utjämningsvolym inom området. En del av utjämningsvolymen kan omhändertas i svackdikena men resterande volym måste tas om hand i underjordiska magasin. Hur stor volym som kan skapas i ovan beskrivna svackdiken avgörs i detaljprojekteringsfasen.

Drift och skötsel är av yttersta vikt så att inte igensättning successivt minskar magasinets volym och funktion.

Takytor

Avledning av takavvattning föreslås ske via utkastare och avleds via stenplattor för att sedan släppas över vegetationsytor och vidare till infiltrationsstråk och/eller svackdiken, se Figur 6 för illustration. Denna åtgärd skapar trög avrinning och skapar också förutsättningar för infiltration.



Figur 6. Illustration utkastare från takytor.

Parkeringsytor

Samtliga parkeringsytor ska avledas till intilliggande grönytor. För att uppnå detta krävs en planerad höjdsättning och nedsänkta kantstenar alternativt urtag i kantsten så att dagvattnet inte stoppas upp, för exempel se Figur 7.



Figur 7. Exempel på grönyta intill parkeringsyta.

Infiltrationsstråk

I de fall som områden blir instängda höjdmässigt kan infiltrationsstråk eller infiltrationsytor anläggas. Till dessa avleds dagvattnet från omkringliggande ytor för att omhändertas innan avledning sker via dränledning i botten och vidare avledning i markförlagd tät ledning till lämplig släppunkt. Det är viktigt att dagvattnet inte stängs in så att det dagvatten som inte infiltreras, avdunstar eller tas upp av vegetation alltid kan ta sig vidare. Anlagda infiltrationsstråk eller infiltrationsytor kan förstärkas med makadam för att uppnå en magasinerande funktion.

Åtgärder för återetablering av vegetation och vid byggskede

Vid anläggandet är riskerna större för att transport av sediment och plötsligare flöden inträffar. Detta beror på att den tidigare vegetationstäckta ytan blottläggs vilket leder till snabbare avrinning och transport av material. Detta är särskilt viktigt med tanke på närheten och naturlig avrining i riktning mot Odensalabäcken. Även hjulspår från anläggningsmaskiner kan skapa dagvattenavrinnande diken. Det är också viktigt att ytor där dagvattenanläggningar planeras att anläggas undviks med anläggningsmaskiner. Detta är viktigt så att marken inte kompakteras och försämrar den infiltrerande förmågan.

Om möjligt ska avtäckt vegetation sparas och bevattnas så att detta material kan återföras för snabb återetablering av vegetationen. Ytor som ska vara vegetationstäckta men där återföring av vegetation inte är möjlig kan behandlas med sprutsådd för att påskynda denna process. Förslagsvis ansvarar de som utför entreprenaden för övriga anläggningsjobb även återetableringen av vegetationen.

En bård med vegetation ska sparas under hela byggtiden längs planområdesgränsen närmast Odensalabäcken. Den gröna bården ska bevaras även efter byggtiden då den utgör ett trögt system med möjlighet till fastläggning av material och eventuella föroreningar.

10 (14)

PM
2016-02-23

Det kan också bli aktuellt med tillfälliga mindre sedimentationsdammar (anläggs inför byggtiden) där dagvattenflödet tillåts magasineras och stanna upp så att sediment kan sjunka till botten och klarfasen kan avledas vidare.

Anläggningsarbetet ska även planeras så att det genomförs vid torrare väderlek och låga grundvattennivåer samt vid god bärighet på marken.

Val av material

Andelen hårdgjorda ytor inom området ska minimeras så långt det är möjligt. Det är positivt ur ett dagvattenperspektiv om vägar och parkeringar beläggs med halvgenomsläppligt material (grus) istället för asfalt. Ett halvgenomsläppligt material möjliggör infiltration, trög avledning samt fastläggning av finare material och föroreningar. Enligt framtagna illustrationskarta framgår att stora delar av parkeringsytorna, vägar och g/c-vägar planeras att vara grusade vilket är positivt ur ett dagvattenperspektiv.

Dränering

Ska ske via separata system och avledas till lämplig släppunkt via tät ledning. Dräneringsvattnet bedöms ha låga flöden och anses även vara relativt rent.

Planerad höjdsättning

Ytlig avrinning ska alltid kunna ta sig vidare så att byggnader och anläggningar inte tar skada.

Drift och skötselansvisningar

Det bedöms viktigt att upprätta drift och skötselansvisningar för de upprättade åtgärderna. Detta för att uppnå god funktion över tid. En sådan anvisning kan vara ett levande dokument som uppdateras allt eftersom drifterfarenheter erhålls.

Övrigt

Som övrig åtgärd kan gröna tak eller sedumtak nämnas. Möjlighet att anlägga gröna tak avgörs till stor del av vilka hustyper som blir aktuella i området samt om ambitionen för anläggande av gröna tak finns.

Gröna tak består oftast av moss- och sedumarter och har en hög vattenhållande förmåga vilket bidrar till en fördröjning och minskning av flödestoppar samt reduktion av den årliga avrunna volymen. Beroende på substratets tjocklek kan den årliga volymen minskas med 50 %, 75 % och i vissa fall upp till 90 %. För exempel på gröna tak se Figur 8.



Figur 8. Exempel på gröna tak.

Som övrig kommentar kan också nämnas att det kunde konstateras (vid fältbesök 2015-06-03) att det finns ett blötare parti inom planområdet. Detta område ligger i planområdets nordöstra hörn. Eftersom även detta område planeras att bebyggas krävs att ytan dräneras av på lämpligt sätt. Även för detta område gäller att avledning inte får ske direkt till Odensalabäcken.

Sammanfattning

Området Odensala Äng består idag mestadels av grönområden. Då en exploatering i detta område medför mer hårdgjorda ytor kommer dagvattenflödet förändras.

Dimensionerande regn efter exploatering (utan klimatfaktor) är ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, vilket ger en regnintensitet på 231 l/s. Motsvarande intensitet för 1-årsregn är 108 l/s och för ett extremscenario med 100-årsregn är intensiteten 496 l/s. För att 10-årsregnet ska nå ett utflöde motsvarande ett 1-årsregn behövs en utjämningsvolym på 216 m³.

Enligt uppgift från Vatten Östersund bör lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) gälla för planområdet. En rening av dagvattnet måste göras innan det släpps till Odensalabäcken. Om dagvatten istället ska anslutas till det kommunala nätet måste fördröjningsytor avsättas inom området för att först minska dagvattenflödet till ett 1-årsregn. För att uppnå denna fördröjning inom området kan utjämningsvolymerna skapas i form av exempelvis svackdiken och/eller i kombination med underjordiska magasin. Dagvattenåtgärderna ska upprättas både i byggskede och driftskede för att minska transport av sediment och eventuella föroreningar.

Det finns tillräckliga höjdskillnader mellan planområdet och Odensalabäckens nivåer för att kunna anlägga dagvattenanläggningar och skapa avrinning. Andra befintliga ledningar ligger djupt förlagda vilket också skapar goda förutsättningar för att få plats med dagvattenåtgärderna.

12 (14)

PM
2016-02-23

Dock består marken inom planområdet till stor del av siltig morän, vilket begränsar möjligheterna till infiltration.

Förslag på lokala lösningar att ta hand om dagvattnet inom planområdet är främst att införa svackdiken med kupolbrunnar samt underjordiska magasin som ett komplement. Samtliga åtgärder bör erosionskyddas. Dessutom kan dagvattnet delvis infiltrera vid avrinning på övriga grönytor så som markavrinning och gröna tak. Om en tillräcklig reningsgrad av dagvattnet uppnås med dessa åtgärder kan dagvattnet släppas på direkt till Odensalabäcken. Föreslagna åtgärder ger en trög avrinning med stora reningsmöjligheter för dagvattnet, dock beror reningsgraden på typ och mängd av förorening samt recipientens förutsättningar. Fördröjande magasin bidrar även till minskad transport av sediment och föroreningar till Odensalabäcken. I annat fall gör en tillräcklig volym i svackdikena och magasinerna att dagvattenflödet kan minimeras innan det släpps till det kommunala nätet.

Då det finns en begränsande infiltrerande förmåga inom planområdet ska tillräckliga områden avsättas för hanteringen av dagvattenvolymer.

Slutsats

Utifrån ovanstående uppgifter om befintlig situation i Odensala Äng samt uppgifter om framtida exploatering enligt Brogården Fastighets AB görs en bedömning att:

- Ingen direkt avledning av dagvattnet från planområdet får ske till Odensalabäcken
- Dagvattnet kan fördröjas lokalt inom området om föreslagna åtgärder vidtas
- Dagvattnet kan även renas till viss grad inom området
- Enligt plan för exploateringsområdet finns tillräckliga ytor för att hantera fördröjningen (med hjälp av svackdiken och fördröjningsmagasin) och därmed öka reningsgraden av dagvattnet
- Goda förutsättningar finns för en hög reningsgrad av dagvattnet i föreslagna åtgärder. Det går dock ej att förutsäga om dagvattnet kommer renas tillräckligt för att släppas ut direkt i Odensalabäcken
- Ett dimensionerande 10-årsregn efter exploatering (utan klimatfaktor) kan med föreslagna fördröjningsåtgärder minskas till ett 1-årsregn innan det kopplas till kommunens dagvattennät
- Om beslut tas om att klimatfaktor ska användas vid det dimensionerande regnet krävs större fördröjande volymer
- Vid en extrem situation med ett 100-årsregn ökar risken för att vattnet ansamlas i lågpunkter i terrängen och vid instängda bostadsområden
- Vid extrema regn minskar dagvattenåtgärdernas reningskapacitet på grund av högre flöden och mer vattenmättad mark
- Dagvattenflödet ska planeras så att många mindre släpppunkter uppnås istället för att dagvattenflödet samlas till en gemensam större avrinning

Bilaga 1

Illustrationsplan principer för hantering av dagvatten Odensala Äng 2016-02-23.

14 (14)

PM
2016-02-23