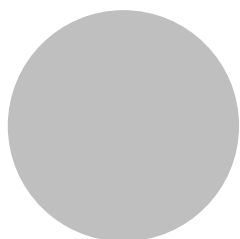
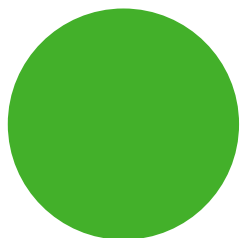
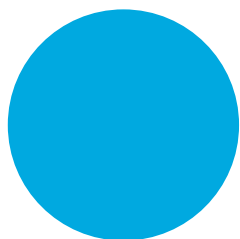
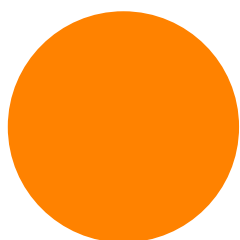


Dagvattenutredning



Magelungens strand, kvarter 1
AB Familjebostäder
2018-06-01
Reviderad 2018-08-17



Uppdragsnamn
**Dagvattenutredning Magelungens strand
Farsta, Stockholm Stad**

Uppdragsgivare
**AB Familjebostäder
Eva Andersson**

Vår handläggare
Jan-Henrik Eriksson

Innehåll

1	Sammanfattning	3
2	Uppdrag och syfte	4
2.1	Underlag	4
2.2	Förutsättningar	4
3	Planområdets förutsättningar	5
4	Områdets geologiska förutsättningar	6
5	Höjder och avrinningsvägar	7
6	Befintliga VA-ledningar	8
7	Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning	9
8	Flödesberäkningar	9
8.1	Beräkningsförutsättningar	9
8.1.1	Flöden före exploatering	10
8.1.2	Flöden efter exploatering	10
9	Recipienten och dess status	11
9.1	Ekologisk status	11
9.2	Kemisk ytvattenstatus	12
9.3	Förbättringsbehov	12
9.4	Vattenskyddsområde	12
10	Dagvattenföroreningar	13
10.1	Föroreningsberäkning	13
11	Förutsättningar/principer för rening av dagvatten	13
11.1	Fördröjningsbehov samt dagvattenanläggningar	14
11.2	Placering av gröna tak, svackdiken, skelettjord och översilningsytor	19
11.3	Beräkning av reningseffekt	21
11.4	Reduktion av föroreningar i gröna tak, grönytor och svackdike	22
11.5	Översvämningsrisk – 100-årsflöde	23

1 Sammanfattning

Förutsättningar i utredningen har varit att dagvattenflöde och föroreningstransport inte ska öka efter exploatering. Utredningsområdets yta uppgår till 0,6 ha och utgörs idag i huvudsak av grönyta.

Förslag till dagvattenlösning

Fördröjningsbehovet för kvarter 1 uppgår till 60 m³.

På områdets takyta anläggs sedumtak med en area om 500 m². Regnvatten som faller på innergård leds till skelettjordar (150 m³), svackdiken (130 m) och översilningsytor (30 m²).

Sammantaget kan dessa dagvattenlösningar magasinera 60 m³ dagvatten vilket innebär att fördröjningskravet uppnås.

Föroreningsreduktion

I VISS anges att ett förbättringsbehov på 12 % avseende tillförsel av näringsämnen till recipienten. Detta förbättringsbehov avser hela Magelungens tillrinningsområde.

Stockholm stad har i beräkningar kommit fram till att fosforhalten i tillrinnande vatten till Magelungen inte skall överskrida 43 µg/liter.

Under förutsättning att föreslagna reningsåtgärder vidtas konstateras att mängden kväve i dagvattnet minskar med 78 % och att mängden fosfor reduceras med 61 %.

Fosforhalten i dagvattnet uppgår till 40 µg/liter.

Den minskade belastningen innebär att möjligheten att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer ökar.

2 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av AB Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning för utredningsområde vid Magelungens strand i Farsta. Utredningsområdets yta uppgår till 0,6 ha. Syftet med utredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär på dagvattenflöde och föroreningstransport från området.

2.1 Underlag

Följande underlag har använts vid framtagande av dagvattenutredningen:

- Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, 2015-03-09
- Lokalt åtgärdsprogram, Stockholm stad
- Dagvattenhantering, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholm Stad, 2016
- Höjddata från Lantmäteriet, 2018-03-12
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), 2017-09-02-18, SWECO
- Dagvatten, Magelungens strand, allmän platsmark, Structor, 2018-04-12
- Situationsplan, Tengbom, 2017-03-17
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar", 2016
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", 2011
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande", 2011
- VISS (Vatten Informations System Sverige) är en databas som har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs och vattenmyndigheten

2.2 Förutsättningar

I Stockholm Stads dagvattenstrategi anges att en hållbar dagvattenhantering i Stockholm långsiktigt ska skapa värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen och människors hälsa. Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar, på såväl allmän mark som på kvartermark. I större skala kan dagvatten med fördel synliggöras och integreras i den byggda allmänna miljön och stärka stadens gröna strukturer. I strategin anges följande mål för en hållbar dagvattenhantering:

- **Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten**

Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.

- **Robust och klimatanpassad dagvattenhantering**
Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
- **Resurs och värdeskapande för staden**
Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- **Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande**
För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

3 Planområdets förutsättningar

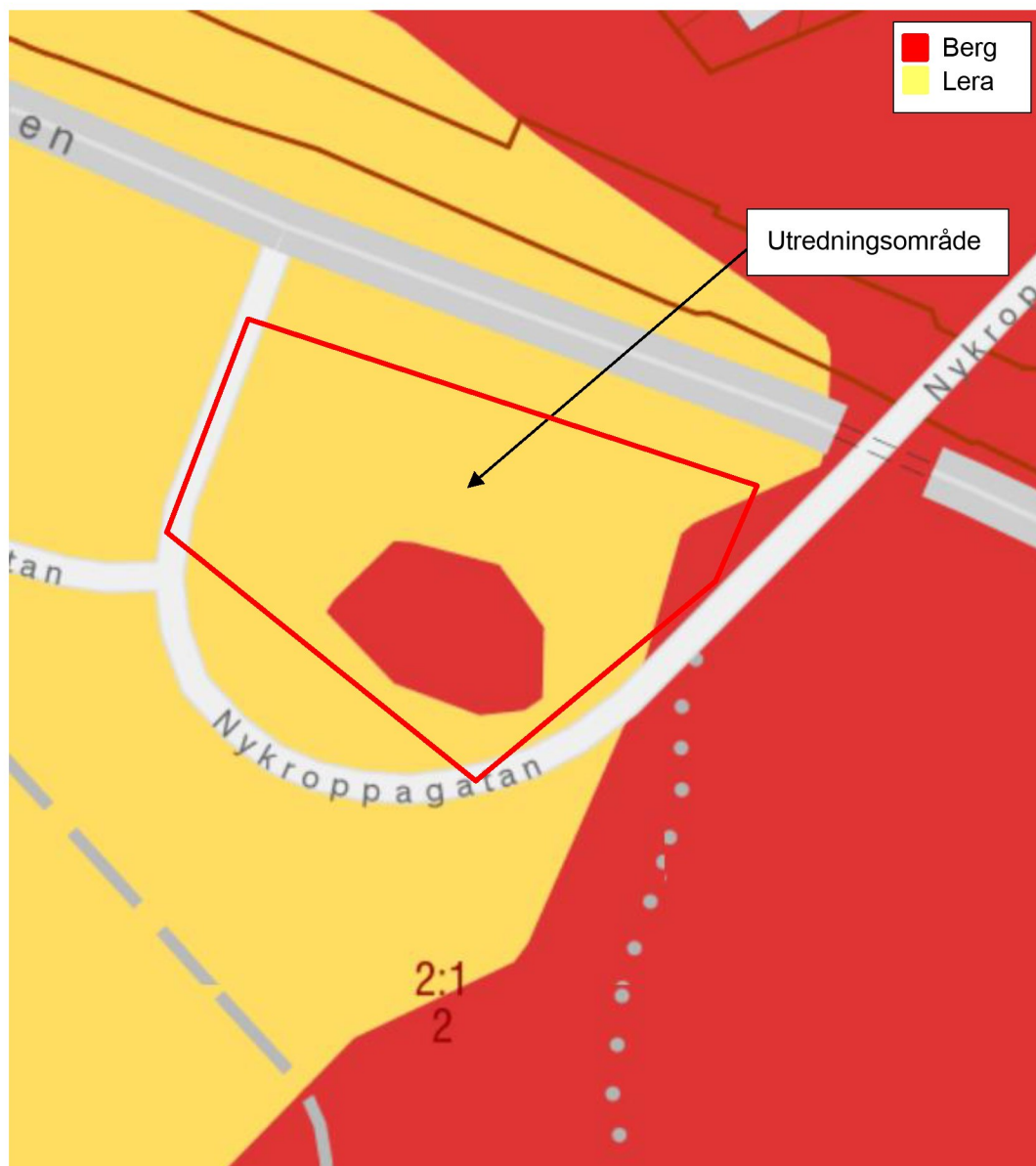
Kvarterets uppgår till 0,6 ha och omges av Nykroppagatan. Magelungsvägen passerar norr om området. Området utgörs av oexploaterad naturmark fränsett de vägar som finns inom utredningsområdet.



Figur 1. Översiktskarta med aktuellt område markerat med rött.

4 Områdets geologiska förutsättningar

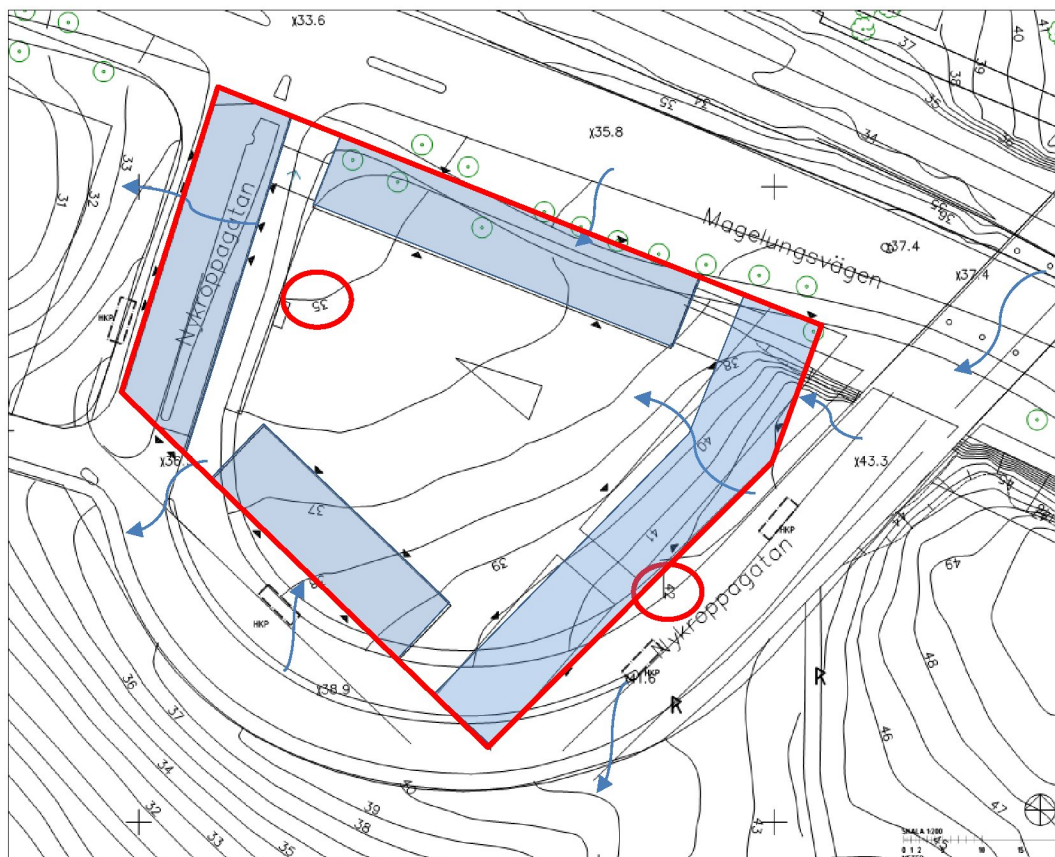
I figur nedan framgår de geologiska förutsättningarna på platsen. I den geologiska undersökningen (Markteknisk utredning, SWECO) framgår att utredningsområdets geologiska förutsättningar utgörs av lera och berg.



Figur 2. Geologiska förutsättningar för planområdet. Karta hämtad från Bjerking's kartportal, (Lantmäteriet och SGU).

5 Höjder och avrinningsvägar

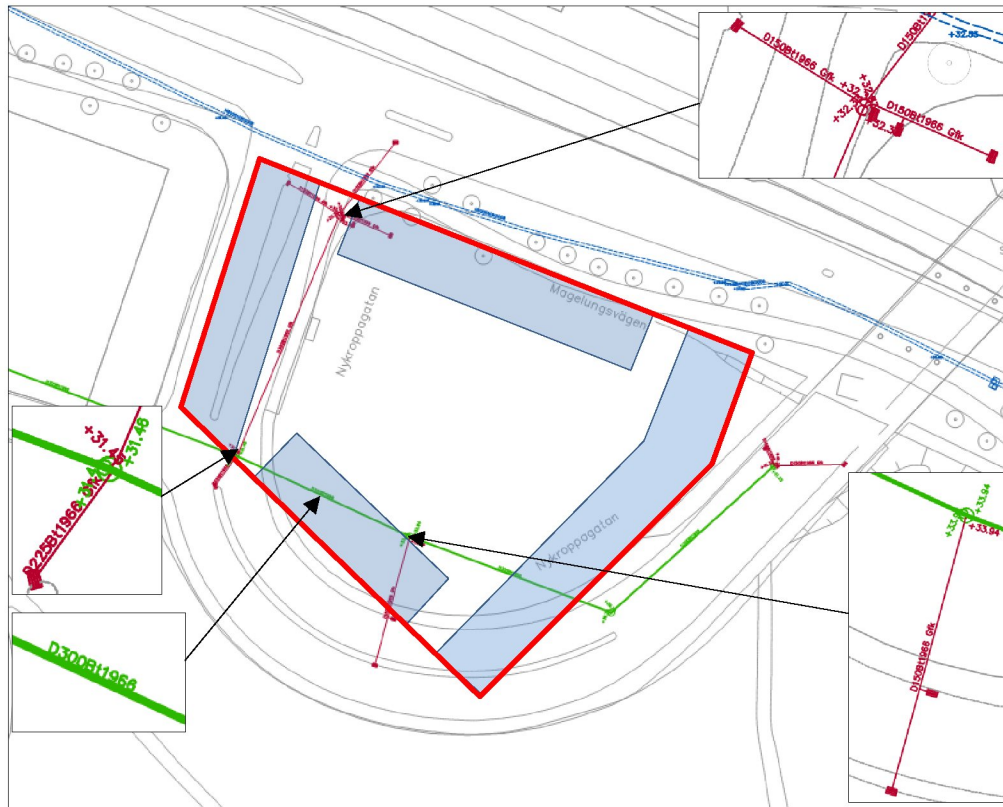
Höjderna inom utredningsområdet varierar mellan +35 m i väster och +42 m i öster. De centrala delarna av utredningsområdet är beläget i en svacka och det regnvatten som faller på denna yta infiltreras i marklagret. Avrinning från området sker i liten omfattning och då från Nykroppagatans västra och södra delar.



Figur 3. Höjder och avrinningsvägar inom kvarter 1. Blå pilar visar vattnets rinnriktning.

6 Befintliga VA-ledningar

Idag sker viss avledning av dagvatten via dagvattenbrunnar i Nykroppagatan. Det regnvatten som faller på grönytan infiltreras lokalt. I figur nedan framgår VA-ledningarnas sträckning inom och i anslutning till utredningsområdet.



Figur 4. Befintliga VA-ledningar i anslutning till kvarter 1 (grön dagvatten, röd spillvatten, blå vatten).

7 Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning

Magelungens Strand ingår i ett större stadsutvecklingsprojekt där Stockholms stad planerar för nya bostäder i sträckningen mellan Farsta och Högdalen. Projektet är indelat i tre etapper. Familjebostäders hyresrätter ingår i den första som ligger strax efter Farsta IP i riktning från Farsta till Högdalen. Inom utredningsområdet avser exploatören att uppföra flerbostadshus med möjlighet till parkering i källarplan.



Figur 5. Illustration av kvarter 1.

8 Flödesberäkningar

8.1 Beräkningsföresättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande föresättningar:

- Planområdets yta uppgår till ca 0,6 ha
- Illustrationer, planerad bebyggelse
- Dimensionerande flöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104
- Beräkningar är gjorda med ett regn som har en återkomsttid på 10 år med en varaktighet på 10 minuter enligt Svenskt Vatten, P110
- Klimatfaktor på 1,25 har använts i beräkningar efter exploatering

8.1.1 Flöden före exploatering

I tabell nedan redovisas framräknade dagvattenflöden före exploatering för regn med en återkomsttid på 10 år och en rinntid på 10 minuter.

Tabell 1. Beräknade dagvattenflöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Ytor	Area	Avrinningskoefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn 10 min	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>	<i>l/s</i>
Hårdgjord yta	0,16	0,7	0,11	228	25,5
Grönyta	0,44	0,1	0,044	228	10,0
Totalt	0,6		~0,15		~36

8.1.2 Flöden efter exploatering

I tabell nedan redovisas dagvattenflöden efter exploatering för regn med återkomsttid på 10 år med klimatfaktor 1,25 och en rinntid på 10 minuter.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Ytor	Area	Avrinningskoefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	klimatfaktor	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>		<i>l/s</i>
Hårdgjord yta	0,04	0,7	0,028	228	1,25	7,9
Grönytor	0,23	0,1	0,023	228	1,25	6,6
Takyta	0,28	0,9	0,25	228	1,25	71,8
Sedumtak	0,05	0,3	0,015	228	1,25	4,3
Totalt	0,6		~0,3			~91

I beräkningarna framgår att flödet (10-årsregn) efter exploatering ökar från 36 l/s till 91 l/s. Mot bakgrund av flödesökningen erfordras fördröjningsåtgärder för att minska belastningen på dagvattennätet.

9 Recipienten och dess status

Sjön Magelungen är en av de tre större sjöarna i Tyresåns sjösystem. Den är belägen på gränsen mellan Stockholms Stad och Huddinge Kommun. I dagsläget är sjön kraftigt övergödd. Magelungen visade tidiga tecken på detta redan vid förra sekelskiftet och ökad urbanisering i tillrinningsområdet i kombination med ändrad markanvändning har gradvis ökat problemen (Föreningen Magelungens vänner).



Figur 6. Lokalisering av utredningsområdet i förhållande till recipienten Magelungen.

9.1 Ekologisk status

Den ekologiska statusen har klassificerats som otillfredsställande med avseende på näringsämnespåverkan och växtplankton (VISS 2018).

Kvalitetskrav

Vattenförekomsten skall uppnå god ekologisk status 2027 (VISS 2018).

9.2 Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska ytvattenstatusen innehar klassificeringen ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS.

Kvalitetskrav

Vattenförekomsten skall uppnå god kemisk status 2027 (VISS 2018).

9.3 Förbättringsbehov

Förbättringsbehovet beskriver den minskning av miljöproblemet som krävs för att god status ska nås i vattenförekomsten (VISS)

För Magelungen anges att tillförseln av näringsämnen totalt skall minska med 12 %. Vad gäller miljögifter finns ett förbättringsbehov för PFOS där tillförseln skall minska med 42 µg/kg. Stockholm stad har i beräkningar kommit fram till att fosforhalten i tillrinnande vatten till Magelungen inte skall överskrida 43 µg/liter.

9.4 Vattenskyddsområde

Kvarter 1 är inte beläget inom skyddsområde för vattentäkt.

10 Dagvattenföroreningar

10.1 Föroreningsberäkning

Föroreningar i dagvattnet har beräknats utifrån insamlade referensvärden i modellverket StormTac (v.18.2.1) som simulerar dagvattnets föroreningsbelastning. Programmet dimensionerar även den volym som krävs för rening av dagvattnet för att nå gällande riktvärden. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är storlek och typ på de ingående delavrinningsområdena. I tabell nedan redovisas ämnens halter och mängder i dagvattnet före och efter utbyggnad utan reningsåtgärder.

Tabell 3. Dagvattenföroreningar före och efter exploatering. Röda siffror anger värden som ökar efter exploatering.

		Halter		Mängder	
		Halter före expl.	Halter efter expl.	Mängder före expl.	Mängder efter expl.
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	130	250	0,21	0,52
Kväve	mg/l	1,8	1,7	2,9	3,6
Bly	µg/l	2,9	11	0,0047	0,023
Koppar	µg/l	16	24	0,026	0,050
Zink	µg/l	28	80	0,045	0,16
Kadmium	µg/l	0,21	0,52	0,00034	0,0011
Krom	µg/l	4,8	9,3	0,0077	0,019
Nickel	µg/l	2,8	7,6	0,0046	0,016
Kvick-silver	µg/l	0,048	0,020	0,000077	0,000042
Susp. ämnen	mg/l	45	55	73	110
Olja	mg/l	0,48	0,53	0,77	1,1

Efter exploatering konstateras att föroreningar i dagvattnet ökar efter exploatering. Mot bakgrund av ökningen, och recipientens övergödningsproblematik, erfordras reningsåtgärder innan dagvattnet avleds till recipienten.

11 Förutsättningar/principer för rening av dagvatten

Dagvattenflödet vid ett 10-årsregn uppgår före exploatering till 36 l/s. Den ändrade markanvändningen och en förväntad ökad nederbörd leder till att flödet från området ökar till 91 l/s. Utifrån flödesökningen erfordras fördröjande åtgärder. Vid beräkningar av dagvattnets föroreningar konstaterades en ökad belastning på recipienten. Mot bakgrund av detta krävs att dagvattnet renas och fördröjs innan det avleds till sjön, Magelungen.

11.1 Fördröjningsbehov samt dagvattenanläggningar

Dagvattenanläggningarnas effektiva volym utgår från kvarterets reducerade yta multiplicerad med en nederbörd om 20 mm. I tabell nedan redovisas de aktuella delavrinningsområdenas area, dess reducerade area samt viket magasineringsbehov som erfordras för att nå ställda krav.

Tabell 4. Beräkning magasinvolym.

Delavrinnings- områden	Area (m ²)	Avrinnings- koeff.	Reducerad area (m ²)	20 mm nederbörd (m)	Magasin- behov (m ³)
Hårdgjord yta	400	0,7	280	0,02	5,6
Takyta	2800	0,9	2520	0,02	50,4
Sedumtak	500	0,3	150	0,02	3,0
Tot	~6000		~3000		~60

För kvarter 1 erfordras en total fördröjningsvolym om 60 m³.

Gröna tak

Gröna tak är ett samlingsbegrepp som oftast används för att beskriva vegetationstäckta tak. Det avser allt ifrån ett tunt lager med sedumväxter på taket till tjockare växtbäddar med buskar och träd (SMHI).



Figur 7. Exempel på utformning av bostadsområde med gröna tak (Vegtech).

Sedumtakens vattenhållande förmåga uppgår till ca 20 l vatten/m² takyta (exempelvis Vegtech 9-12253). På takytor inom kvarter 1 anläggs 500 m² sedumtak med en vattenhållande förmåga om totalt 10 m³.

Översilningsytor

En översilningsyta är en flackt lutande gräsyta dit vatten leds. Därifrån flödar vattnet jämnt och långsamt (översilning) mot ett uppsamlande dike, eller en ledning.

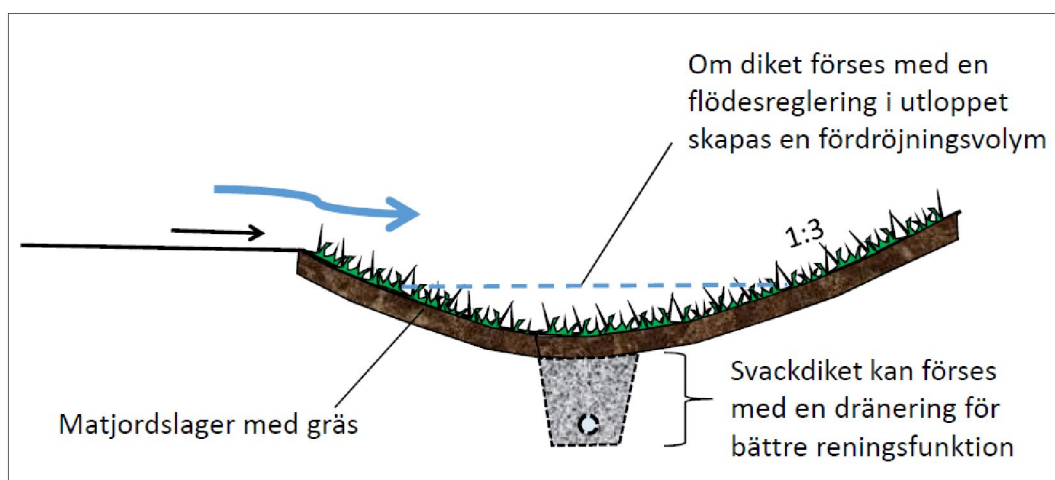
Översilningsytor bidrar främst med rening och i viss mån fördröjning av dagvattnet. Reningen uppstår genom avskiljning av partikelbundna föroreningar och nedbrytning av organiska ämnen. Fastläggning och nedbrytning av föroreningar gynnas av den upptorkning som sker i ytorna mellan olika nederbördstillfällen (WRS).

Det regnvatten som faller på hårdgjorda ytor på innergården leds till grönytor och planteringar vilka fungerar som en översilningsyta. Innergårdens grönyta uppgår till ca 2300 m².

Svackdiken

I syfte att uppnå erforderlig rening föreslås att regnvatten från innergårdar leds till svackdiken som anläggs på innergård. Svackdikets längd uppgår till 130 m och utformas så att det kan magasinera 10 m^3 vatten. Diket kan anläggas med eller utan krossmaterial. I alternativet med ett dränerade material kan dikets area minskas. Diket förses med kupolbrunn där vatten bräddas vid kraftiga regn. Bräddledningen ansluts till det kommunala dagvattennätet. Dikets totala area uppgår till 100 m^2 .

Bedömningen är att dikenas magasineringsvolym uppgår till 10 m^3 .

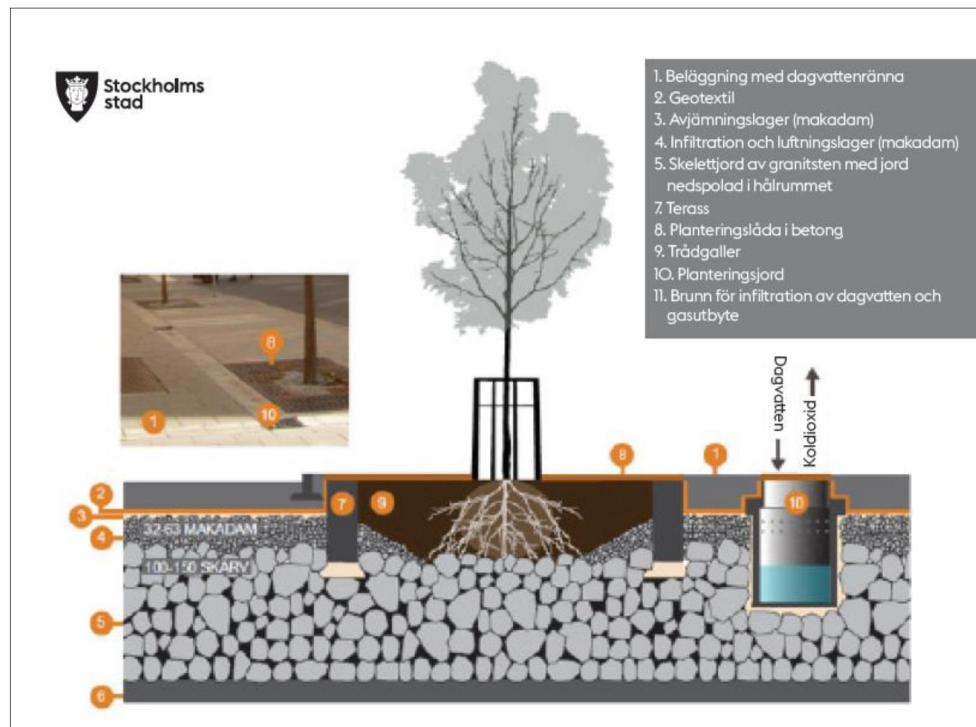


Figur 8. Principskiss svackdike (WRS)

Skelettjord

Skelettjord är en teknik som utvecklats för att skapa goda betingelser för träd som planteras i en hårdgjord stadsmiljö. Skelettjorden fungerar även som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidrar med rening fördröjning. Reningen uppstår när dagvattnet filtrerar genom de olika lagren i skelettjorden, genom att partiklar sedimenterar på skelettjordens botten och genom trädens upptag av vatten och näringsämnen (SVOA). Inom det aktuella området avser exploatören att anlägga skelettjordar med en volym om 150 m^3 .

Bedömningen är att skelettjordens fördröjande förmåga uppgår till ca 40 m^3 .



Figur 9. Uppbyggnad av skelettjord (SVOA).

I figurer nedan framgår hur dagvatten från hårdgjorda ytor avleds mot översilningsytor samt hur svackdiken kan utformas.



Figur 10. Rännalsplattor för avledning av dagvatten från hårdgjorda ytor till grönytor.



Figur 11. Exempel på utformning av svackdike (Källa: Rent dagvatten).

Svackdikena avslutas med en brunn där en dagvattenledning ansluts. Infiltration av regnvatten sker inom fastighetens grönytor och avleds via bjälklagsavloppet. Efter fördröjning uppgår dagvattenflödet från området till 7 l/s.

11.2 Placering av gröna tak, svackdiken, skelettjord och översilningsytor

I figur nedan framgår var svackdiken, översilningsytor och skelettjordar avses att anläggas inom kvarter 1.



Figur 12. Dagvattenhantering kvarter 1.

Takytor som förses med sedumtak framgår av figur nedan.



Figur 13. Grönmarkerade takytor avser ytor med sedumtak.

11.3 Beräkning av reningseffekt

I tabell nedan framgår hur dagvattenföroreningarna minskar efter rening i gröna tak, grönytor, svackdike, översilningsytor och skelettjord. Rödmarkerade siffror anger värden som ökar efter exploatering.

Tabell 5. Föroreningsberäkning efter reduktion.

		Halter			Mängder		
		Halter före expl.	Halter efter expl.	Halter efter rening	Mängder före expl.	Mängder efter expl.	Mängder efter rening
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	130	250	40	0,21	0,52	0,082
Kväve	mg/l	1,8	1,7	0,3	2,9	3,6	0,63
Bly	µg/l	2,9	11	0,56	0,0047	0,023	0,0012
Koppar	µg/l	16	24	3,0	0,026	0,050	0,0062
Zink	µg/l	28	80	5,0	0,045	0,16	0,010
Kadmium	µg/l	0,21	0,52	0,026	0,00034	0,0011	0,000054
Krom	µg/l	4,8	9,3	0,46	0,0077	0,019	0,00095
Nickel	µg/l	2,8	7,6	1	0,0046	0,016	0,0021
Kvick- silver	µg/l	0,048	0,020	0,0037	0,000077	0,000042	0,0000076
Susp. ämnen	mg/l	45	55	3	73	110	6,2
Olja	mg/l	0,48	0,53	0,1	0,77	1,1	0,21

Efter det att dagvattnet renats minskar nivån av föroreningar för samtliga ämnen vilket innebär att belastningen på recipienten minskar efter exploatering.

11.4 Reduktion av föroreningar i gröna tak, grönytor och svackdike

I tabeller nedan framgår i vilken omfattning dagvattnets koncentration av föroreningar och mängder reduceras.

Tabell 6. Reduktion av föroreningshalter.

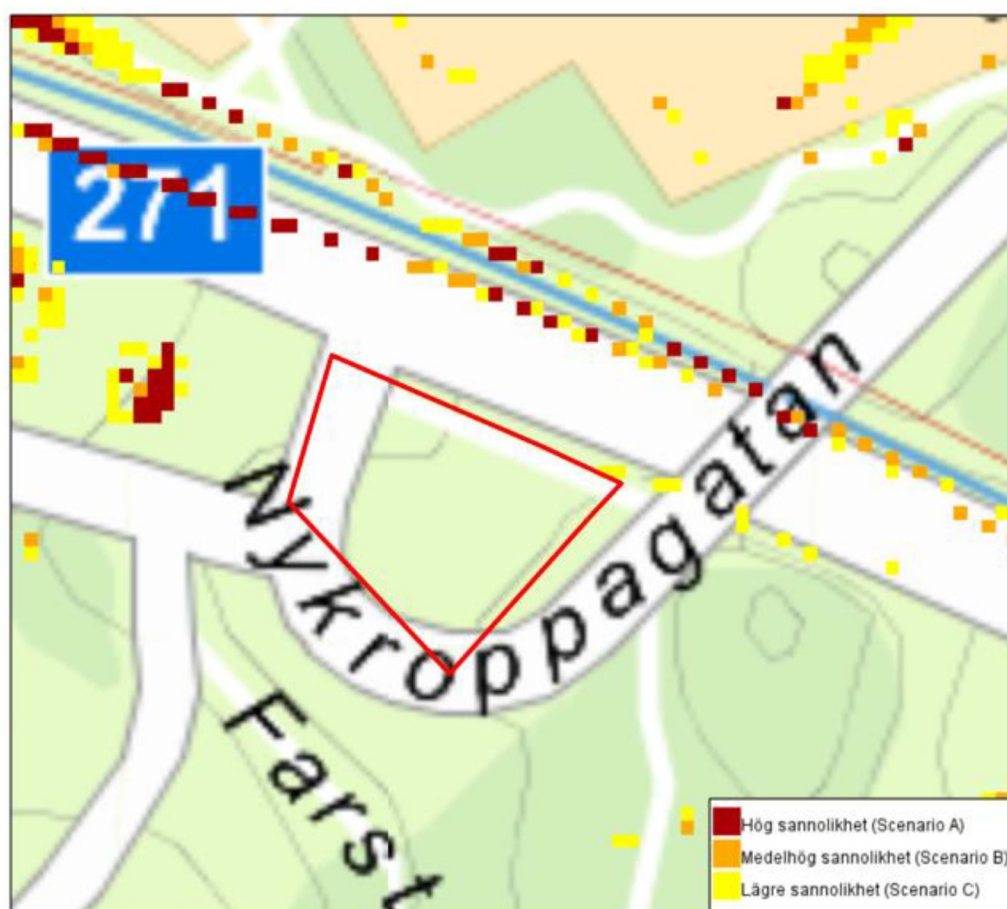
		Halter före expl.	Halter efter expl. och rening	Procentuell föroreningsreduktion
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(%)
Fosfor	µg/l	130	40	69
Kväve	mg/l	1,8	0,3	83
Bly	µg/l	2,9	0,56	81
Koppar	µg/l	16	3,0	81
Zink	µg/l	28	5,0	82
Kadmium	µg/l	0,21	0,026	88
Krom	µg/l	4,8	0,46	90
Nickel	µg/l	2,8	1	64
Kvicksilver	µg/l	0,048	0,0037	92
Susp. ämnen	mg/l	45	3	93
Olja	mg/l	0,48	0,1	79

Tabell 7. Reduktion av den årliga föroreningstransporten.

		Mängder före expl.	Mängder efter expl. och rening	Procentuell föroreningsreduktion
Ämne	Enhet	(kg/år)	(kg/år)	(%)
Fosfor	kg/år	0,21	0,082	61
Kväve	kg/år	2,9	0,63	78
Bly	kg/år	0,0047	0,0012	74
Koppar	kg/år	0,026	0,0062	76
Zink	kg/år	0,045	0,010	78
Kadmium	kg/år	0,00034	0,000054	84
Krom	kg/år	0,0077	0,00095	88
Nickel	kg/år	0,0046	0,0021	54
Kvicksilver	kg/år	0,000077	0,0000076	90
Susp. ämnen	kg/år	73	6,2	92
Olja	kg/år	0,77	0,21	73

11.5 Översvämningsrisk – 100-årsflöde

Stora och intensiva skyfall kan utgöra en potentiell översvämningsrisk i tätorter eftersom kommunala avloppssystem dimensioneras för regn med kortare återkomsttid och lägre intensitet. Vid regn med längre återkomsttider finns det risk att avloppssystemets kapacitet inte räcker till. I figur nedan framgår hur ett 100-årsflöde kan påverka utredningsområdet. Modelleringen utgår från dagens topografi. Enligt figur nedan finns inget som tyder på att området i dagsläget skulle översvämmas vid ett 100-årsregn.



Figur 14. Skyfallsmodellering (Miljöbarometern/skyfall)

Höjdsättning av mark och byggnader

Höjdsättningen av ett planområde skall projekteras så att bebyggelsen säkras mot översvämningsrisk. Vid höjdsättning av gator och byggnader är det viktigt att gator läggs lägre än fastighetsmarken så att dagvattnet vid extrema regn kan rinna yttleds längs gator och grönytor och ut mot grönområden.

Bjerking AB



Jan-Henrik Eriksson

Tel 010-211 82 66

jan-henrik.eriksson@bjerking.se

Granskad av



Maria Schoeps

010 – 211 83 71

maria.schoeps@bjerking.se