

PM Dagvatten



Illustration Reflex Arkitekter

Rikshem AB

Fader Bergström

Stockholm

Fader Bergström

Datum	2016-02-23
Reviderad	2018-08-17
Uppdragsnummer	1320018692

Viktoria Wramsmyr Ögren
Uppdragsledare

Petter Berglund
Camilla Andersson
Handläggare

Johanna Ardland Bojvall
Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00

Unr 1320018692 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Uppdragsbeskrivning	2
2.	Förutsättningar	2
2.1	Dagvattenpolicy	2
2.2	Underlag	3
2.3	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
2.4	Miljö kvalitetsnormer för vatten	3
2.4.1	Weserdomen	4
3.	Nulägesbeskrivning	4
3.1	Beskrivning av området	4
3.2	Markförutsättningar	5
3.3	Befintlig avvattnings	6
3.4	Natur- och kulturvärden	6
4.	Framtida utformning	7
5.	Beräkningar	8
5.1	Flödesberäkningar	8
5.1.1	Flöden med nuvarande markanvändning	8
5.1.2	Flöden efter nyexploatering	9
5.2	Flöden efter exploatering med åtgärder	11
5.2.1	Fördröjningsvolym	11
5.3	Föroreningsberäkningar	12
5.3.1	Metod	12
5.3.2	Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac	12
5.3.3	Resultat av föroreningsberäkningar	13
6.	Förslag till dagvattenhantering	14
6.1	Blågrönt stråk	14
6.2	Angöringsytan	15
6.3	Konsekvenser av extrem nederbörd	15
6.4	Generella riktlinjer	15
7.	Diskussion och slutsats	16
Referenser		17

Bilagor

Bilaga 1. Illustrationsplan dagvatten och landskap, Ramböll 2018-05-09

1. Uppdragsbeskrivning

Axelsberg i Stockholms stad ska få ett nytt centrum och förtätas med nya bostadsområden vilket resulterar i två nya detaljplaner, Axelsberg C och Fader Bergström. I samband med detta har Ramböll Sverige AB fått i uppdrag av Rikshem AB att utföra en dagvattenutredning för att kartlägga förutsättningarna för dagvattenhanteringen på Rikshems fastighet i kvarteret Fader Bergström, strax väster om Axelsbergs centrum. Utredningen omfattar flödes- och föroreningsberäkningar före och efter exploatering samt förslag på dagvattenhantering inom tomtmarken som utformas tillsammans med landskapsarkitekter. Dagvattenhanteringen inom området ska utformas så att flödet ut från området vid dimensionerande regn inte ökar jämfört med dagsläget, och så att Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd uppfylls.

2. Förutsättningar

2.1 Dagvattenpolicy

Stockholms stad har tagit fram en dagvattenstrategi (Stockholm stad, 2015a) för att redovisa kommunens riktlinjer för dagvattenhantering. Strategin innehåller mål för en hållbar dagvattenhantering, uppdelat på fyra punkter:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

De principer som kommunen pekar på för att uppnå sina fastställda mål är bland annat:

- Föroreningarna i dagvatten ska begränsas och åtgärder ska i första hand vidtas vid föroreningskällan
- Dagvatten ska så långt som möjligt fördröjas och omhändertas lokalt
- Höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur ska ge plats för dagvattnet
- Dagvattensystem ska dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till förväntade klimatförändringar samt framtida planerade utbyggnader. Sekundära avrinningsvägar ska identifieras och säkerställas
- Enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering ska tillämpas
- Öppna lösningar ska väljas i möjligaste mån. Dagvatten ska användas för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön

2.2

Underlag

I utredningen har följande underlag använts:

- Stockholms stads dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015a)
- Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen (Stockholms stad, 2015b)
- Jordartskarta (SGU), 2016-01-19
- Utredning av ekologiska värden kring Selmedalsvägen, CONEC Konsulterande ekologer, 2015-03-26
- Grundkarta/baskarta
- Samlingskarta
- Förstudie, detaljplan Fader Bergström, Reflex, 2015-12-15

2.3

Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad har tagit fram ett dimensioneringskrav för dagvatten, en så kallad "Åtgärdsnivå" (Stockholms stad, 2016). Åtgärdsnivån baseras på bedömningen att föroreningsbelastningen från dagvatten behöver minskas med 70-80 % för att miljökvalitetsnormerna för stadens vattenförekomster ska följas. För att nå detta krävs att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs, vilket motsvarar magasinering av 20 mm nederbörd i dagvattenanläggningar.

Stockholms stads åtgärdsnivå säger följande:

- Vid ny- och större ombyggnation i Stockholms stad ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolumen utformas som en permanentvolum, eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.
- En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås. Motiv och underlag ska i så fall redovisas.

2.4

Miljökvalitetsnormer för vatten

Miljökvalitetsnormer, MKN, för vattenförekomster utgör kvalitetskrav och har upprättats i enlighet med EU:s vattendirektiv. För ytvattenförekomster var det initiala målet att uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast den 22 december 2015. För samtliga recipienter där målet inte kunde uppfyllas har en tidsfrist till 2021 utlysts. Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst.

Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på fysikalisk-kemiska parametrar som ingår är näringsämnen, turbiditet och pH. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande ekologisk status för vattenförekomsten. Ekologisk status klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status.

Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för ett antal ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrider klaras inte kravet på god kemisk ytvattenstatus.

Den aktuella fastigheten har sitt utlopp i Mälaren-Fiskarfjärden (EU-CD: SE657865-161900). Vattenförekomstens ekologiska status är klassad som god vilket beslutades den 2017-06-16. Mälaren-Fiskarfjärden uppnår ej god kemisk status på grund av överskridande halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen och tributyltenn. Miljökvalitetsnormen anger att Mälaren-Fiskarviken skall uppnå god kemisk status år 2021 med undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Skälet för undantaget är att problemen med föroreningarna anses vara av sådan karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar för att åtgärda dem, de nuvarande halterna av dessa ämnen får dock inte öka. För tributyltenn-föreningar och antracen har en tidsfrist givits till 2027.

2.4.1 **Weserdomen**

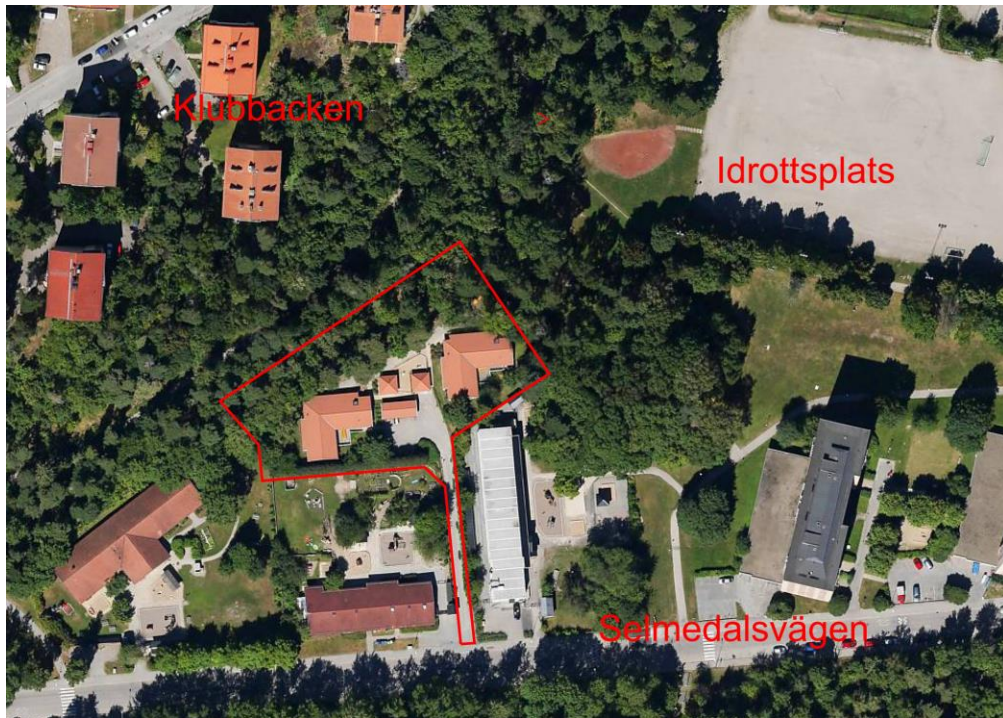
Under en prövning i Tyskland begärde den tyska domstolen ett förhandsavgörande från EU-domstolen gällande hur miljökvalitetsnormerna i EU:s vattendirektiv ska tolkas och tillämpas. I förhandsavgörandet fastslog EU-domstolen att en medlemsstat är skyldig att inte meddela tillstånd till verksamheter som riskerar att orsaka en försämring av status eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås. EU-domstolen tolkar också begreppet "försämring" som en försämring till en lägre klass för en enskild kvalitetsfaktor, även om inte den sammanvägda statusen försämras. Om en kvalitetsfaktor redan befinner sig i den lägsta klassen innebär varje ytterligare försämring av denna en försämring av statusen.

3. Nulägesbeskrivning

3.1 **Beskrivning av området**

Kvarteret Fader Bergström ligger längs Selmedalsvägen, väster om Axelsbergs centrum. Den aktuella fastigheten ligger i en dalgång som definieras av höjder som Klubbacken i norr och norrslutningen i Hägersten i söder, och sträcker sig en bit upp i söderslutningen mot Klubbacken. Den undersökta fastigheten är ca 0,5

ha och hyser i dagsläget en förskoleverksamhet. I övrigt består fastigheten av hårdgjord yta i form av asfalterad väg och gårdsyta samt naturmark, se figur 1 nedan. Den högsta punkten inom fastigheten i sluttningen i norr ligger på ca +36,0 m och gårdsytan ligger på ca +31,0 m.

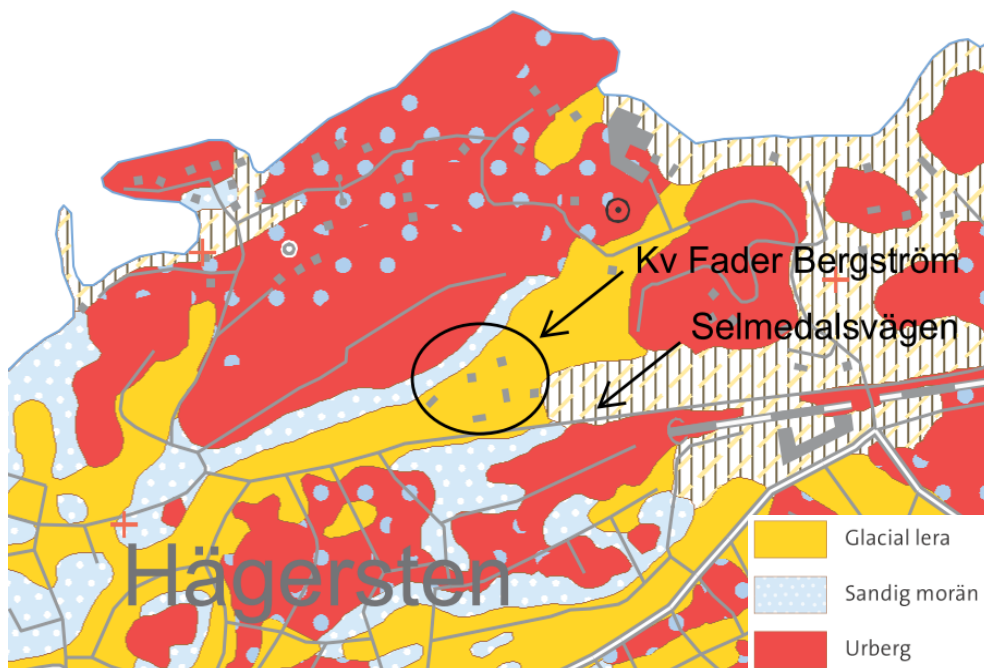


Figur 1. Översiktsbild över fastigheten i dagsläget. Fastighetsgränsen är ungefärligt markerad med rött.

3.2

Markförutsättningar

Jordarterna i området består av glacial lera i dalgången och sandig morän respektive berg i dagen i bergssluttningen mot Klubbacken, se figur 2. Då större delen av fastigheten ligger på lera är möjligheten till infiltration begränsad. Infiltrationskapaciteten på fastigheten begränsas ytterligare då en stor del av tomtmarken kommer att ligga på garagebjälklag efter nyexploatering. Uppgifter om grundvattenförhållanden saknas då ingen känd geoteknisk/geohydrologisk markundersökning har utförts i området.



Figur 2. SGU:S jordartskarta över området.

3.3 Befintlig avvattning

Fastigheten avvattnas via ytvattenavrinning från sluttningen i norr mot de lägre belägna delarna av fastigheten i söder. Förutom det dagvatten som uppstår inom den egna fastigheten tar området emot en viss mängd tillrinnande ytvatten från omgivande högre belägna områden i sluttningen i norr. Detta tillskott bör dock vara litet då sluttningen utgörs av skogsmark med moränjordar där det troligen finns möjlighet till infiltration.

Dagvattnet från fastigheten leds idag direkt via servis till befintlig dagvattenledning i Selmedalsvägen utan föregående rening eller fördröjning. Strax nedströms fastigheten ansluter ledningen till en dagvattentunnel med utlopp i Mälaren. Det finns inga kända kapacitetsproblem i systemet.

3.4 Natur- och kulturvärden

En utredning av ekologiska värden kring Selmedalsvägen har utförts av CONEC Konsulterande ekologer (2015). I de höglänta delarna av fastigheten i norr och i ett angränsande område i öster finns naturområden som klassats som ekologiskt särskilt betydelsefulla. Den norra delen av fastigheten är en del av ett naturområde bestående av sydsluttningen längs Gamla vägen som idag används som promenadstråk. Området har högt ekologiskt skyddsvärde (klass 2) och består av en moränsluttning med flera stora och äldre träd i form av ek och tall. I området har flera rödlistade arter hittats och området fungerar sannolikt som övervintringslokal för insekter. I öster gränsar fastigheten till ett ekområde med

både äldre och yngre ekar samt en del grövre tallar. Inga rödlistade arter har hittats, men området antas ha en viktig funktion i ekhabitatnätverket och har klassats som högsta ekologiska värde (klass 1). Båda områdena har pekats ut som livsmiljöer för skyddsvärda arter (CONEC konsulterande ekologer, 2015).

Längs gamla vägen i södersluttningen sträcker sig en äldre stenmur som utgör ett spår av äldre kulturlandskap.

4. Framtida utformning

På fastigheten kommer förskoleverksamheten att rivas för att ge plats åt två flerfamiljshus. Fastigheten planeras att omfatta garage i källarplan med överbyggnad, vilket innebär att stora delar av gårdsytan anläggs på bjälklag. En skiss över hur byggnader och garage kan komma att utformas i framtiden visas i Figur 3. Fastighetsgränsen kommer sannolikt inte att ändras jämfört med idag, även om det tidigare funnits planer på det.



Figur 3. Ungefärligt läge på planerade flerfamiljshus samt garage i källarplan (kortstreckad linje). Fastighetsgränsen är ungefärligt markerad med långstreckad linje.

5. Beräkningar

5.1

Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts med rationella metoden för att uppskatta dagvattenavrinningen från området. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2004).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot s \quad (1)$$

q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), φ är avrinningskoefficienten (-) och $i(t_r)$ är den dimensionerande regnintensiteten (l/s,ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten 2011). t_r står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid, t_c (s), och s är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

5.1.1

Flöden med nuvarande markanvändning

Den nuvarande markanvändningen i det undersökta området redovisas i Figur 4.



Figur 4. Nuvarande markanvändning på fastigheten.

Den totala reducerade arean för det undersökta området före exploatering har beräknats till 0,15 ha (Tabell 1).

Tabell 1. Beräknad reducerad area för olika ytor inom fastigheten före exploatering

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [ϕ]	Reducerad area [ha]
Takyta	0,06	0,9	0,05
Hårdgjord yta	0,08	0,85	0,07
Grönyta	0,30	0,1	0,03
Summa	0,44		0,15

Flödesberäkningarna före exploatering har utförts på ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter. Med en regnintensitet på 228 l/s, ha blir det totala flödet som avrinner på ytan ca 35 l/s, se tabell 2.

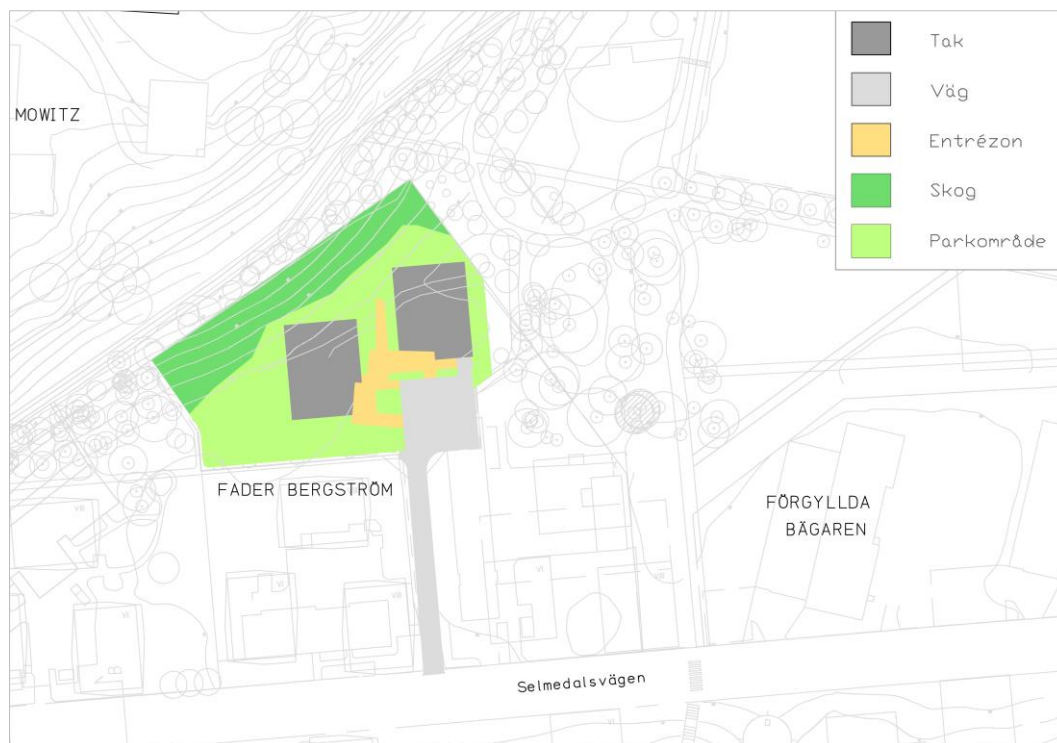
Tabell 2. Beräknade flöden från området vid 10-årsregn utan klimatfaktor.

Dimensionerande regn	Regnintensitet [l/s, ha]	Flöde [l/s]
10-årsregn	228	35

5.1.2 Flöden efter nyexploatering

Markanvändningen i området efter utbyggnad illustreras i Figur 5.

Fastighetsgränsen kommer enligt det senaste förslaget att ha samma sträckning som idag. Det innebär att angöringsytan utformas något annorlunda mot vad som visas i Figur 6. Fördelningen mellan de olika typerna av markanvändningarna har dock bedömts vara densamma, och överensstämmer således med beräkningarna i Tabell 3 och Tabell 4.



Figur 5. Markanvändning efter exploatering. Fastighetsgränsen och illustrationsplanen har enligt det senaste förslaget ändrats något jämfört med när denna figur togs fram. Detta bedöms dock inte påverka beräkningsresultatet.

För de gröna gårdsytorna sätts avrinningskoefficienten till 0,18, vilket kompenserar för en viss andel gångstråk och mindre hårdgjorda ytor inom området. Den totala reducerade arean för det undersökta området efter exploatering har beräknats till 0,20 ha (Tabell 3).

Tabell 3. Beräknad reducerad area för olika ytor inom området efter nyexploatering

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [ϕ]	Reducerad area [ha]
Takyta	0,09	0,9	0,08
Väg	0,07	0,85	0,06
Entrézon	0,02	0,8	0,02
Skog	0,11	0,1	0,01
Parkområde	0,15	0,18	0,03
Summa	0,44		0,20

Flödesberäkningen efter ombyggnation har utförts för ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter och påverkan av framtida klimatförändringar. Klimatfaktorn har ansatts till 1,25, vilket innebär att regnintensiteten ökar med 25%. Detta bedöms motsvara 10-årsregnets regnintensitet år 2071-2100.

Det totala flödet ut från området efter exploatering har beräknats till ca 56 l/s (Tabell 4).

Tabell 4. Dagvattenflöden beräknade utifrån ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 efter exploatering utan fördröjning och rening.

Markanvändning	Reducerad area [ha]	Regnintensitet [l/s, ha]	Flöde [l/s]
Takyta	0,08	285	23
Väg	0,06	285	16
Entrézon	0,02	285	6
Skog	0,01	285	3
Parkområde	0,03	285	8
Summa	0,2		56

5.2 Flöden efter exploatering med åtgärder

Flödet efter exploatering med föreslagna åtgärder (enligt kapitel 6) har beräknats för ett 10-årsregn med varaktighet 34 minuter, och med klimatfaktor 1,25. Den dimensionerade varaktigheten för regnet bestämdes som summan av rinntiden och uppfyllnadstiden i föreslagna anläggningar. Uppfyllnadstiden bestämdes utifrån diagram i Figur 1.24 i Svenskt vattens publikation P110 och Stockholm Stads PM Beräkningsmetodik till 24 min för en regnvolymp på 20 mm för ett 10-årsregn. Rinntiden sattes på samma sätt som i tidigare beräkningar till 10 minuter. Därmed kunde den dimensionerande varaktigheten för regn bestämmas till 34 minuter. Det totala flödet ut efter exploatering med fördröjning av 20 mm har beräknats till ca 27 l/s (Tabell 5).

Tabell 5. Dagvattenflöden beräknade utifrån ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 efter exploatering med fördröjning.

Markanvändning	Reducerad area [ha]	Regnintensitet [l/s, ha]	Flöde [l/s]
Takyta	0,08	133	11
Väg	0,06	133	8
Entrézon	0,02	133	3
Skog	0,01	133	1
Parkområde	0,03	133	4
Summa	0,2		27

5.2.1 Fördröjningsvolym

Den erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats enligt Stockholm Stads PM Beräkningsmetodik enligt ekvation 2 nedan (Stockholm Stad, 2017).

$$U_i = d_r * A_{red} \quad (2)$$

Vid beräkningar av den erforderliga fördröjningsvolymen, U , multipliceras den reducerade arean, A_{red} , med den regnvolymp som skall hanteras inom området, d_r . Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknades till 40 m³ vilket visas i Tabell 6.

Tabell 6. Den erforderliga fördröjningsvolym som krävs inom planområdet.

Område	Reducerad area	Åtgärdsnivå	Fördröjningsvolym
--------	----------------	-------------	-------------------

	[ha]	[mm]	[m ³]
Fader Bergström	0,2	20	40

5.3 Föroreningsberäkningar

5.3.1 Metod

Beräkningarna av föroreningar före och efter exploatering har gjorts med hjälp av dagvattenmodellen Stormtac (v18.1.1) och omfattar schablonkoncentrationer av dagvattenföroreningar för olika markanvändning baserade på provtagningar. Schablonhalterna motsvarar årsmedelkoncentrationer och är baserade på en årsmedelnederbörd om 600 mm. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) till recipienten och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsmängd samt årlig massbelastning. De ämnen som beräknats är näringsämnena kväve och fosfor, tungmetaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), partiklar (SS) och olja.

5.3.2 Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac

I modellen sammanställs schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändning. Schablonvärdena uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar. I StormTac beräknas årlig föroreningsbelastning utifrån total årlig nederbörd (korrigerad för mätfelet avdunstning, vind och vidhäftning), volymavrinningskoefficienter, areor och schablonhalter per markanvändning i tillrinningsområdet. I modellen kan även årsmedelhalt beräknas.

Kalibrering av schablonhalterna görs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie av flödesproportionellt tagna samlingsprover. Detta innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar. Vid val av schablonhalt har hänsyn tagits till detta.

Främst svenska undersökningar har använts för kalibreringen varmed dessa schablonhalter är mest tillförlitliga för svenska förhållanden, men på grund av bristen på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar har även internationella studier använts. Generellt är tillförlitligheten högst (spridningen minst) för de olika bostadsområdena och genomfartsvägar samt för ämnena partiklar (SS), näringsämnena och metaller, undantaget kvicksilver. I ett markanvändningsområde exempelvis villabebyggelse ingår även lokalgatorna, så dessa ska inte beräknas separat. En översiktligt utförd bedömning av hur säker eller osäker respektive schablonhalt är finns redovisat på www.stormtac.com.

5.3.3

Resultat av föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna redovisar föroreningsinnehåll i dagvattnet före och efter exploatering samt med rening i växtbäddar respektive torrdamm, enligt förslag till dagvattenhantering som beskrivs i Kapitel 6. Resultatet redovisas i Tabell 7 och Tabell 8. De hårdgjorda ytorna före ombyggnation har ansatts till vägyta utan fordonsbelastning. Detta på grund av att antalet fordonsrörelser inom fastigheten bedöms vara mycket begränsade och endast en del av den hårdgjorda ytan är tillgänglig för fordonstrafik. Efter ombyggnation har vägytan ansatts med en årsmedeldygnstrafik (ÅDT) på 150 fordon per dygn.

Föroreningsberäkningarna visar att koncentrationer och mängder före och efter ombyggnation är i samma storleksordning. Med implementering av dagvattenlösningar i form av växtbäddar och en torrdamm minskar föroreningsbelastningen väsentligt för alla ämnen och förbättrar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten.

Tabell 7. Föroreningshalter i dagvatten i utredningsområdet före och efter exploatering samt med rening (µg/l). Röda siffror markerar de värden där föroreningshalterna ökar efter exploatering.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Före expl.	100	1600	2,9	12	25	0,36	4,1	3,1	0,032	38000	310	0,18	0,0081
Efter expl.	93	1200	5,3	13	35	0,40	2,4	2,7	0,022	31000	95	0,30	0,0066
Med rening	48	605	0,86	3,3	7,0	0,076	1,1	1,2	0,0072	7326	95	0,033	0,005

Tabell 8. Föroreningsmängder i dagvatten i utredningsområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med rening (kg/år). Röda siffror markerar de värden där föroreningsmängderna ökar efter exploatering. Avrundningar har gjorts till en värdesiffra.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Före expl.	0,1	2	0,003	0,01	0,03	0,0004	0,005	0,004	0,00004	50	0,4	0,0002	0,00001
Efter expl.	0,1	2	0,007	0,02	0,05	0,0005	0,003	0,004	0,00003	40	0,1	0,0004	0,000009
Med rening	0,06	1	0,0007	0,003	0,005	0,00003	0,001	0,001	0,000008	7	0,1	0,00002	0,000005

6. Förslag till dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen inom området ska utformas så att flödet ut från området vid dimensionerande regn inte ökar jämfört med dagsläget, och så att Stockholm stads åtgärdsnivå om rening och fördröjning av 20 mm nederbörd uppfylls. I Bilaga 1 illustreras förslaget på omhändertagande av dagvatten inom fastigheten efter nyexploateringen. Följande åtgärder föreslås:

- Takvattnet leds till ett blå-grönt stråk och delvis vidare till en torrdamm innan anslutning till ledning i infartsvägen.
- Angöringsytan och entrézon avvattnas mot växtbäddar i så stor utsträckning som möjligt.

Torrdammen föreslås anläggas med en nedsänkt yta om 0,2 m och med en släntlutning på 1:3. Växtbäddarna föreslås utformas med en 0,1 m nedsänkt yta som ger en fördröjningsvolym ovanpå växtsubstratet. Växtbäddarna utformas med ett lager av växtjord på 0,2 m och ett lager av makadam med ett djup på 0,2 m. Makadammagasinet antas ha en porositet på 30 %. En sammanställning av de föreslagna ytorna och fördröjningsvolymerna kan ses i Tabell 9. De föreslagna lösningarna beskrivs också mer ingående i avsnitt 6.1 och 6.2.

Tabell 9. Översikt över dimensioner för dagvattenanläggningar som ger upphov till fördröjning och rening inom planområdet.

Anläggningstyp	Ytarea (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Växtbäddar	195	31
Torrdamm	60	11
Totalt	255	42

6.1

Blågrönt stråk

Takvattnet från den västra byggnaden leds västerut till ett blågrönt stråk, som utformas med vegetation som klarar både torra och fuktiga förhållanden. Stråket föreslås mynna i en torrdamm/översvämningssyta i områdets sydvästra del som fungerar som fördröjningsmagasin. Ett strypt utflöde kan användas för att ge dammen en tillfällig vattenspiegel vid kraftigare nederbörd. Torrdammen bör anläggas med tät botten för att förhindra skador på bjälklaget. Från dammen leds vattnet österut via ledning och vidare till anslutning i infartsvägen.

Takvattnet från den östra byggnaden avleds till det blågröna stråket norrut och vidare till en mindre lågpunkt norr om den västra byggnaden. Lågpunkten anläggs med tät botten. Vattnet kan sedan ledas vidare i en ytlig ränna och vidare till en ledning i infartsvägen eller avledas direkt till ledning från lågpunkten.

Det blågröna stråket norr om byggnaderna fungerar även som avskärande dike för att skydda byggnaderna mot tillströmmande ytvatten från sluttningen i norr.

Torrdammen i väster tillsammans med det blågröna stråket och växtbäddarna intill angöringsytan ska ge en magasinvolym på ca 40 m³.

6.2 **Angöringsytan**

Angöringsytan utformas för att möjliggöra vändning med renhållningsfordon och ge god framkomlighet för utryckningsfordon. Ytan kantas av växtbäddar för rening och fördröjning av dagvatten. Växtbäddarna bidrar dessutom med ett grönt intryck i området. Eftersom växtbäddarna placeras på bjälklag måste bygghöjden beaktas vid val av växter och växtsubstrat. För att växterna ska överleva krävs en växtjord med hög porvolym och god vattenhållande förmåga. Bäddarna har en tät botten för att undvika infiltration eller skada på bjälklag samt huskropp. Växtbäddarna utrustas med bräddavlopp och dräneringsledning som avleder överskottsvatten till ledning.

6.3 **Konsekvenser av extrem nederbörd**

Vid extrema nederbördstillfällen, som exempelvis ett 100-årsregn, kommer magasinen inte ha möjlighet att fördröja allt dagvatten som uppstår inom fastigheten. Detta innebär att vattnet behöver avledas yttligt på ett säkert sätt.

Vid kraftiga nederbördstillfällen kommer torrdammen och det lägre stråket i fastighetens södra del att svämma över. Höjdsättningen måste därmed utformas så att vattnet kan avrinna ytledes till infartsvägen och vidare till Selmedalsvägen när fördröjningsvolymerna är fyllda.

Angöringsytan ska så långt som möjligt höjdsättas så att dagvatten avrinner mot intilliggande växtbäddar. Samtidigt behöver ett lågstråk skapas mellan de planerade byggnaderna som kan avleda överskottsvatten från norr och från angöringsytan vidare mot infartsvägen i söder.

6.4 **Generella riktlinjer**

Höjdsättning ska ske så att vattnet avrinner från byggnaderna.

Vid bebyggelse med tillrinnande ytvatten från högre belägna punkter görs avskärande diken för att inte belasta bebyggelse med detta vatten.

Alternativa avrinningsvägar måste skapas så att vatten vid högflöden kan bortledas utan skada på bebyggelsen.

Bjälklaget måste beläggas med ett helt tätt tätskikt med täta skarvar för att säkerställa att vatten inte tränger in och skadar konstruktionen. Tillkommande belastning av vattenfyllda dagvattenmagasin måste beaktas vid bjälklagskonstruktion.

Materialval vid nyexploatering påverkar föroreningsmängden och sammansättningen i dagvattnet. Av den anledningen ska förzinkande material som är vanliga på lyktstolpar, räcken och takavvattning undvikas. Metalltak med plastfärg eller plastbeläggning kan innehålla organiska föroreningar som lakas ut till dagvattnet. Koppar används numera sällan i byggmaterial men ska också undvikas.

7. Diskussion och slutsats

Utifrån beräkningarna i denna rapport bedöms dagvattnet som uppkommer efter exploatering kunna fördröjas och renas inom området med de föreslagna dagvattenåtgärderna. Flödet ut från området vid ett 10-års regn kommer inte att öka vid nyexploatering jämfört med dagsläget, förutsatt att de föreslagna åtgärderna implementeras. Med dagens system sker ingen fördröjning eller rening av dagvattnet från hårdgjorda ytor, vilket däremot kommer att erhållas efter nyexploatering genom de föreslagna åtgärderna. De beräknade föroreningskoncentrationerna före och efter nyexploatering är av samma storleksordning även utan reningsåtgärder. Exploateringen bedöms därmed inte förändra föroreningsbelastningen från fastigheten på sådant sätt att det skulle innebära en negativ inverkan på miljökvalitetsnormerna för recipienten.

I flödesberäkningarna har endast ytan för Rikshems fastighet i det aktuella detaljplaneområdet inkluderats. Vid dimensionering av ledningar behöver dock tillkommande flöden från uppströmsliggande områden tas i beaktande.

En geoteknisk utredning bör genomföras för att få mer kännedom om bland annat grundvattennivå och sättningsrisker.

För att möjliggöra omhändertagande av givna volymer och erhålla effektiv rening av föroreningar kan bjälklaget behöva sänkas i de södra delarna av fastigheten. De lösningar för dagvattenhantering som presenteras i denna utredning är förslag på utformning och placering. Beroende på den slutgiltiga utformningen av området och bjälklagets läge kan dessa i viss mån justeras och anpassas. Det kan exempelvis vara möjligt att omhänderta större volymer i växtbäddarna placerade i de norra delarna av gården, där avståndet till bjälklaget sannolikt är större. Det är dock eftersträfvansvärt med en utformning som kan omhänderta så mycket som möjligt av det mer förorenade dagvattnet från angöringsytan.

Referenser

CONEC konsulterande ekologer, 2015. *Ekologiska värden projekt Fader Bergström*.

Stockholm stad, 2015a. *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.

Stockholm stad, 2015b. *Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen*.

Stockholm stad, 2016. *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*,
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/atgardsniva_v1-1-fi.pdf

Stockholm Stad, 2017. *Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*. Stockholm Stad,
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/pm_berakningismetodik.pdf, Hämtad 2018-04-27.

Stockholms läns landsting, 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*.

Svenskt vatten, 2004. *Dimensionering av allmänna avloppsledningar. Publikation P90*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt vatten, 2011. *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104*. Stockholm: Svenskt Vatten.



ILLUSTRATIONSPLAN
SKALA 1:200/A2

FADER BERGSTRÖM

PROGRAMSKISS FÖR LANDSKAP

**Integrerat landskaps- och dagvattenförslag
- underlag för dagvattenutredning i detaljplaneskede**

2016.03.11 rev. 2019.02.20

Viktoria Wramsmyr, Anna Valman/ Ella Uppala

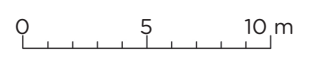


FÖRKLARINGAR

- Fastighetsgräns
- Garageutbredning
- Befintlig träd, behålls
- Nytt träd



ILLUSTRATIONSPLAN
SKALA 1:200/A2
2019-02-20

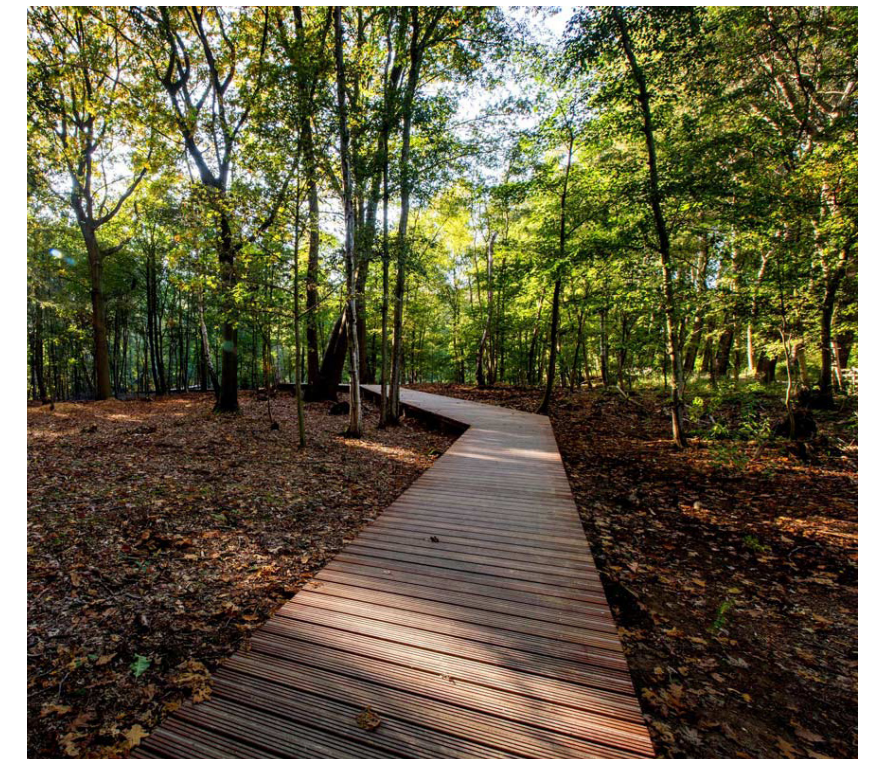
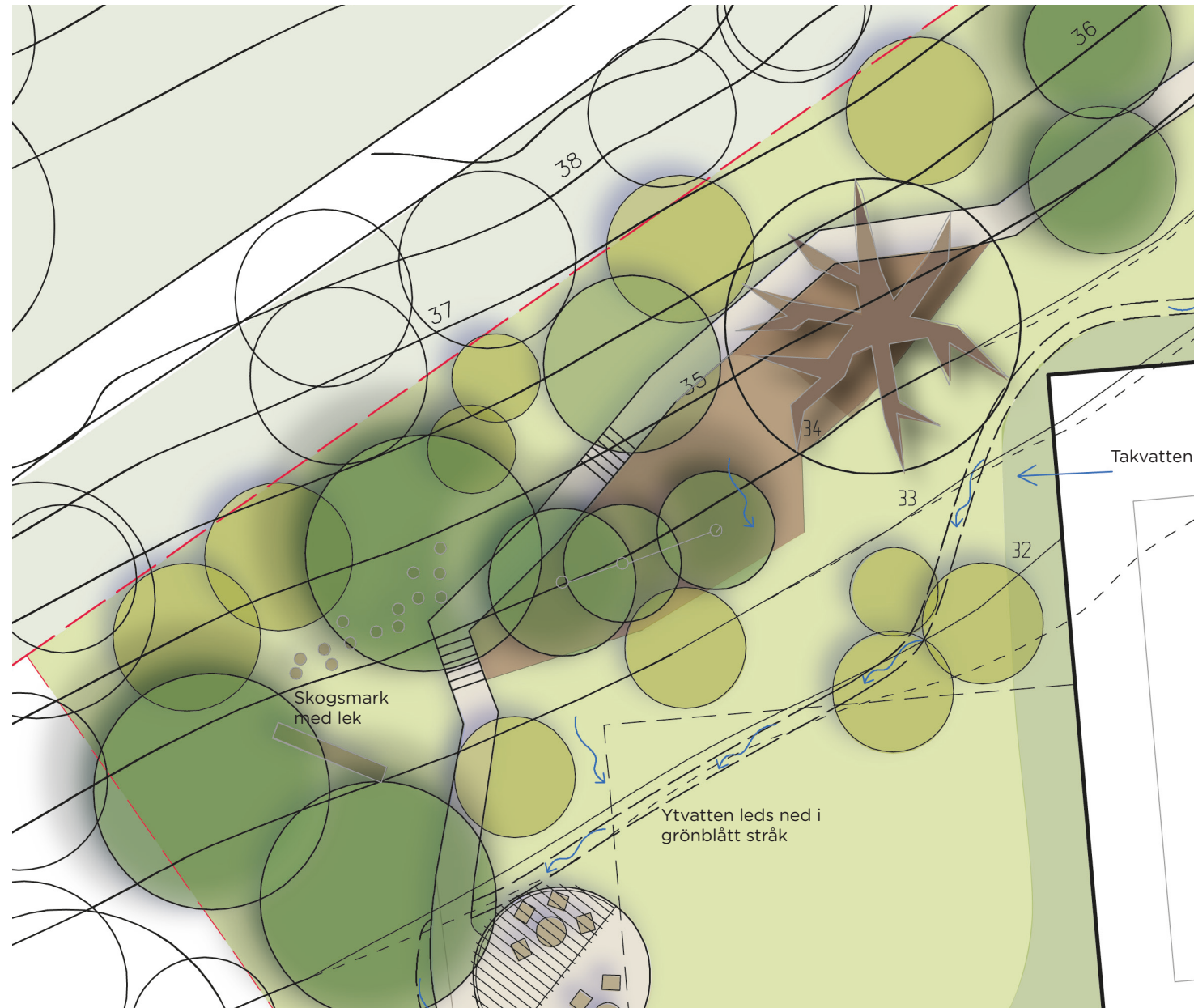


SKOGSBACKE MOT KLUBBACKEN

Befintliga träd bevaras i så stor utstäckning som möjligt för att bevara karaktären av skogsbacke. En försiktig gallring utförs för att skapa gång- och vistelseytor. Nyplanterat växtmaterial väljs så att befintlig biotop förstärks och skogsbacken bevaras som spridningskorridor i området.

Träspänger med trappor och avsatser leder genom skogsvegetationen och möjliggör att befintlig marknivå kan behållas i i denna del av tomten. Sitt- och vistelseytor skapas i gläntor med bra sollägen. Lekmiljöer i naturliga material skapas i skogsbacken.

Skogsbackens dagvatten samlas vid släntfoten i ett grönbliått stråk som även tar emot byggnadernas takvatten. Det grönbliå stråket infiltrerar och leder vidare vattnet mot en lågpunkt i fastighetens sydvästra del.



SKÅLAD ÖVERSVÄMNINGSYTA OCH LÅGPUNKTSLINJE

Nedanför skogsbacken öppnar sig en öppen gräsyta för lek, spring och vistelse. En gemensam uteplats med bänkar och bord utformas i anslutning till denna.

Dagvattnet från det grönblå stråket leds mot en skålad gräsyta som vid större regn fungerar som en översvämningsyta. Här finns ett strypt utlopp mot ledning i mark, medan en lågpunktslinje vid stora flöden leder dagvattnet vidare österut till uppsamling i brunn till det kommunala ledningsnätet.

Vid extrema flöden kan dagvattnet leta sig vidare österut och ledas söderut längs anslutningsvägen mot Selmedalsvägen.



Exempel på vegetation för fuktig mark.



Dagvattenhantering med öppen vattenspegel, exempel från Silverdal i Sollentuna



Exempel på fuktstråk genom gräsyta

ENTRÉZON

Angöringsvägen från Selmedalsvägen mynnar framför byggnaderna i en öppen hårdgjord yta som rymmer vändning för sopbil genom backning samt uppställning för räddningsfordon.

Ett gång- och vistelsestråk utformas mot byggnadernas entréer, med sittplatser och omsorgsfullt komponerade planteringar. Gångstråket leds vidare norr- och västerut mot fastighetens övriga grönytor.

De hårdgjorda ytorna avvattnas i öppna system där dagvattnet synliggörs i rännalar som leder vidare vattnet i intilliggande planteringar.



Exempel på öppen dagvattenränna



Perennplantering med årstidsvariation



Dagvatten från hårdgjord yta leds ner i plantering