

PM Dagvatten Östberga delområde 4



Årsta, Stockholm Stad

Uppdragsnamn

**Dagvattenutredning - Östberga
delområde 4****Årsta 1:1****Stockholms Stad****Fastighets AB Östbergabackarna**Anna Larsson
Box 17143
104 62 Stockholm

Våra handläggare

Malin Mellhorn**Mathias Wallin**

Datum

2021-03-26

Senast rev.datum

2021-10-05

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Fastighets AB Östbergabackarna utfört en dagvattenutredning för fastigheten Årsta 1:1. Fastigheten är belägen i Årsta i södra Stockholm. I dagsläget består marken inom fastigheten av skogs/parkmark med inslag av berg i dagen. Exploateringen av fastigheten kommer bestå av flerbostadshus med innergård ovan garage. Recipient för området är Mälaren-Årstaviken.

Dagvattenutredningen följer Stockholm stads riktlinjer för dagvattenutredning på kvartersmark samt checklista för dagvattenutredningar. Utredningen följer även branschstandard i form av Svenskt vattens publikation P110

Efter exploatering beräknas dagvattenflöde och föroreningsinnehåll från utredningsområdet öka jämfört med befintlig situation. I Stockholm stad ska åtgärdsnivån på 20 mm beaktas gällande fördröjning och rening av dagvatten vid nyexploatering. Nödvändig fördröjning inom utredningsområdet motsvarar 84 m³ dagvatten.

Dagvattenhanteringen inom fastigheten kommer utgöras av regnväxtbäddar, skålad grönyta samt skelettjordar. Takvatten leds via stuprör med utkastare ned i regnväxtbäddar och sedan vidare, ytligt eller i ledning, till en skålad grönyta på innergården. Gårdsvatten leds ytligt till den skålade grönytan. Den skålade ytan har en bräddbrunn och en anslutande ledning leder ut vattnet mot förbindelsepunkt för dagvatten. Kvarterets förgårdsmark föreslås ledas ytligt till skelettjord. Med föreslagna åtgärder följs Stockholm stads åtgärdsnivå.

Föroreningsinnehållet efter fördröjning och rening i föreslagna åtgärder beräknas ligga i samma nivå som innan exploatering, med undantag för kväve, koppar, kadmium och BaP som ökar något. Detta trots att allt dagvatten från fastigheten passerar en filtrerande och renande dagvattenhantering. Enligt antagande i den övergripande dagvattenutredningen (WSP 2019) skulle kvarteren ha en grön dagvattenlösning på minst 5 % av ytan. För Östbergabackarna delområde 4 så har istället en grön dagvattenhanteringsyta motsvarande 6,8% av fastigheten föreslagits. Exploateringen bedöms därmed inte försvåra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN).

Det är viktigt att höjdsättningen av gården görs på sådant sätt att lutningen möjliggör sekundära avrinningsvägar för regnvatten vid skyfall. Förslagsvis lutar gården mot sydöst där släpp mot närliggande gatumark är möjlig. Idag har innergården en projekterad tröskelnivå på +36,50 och entreenivå ligger på +36,60. Ingen översvämningssrisk föreligger inom utredningsområdet eller fastigheten Årsta 1:1. Dagvatten avleds till en mindre lågpunkt norr och öster om området.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	3
2.1	Tidigare/pågående utredningar	3
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
4	Områdesbeskrivning	4
4.1	Recipient och statusklassificering	4
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	6
4.3	Föroreningssituation	7
4.4	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	7
4.5	Markavvattningsföretag	7
4.6	Fornlämningar	7
4.7	Skyddsvärda områden	7
4.8	Befintlig och planerad markanvändning	8
5	Avrinning	9
5.1	Översvämningsrisk	9
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	10
5.3	Pågående projekt nära planområdet	11
6	Befintlig situation	11
6.1	Flödesberäkningar	11
6.2	Föroreningsberäkningar	11
7	Planerad situation	11
7.1	Flödesberäkningar	11
7.2	Föroreningsberäkningar	12
7.3	Fördröjningsbehov	12
8	Föreslagen dagvattenhantering	12
8.1	Åtgärdsförslag	12
8.2	Principlösningar	13
8.3	Reningseffekt	16
8.4	Materialval	17
9	Fortsatt arbete/vidare utredning	18
10	Slutsats och rekommendationer	18

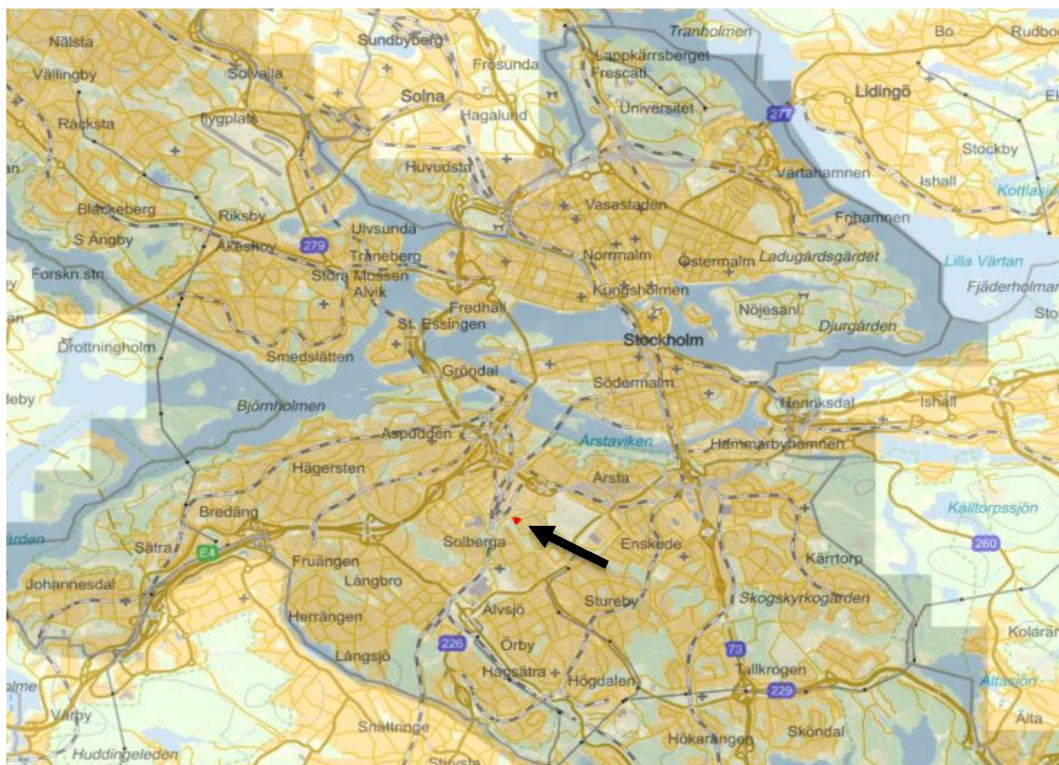
Bilagor

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar

Bilaga 2 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Fastighets AB Östbergabackarna utfört en dagvattenutredning för fastigheten Årsta 1:1. Fastigheten är belägen mellan Åbyvägen och gatan Östbergabackarna i Årsta, Stockholm, se Figur 1. I dagsläget består marken inom fastigheten av skogsmark. Fastigheten planeras bebyggas med flerbostadshus med underliggande garage.



Figur 1. Fastighetens placering i södra Stockholm.

Syftet med utredningen är att undersöka de förändringarna gällande dagvattenflöde och föroreningsinnehåll som planen kan komma att innebära. Utredningen ska resultera i dagvattenåtgärder för lokalt omhändertagande av dagvattnet för att möjliggöra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten.

2 Underlag

- Baskarta med fastighetsgräns (dwg), erhållen 2021-02-24
- Situationsplan (dwg), erhållen 2021-02-08, rev 2021-09-27
- PM Geotekniskundersökning, Bjerking AB, daterad 2021-03-22
- Dagvattenutredning Östbergahöjden, WSP 2019-07-04
- Översiktlig skyfallskartering Östberga, SWECO 2019-06-25
- Stockholms stads åtgärdsnivå, version 1.1
- Checklista förenklad dagvattenutredning, erhållet 2021-02-24

2.1 Tidigare/pågående utredningar

WSP har utfört en dagvattenutredning för hela detaljplaneområdet Östbergahöjden (2019). I samband med detta togs också en översiktlig skyfallskartering fram av SWECO (2019). I dagvattenutredningen föreslås att dagvatten från tak och gårdar inom kvartersmark skall

ledas till växtbäddar. I föroreningsberäkningarna antas att 5% av kvartersmarken utgörs av växtbäddar. Parkmarken öster om planområdet kan behöva användas för kompletterande fördröjande och renande dagvattenlösningar för hela detaljplaneområdet för att inte försvåra för recipienten att uppnå MKN.

Befintlig dagvattenledning i gatan Östbergabackarna kan behöva kapacitetshöjande åtgärder för att klara det ökade flödet från hela exploateringen i området.

Skyfallskarteringen pekar på att höjdsättningen vid nordöstra fasaden är viktig att bevaka då det indikerar att det kan bli något ökade vattenflöden där med den strukturplan som var aktuell i juni 2020.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad arbetar utifrån den dagvattenstrategi som antogs 2015¹ vilken syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar riktning. Syftet med strategin är en förbättrad vattenkvalitet för ytvatten såväl som grundvatten, nyttiggörande av dagvatten samt beredskap inför utmaningar som uppstår med ett förändrat klimat i en förtätad stad. Dagvattenstrategin ska tillämpas vid all om- och nybyggnation samt för åtgärder i befintlig stadsmiljö. Stadens mål är att verka för att gällande miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten uppnås samt att dagvattenproblematiken minimeras genom:

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

Som ett stöddokument till dagvattenstrategin upprättades under 2016 även riktlinjer² för dagvattenhantering på kvartersmark. Riktlinjerna och dess exempel ska fungera som ett stöd i arbetet för en hållbar dagvattenhantering.

För att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten har en åtgärdsnivå antagits. Denna nivå har tagits fram för att miljökvalitetsnormerna ska kunna efterföljas för vattenförekomsterna inom Stockholms stad. Åtgärdsnivån förväntas minska föroreningsbelastningen med 70–80 % och för att uppnå detta behövs fördröjning samt rening av cirka 90 % av dagvattnets årsvolym. För att uppnå åtgärdsnivån ska därför fördröjande åtgärder som kan magasinera 20 mm nederbörd implementeras vid om- och nybyggnation.

Vidare beskrivs gällande åtgärdsnivån att en våtvolum på 20 mm krävs samt mer långtgående reningstekniker än sedimentering. Dagvattenanläggningarna ska utrustas med en bräddfunktion för hantering av flöden som överskrider 20 mm.

Ytterligare ett steg för att uppnå miljökvalitetsnormerna är genom val av byggnadsmaterial då många föroreningar i dagvattnet härstammar från byggnadsmaterial. En minskad användning av miljöskadliga ämnen och ytbeläggningar som släpper metaller rekommenderas. Riktlinjerna beskriver även vikten av rätt höjdsättning för att minska risken för skadliga översvämningar.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Enligt VISS avrinner dagvattnen från fastigheten till recipienten Mälaren-Årstaviken, se Figur 2. Mälaren-Årstaviken klassas som en vattenförekomst enligt VISS. Avrinningen från

¹ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Daterad 2015-03-09

² Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Stockholms stad. Version 1.1 daterad 2017-10-10

fastigheten sker till recipienten både genom det kommunala ledningsnätet samt via yttlig avrinning.



Figur 2. Karta över var recipienten Mälaren-Årstasträket ligger i förhållande till planområdet. Fastigheten ungefärligt markerad med svart.

Vattenförekomsten har statusklassats i VISS³ enligt Tabell 1.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Mälaren-Årstavikens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Mälaren-Årstaviken SE657834-162783					Datum
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		2019-07-09
Kvalitetskrav				X ¹	2021-02-03
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status	X				2019-11-15
Kvalitetskrav			X ²		2021-02-03

¹ Tidsundantag för TBT, bly, kadmium och antracen till 2027.

² Mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver.

4.1.1 Ekologisk status

Mälaren-Årstavikens ekologiska status har bedömts som måttlig, klassningen baseras på miljökonsekvenstypen miljögifter, dvs status för särskilda förorenade ämnen (SFÄ). Kvalitetskrav för Mälaren-Årstavikens ekologiska status är god ekologisk status till 2027. Tidsundantaget beror på morfologiska förändringar och SFÄ. Undantagen baseras även på Tributyltenn (TBT), bly, kadmium och antracen som har tilldelats tidsfrist till 2027.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska ytvattenstatusen i vattenförekomsten har klassats som "Uppnår ej god". Bedömningen baseras på att de prioriterade ämnena PFOS, kadmium, bly, antracen, tributyltenn (TBT), Kviksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i

³ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>, hämtad 2021-02-12

4.3 Föroreningssituation

Enligt den geotekniska undersökningen utförd av Bjerring AB så visar samtliga registrerade metaller ha halter under känslig markanvändning. Dock visar svavelhalten en förhöjd nivå. Det föreligger därför en risk för svavelurlakning om bergmassor utsätts för vattenflöden. Det föreslås därför att bergmassor hålls torra och ovan grundvattenytan.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inte inom något skyddsområde för vatten. Dagvatten från området avrinner inte heller till något vattenskyddsområde⁴

4.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag förekommer inom planområdet⁵. Däremot finns ett aktivt markavvattningsföretag, Magelungens sänkning samt torrläggning av Brännkyrka (båtnadsområde). Markavvattningsföretaget ligger en bit söder om området men planområdet avrinner inte yttligt dit idag.

4.6 Fornlämningar

Precis norr om området finns det en fornlämning, en hållristning som består av skålgropar. Det finns även en fornlämning på andra sidan Åbyvägen som också är en hållristning, se Figur 4. Det förekommer inga fornlämningar inom planområdet.



Figur 4. Fornlämningar i närområdet till planområdet. De röda prickarna är fornlämningar som inte har skadats, de gråa prickarna är fornlämningar som skadats/förstörts eller har okänd status. Planområdet är ungefärligt markerat med svart linje.

4.7 Skyddsvärda områden

Finns inga skyddsvärda områden inom eller i närheten av planområdet.

⁴ Vatteninformationssystem Sverige (VISS), hämtad 2021-02-18

⁵ Länsstyrelsen i Stockholm webbGIS, hämtad 2021-02-18

4.8 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet består idag av skogsmark med träd och buskar samt en del berg i dagen. Marken är kuperad och lutar från väster till öster. Dagvattenutredningen omfattar hela planområdet. Marken inom planområdet har delats in enligt Figur 5.



Figur 5. Tv. Foto från platsbesök 2021-03-05. Th. Indelning av befintlig mark inom planområdet.

Planområdet planeras att bebyggas med bostadshus som omsluter en innergård. Hårdgjorda ytor som planeras är dels infart till garage, dels förgårdsmark mot gaturummet. Marken har delats in enligt Figur 6.



Figur 6. Indelning av planerad markanvändning för fastigheten. Svart ring visar placering på garageinfart.

Tabell 2 visar den omfördelningen av ytor inom planområdet som planeras i samband med exploateringen.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

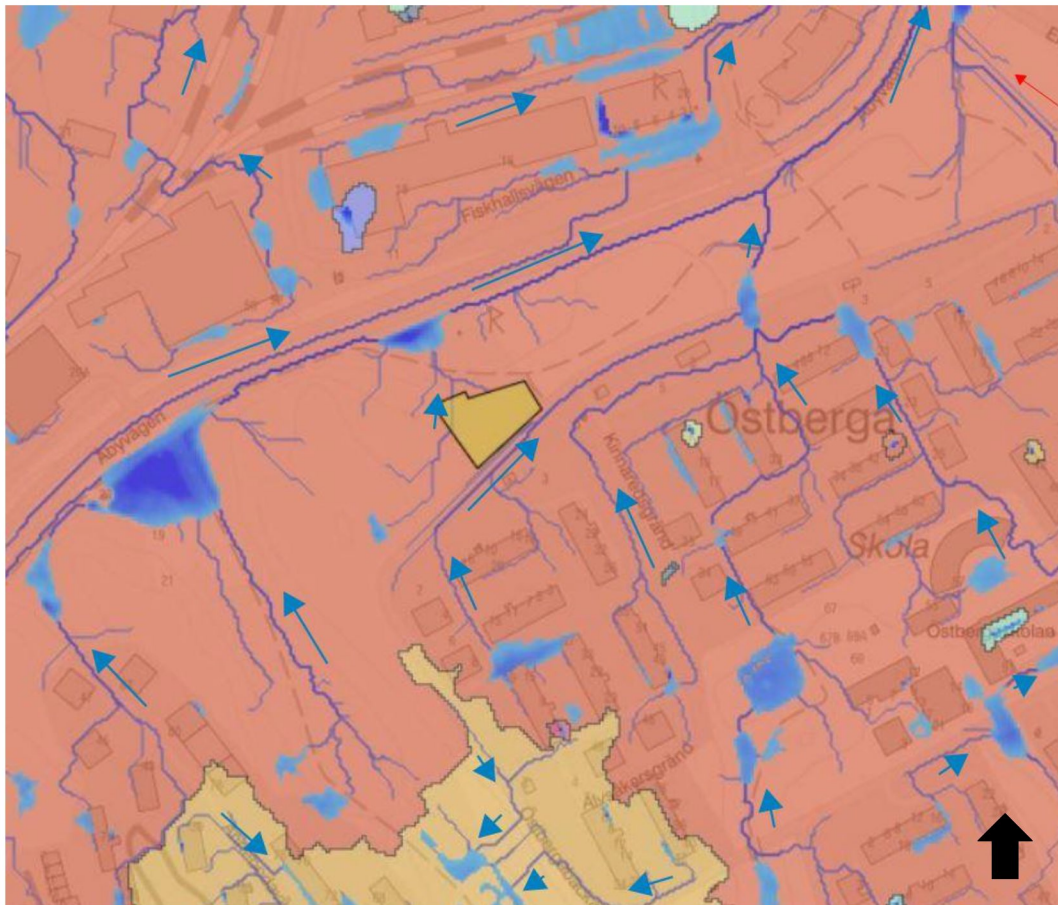
Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Takyta	-	0,21
Gårdsyta	-	0,14
Förgårdsmark	-	0,12
Väg	-	0,09
Parkmark	0,56	-
Totalt	0,56	0,56

5 Avrinning

5.1 Översvämningsrisk

Ytlig avrinning såsom avrinningsområde, rinnstråk och vattensamlingar kring planområdet har modellerats i SCALGO Live. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera översvämningsrisker vid intensiv nederbörd och skyfall. För analysen i SCALGO Live användes höjddata från Lantmäteriets nationella höjdmodell med en upplösning 2x2 m vilket är den höjddata som finns tillgänglig i SCALGO Live. Ett regn på 50 mm användes vilket motsvara SMHI:s definition av skyfall. Enligt SMHI är definitionen av ett skyfall att det ska ha kommit minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm på en minut. Analysen innehåller dock osäkerheter bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor och infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata kan ej inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar etc urskiljas.

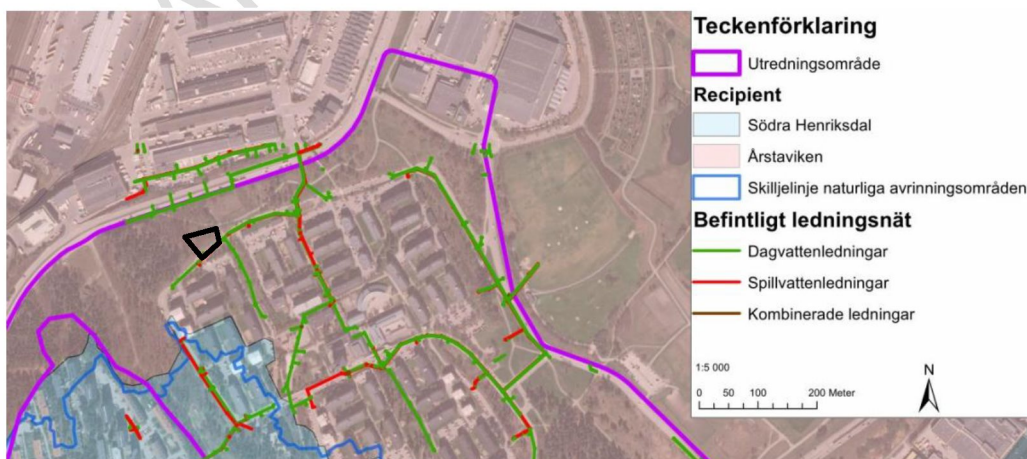
Hela planområdet ligger inom samma avrinningsområde. Planområdet avvattnas mot mindre lågpunkter i norr och öster, mot Åbyvägen eller Östbergabackarna, se Figur 7. Inom planområdet finns det inga befintliga lågpunkter. Byggnaderna bör dock ha lutning bort från fasaden för att inte riskera att skapa lågpunkter vid fasad.



Figur 7. Lokal avrinning inom planområdet vid ett regn motsvarande 50 mm. Blåa pilar visar rinnriktning. Planområdet är ungefärligt markerat i svartgult.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Idag går en befintlig dagvattenledning i gatan Östbergabackarna söder om planområdet, se Figur 8. Enligt dagvattenutredningen för Östbergabackarna kan det komma att krävas kapacitetshöjande åtgärder på denna ledning. Lågpunkt för kvarteret är i sydost, där föreslås förbindelsepunkt för dagvatten.



Figur 8. Befintligt dagvattennät i anslutning till planområdet, markerat med svart. Bild tagen ur dagvattenutredning Östbergabackarna, WSP 2019

5.3 Pågående projekt nära planområdet

Fastigheten Östberga delområde 4 är en del av en större detaljplan som möjliggör förtätning av Östbergaområdet med bostäder och industriverksamhet.

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark samt för ett 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse. Tabell 3 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan samt med klimatfaktor samt utan klimatfaktor för 20-årsregn. Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts utifrån flöde på mark enligt P110.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom utredningsområdet

Befintlig situation	Tekniska delavrinningsområden	ϕ
Parkmark [ha]	0,56	0,15
Totalt [ha]	0,56	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,15	-
A_{red} [ha]	0,084	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	19	-
Q_{dim} , 10-årsregn med kf [l/s]	24	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	24	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.20.2.2) vilket baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändningar. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en finger-visning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela utredningsområdet med en nederbörd på 590 mm/år.

Utförda beräkningar för befintlig situation har gjorts utifrån markanvändningstypen i tabell 3. Resultatet av beräkningarna redovisas i Bilaga 1.

7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark samt 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse. Tabell 4 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan samt med klimatfaktor samt 20-årsregn med klimatfaktor. Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts enligt flöde på mark enligt P110.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom utredningsområdet

Planerad situation	Tekniska delavrinningsområden	ϕ
Takyta [ha]	0,21	0,90
Gårdsyta [ha]	0,14	0,45
Förgårdsmark [ha]	0,12	0,80
Väg	0,09	0,80
Totalt [ha]	0,56	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,75	-
A_{red} [ha]	0,42	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	95	-
Q_{dim} , 10-årsregn med kf [l/s]	120	-
Q_{dim} , 20-årsregn med kf [l/s]	150	-

Beräknat utflöde efter fördröjning och rening är ca 35 l/s för ett 20-årsregn med kf.

7.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar för planerad situation har utförts i StormTac (v.20.2.2). Föroreningsberäkningarna har utförts med en nederbörd på 590 mm/år. Utförda beräkningar för planerad situation baseras på markanvändningstyperna i tabell 4.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt aktuella riktlinjer för dagvatten ska 20 mm regn från hårdgjorda ytor renas och fördröjas inom fastigheten för att ta hand om 90 % av årsnederbörden enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Behov av fördröjning från fastigheten utifrån planerad markanvändning är totalt 84 m³ beräknat för 20 mm regn, se tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning inom fastigheten för att uppnå 20 mm fördröjning från hårdgjorda ytor.

Markanvändning	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Takyta	38
Gårdsyta	12
Förgårdsmark	19
Väg	15
Totalt	84

8 Föreslagen dagvattenhantering

Nedan beskrivs de åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten inom fastigheten baserat på nödvändig fördröjningsvolym enligt tabell 5. Föroreningsberäkningarna redovisas med föreslagen dagvattenhantering, se bilaga 1. Åtgärderna beskrivs även principiellt och illustreras med foton och ritning, se bilaga 2.

8.1 Åtgärdsförslag

I och med exploateringen planeras flerbostadshus som omsluter en innegård, det blir mer hårdgjorda ytor vilket ökar flödet och föroreningsinnehållet ut från fastigheten.

Dagvatten från takytan föreslås ledas till regnväxtbäddar placerade nära fasaden. Takvattnet kan ledas ner i regnväxtbäddarna med stuprör med utkastare. Taket planeras bli ett platt tak med lågpunkt på varsin sida av huset där stuprör placeras.

Regnväxtbäddarnas utformning föreslås ha ett ytligt djup (tom volym) på 0,15 m. ett växtbäddslager med 0,5 m djup och en porositet på 15%. För att uppnå det nödvändiga fördröjningsbehovet på 38 m³ för takvattnet krävs en yta på ca 255 m² med ovanstående utformningsförslag. De regnväxtbäddar som står på den underbyggda gårdsytan föreslås anläggas med tät botten då det inte kan infiltrera ner i marken.

Dagvatten från gårdsytorna föreslås omhändertas genom ytlig avrinning till en nedsänkt grönyta. Nedsänkningen skapar ett ytligt fördröjningsmagasin som möjliggör tillfälligt stående dagvatten som sedan kan infiltrera genom marklagret. Den nedsänkta grönytan föreslås ha en 0,1 m djup skål. Fördröjningsbehovet för gårdsytan är 12 m³ och ytan som krävs för att fördröja volymen är således 125 m². Skålen förses med en bräddbrunn där inloppet till bräddbrunnen sitter 0,1 m ovan markytan.

Med föreslagen lösning (nedsänkt grönyta) är det viktigt att bjälklagets fallbetong ges en lutning mot den öppning/portik som planeras mot gatan i söder. Vid stora regnevent ska vatten både yttledas och de som infiltrerat i innegårdens markuppbbyggnad kunna ledas till öppningen. Detta för att undvika genomföringsbrunnar på bjälklaget ner i garaget. Genomföringar riskerar att sätta igen vilket leder till stående vatten på bjälklaget.

Dagvatten från förgårdsmarken i den västra och södra delen föreslås ledas till skelettjordar. Utformningen på skelettjordarna föreslås med ett skelettdjup på 1 m och en dränerbar porositet på 30%. Fördröjningsbehovet för förgårdsmarken är 12 m³ och ytan som krävs för att fördröja volymen är ca 115 m² med ovanstående utformningsförslag.

Dagvatten från lokalgatorna och den östra och norra förgårdsmarken föreslås ledas via brunnar ner i krossmagasin under körytan. Krossmagasin har vanligen en dränerbar porositet på 30% och anläggningsdjupet föreslås vara 0,6 m. Fördröjningsbehovet för förgårdsmarken är ca 7 m³ och för vägarna är det ca 15 m³ och ytan som krävs för att fördröja volymen är ca 120 m² med ovanstående utformningsförslag.

Lokalgatan med vändplan i nordost lutar bort från gatan Östbergabackarna, mot ett sluttande grönområde. Beroende på höjdsättning på dagvattenledningen i Östbergabackarna så kan det bli svårigheter att leda dagvatten från lokalgatan och nordöstra förgårdsmarken till dagvattenservisen. Förslagsvis kan dagvatten från lokalgatan efter rening och fördröjning som alternativ släppas mot sluttande grönområde.

Skyfall

Det är viktigt att höjdsättningen av gården görs på sådant sätt att lutningen möjliggör sekundära avrinningsvägar för regnvatten vid skyfall. Med nuvarande höjdsättning är principen att vid ett skyfall kan vatten dämna upp till +36,50 på innegården innan vatten rinner nerför trappan i sydöst och ut mot lägre liggande gatumark. Entrénivåer på gården är satta till +36,60. Det är av vikt att man i ett fortsatt arbete jobbar med att även fallbetongen på innegården ges en lutning mot släppet i gatan.

8.2 Principlösningar

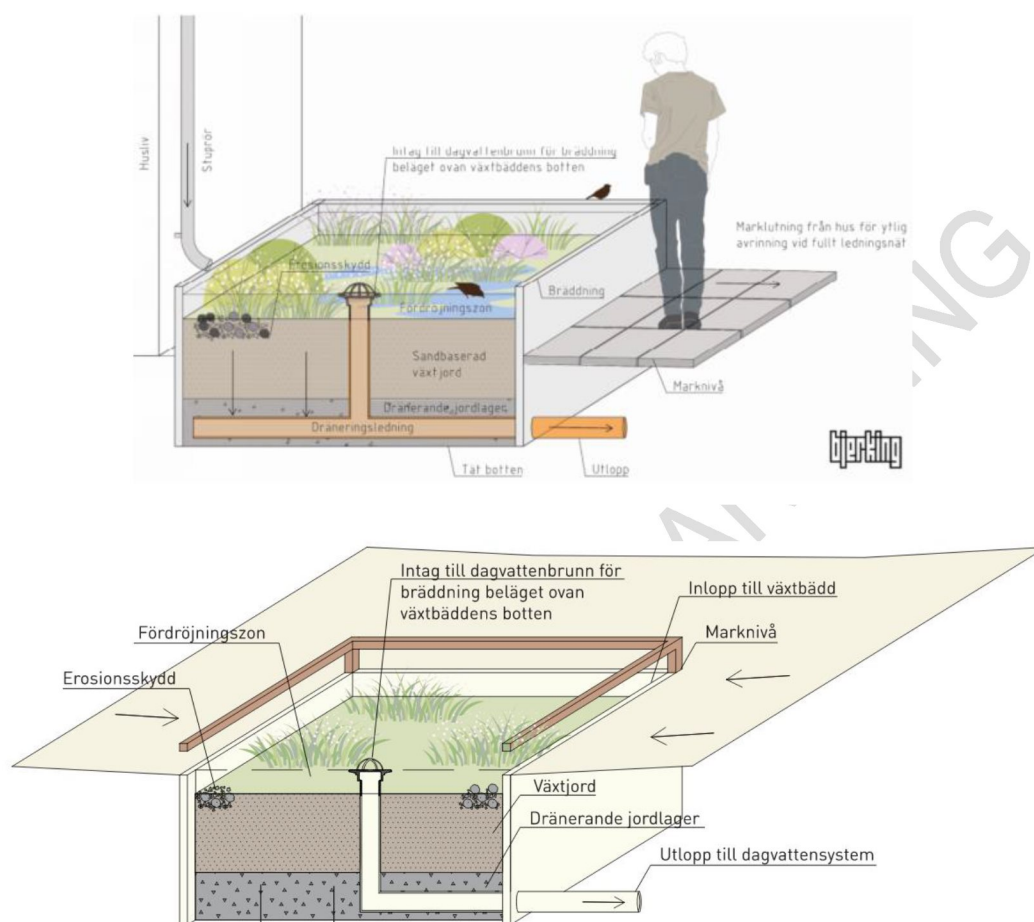
8.2.1 Växtbädd

Kapaciteten för att ta emot dagvatten i en växtbädd styrs av fördröjningsvolymen ovanpå växtbädden och bäddens infiltrationskapacitet.

Regnbäddar är planteringsytor som kan planteras med olika typer av växter. De bidrar med rening och fördröjning av dagvatten samt ger ett estetiskt mervärde. Dagvatten från gårdsytor avleds fördelaktligen ytligt till regnbädden med det underliggande makadammagasinet. Takytor leds med stuprör till växtbädden, se Figur 9. Det är viktigt att erosionsskydd anläggs i de delar av regnbädden dit vatten tillrinner.

Regnbäddens fördröjningszon "tomvolym" är vanligen mellan 0,1 – 0,3 m djup där dagvatten tillåts stiga upp och fördröjas samt renas.

En kupolbrunn på samma nivå som överkanten säkerställer att dagvattnet bräddar ut i ledning vid tillfällan med större dagvattenvolymer än dimensionerat för. Regnbädden kan antingen förses med genomsläpplig eller tät botten.



Figur 9. Över: Principskiss över en regnbädd med inlopp via stuprör, kupolbrunn (dagvattenbrunn) för bräddning, Bjerring AB.

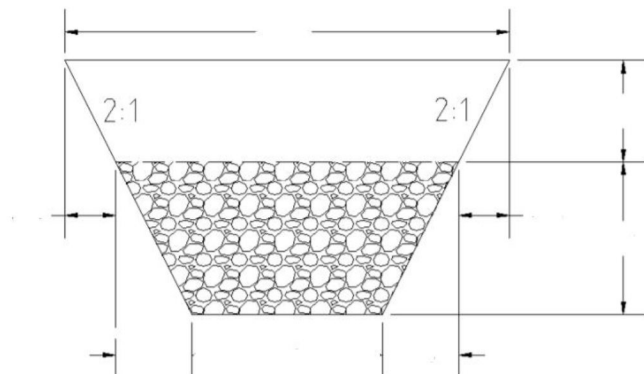
Under: Principskiss över en regnbädd med ytlig tillrinning från gårdsytor, kupolbrunn (dagvattenbrunn) för bräddning, Bjerring AB.

8.2.2 Skelettjordar med träd / krossmagasin utan träd

Dagvattenhantering i krossmagasin eller skelettjordar med träd, se Figur 10, Figur 11 och 12, är en teknik som är användbar i anslutning till vägar, parkeringsytor och bostadsgårdar. Anläggningarna utformas som makadamfyllda gropar där dagvatten kan renas och magasineras i filtermaterialet. Reningen i jordarna sker bland annat genom sedimentering och infiltration i anläggningen samt genom trädens vatten- och näringsämnesupptag i rötterna.

Vid trädens etableringsfas krävs regelbunden bevattning och kontroll av växtligheten. Underhåll i form av rensning av inloppsbrunnar bör utföras kontinuerligt för att upprätthålla vattentillförseln och syreintag. Genomsläppligheten i filtermaterialet kan minska med tiden om föroreningsbelastningen från avrinningsområdet är stort, detta gör att skelettjorden kan behöva luckras upp eller tas bort och bytas ut vid jämna mellanrum. Genom att installera ett sedimentfång innan växtbädden kan ackumulerande sediment minska i anläggningens

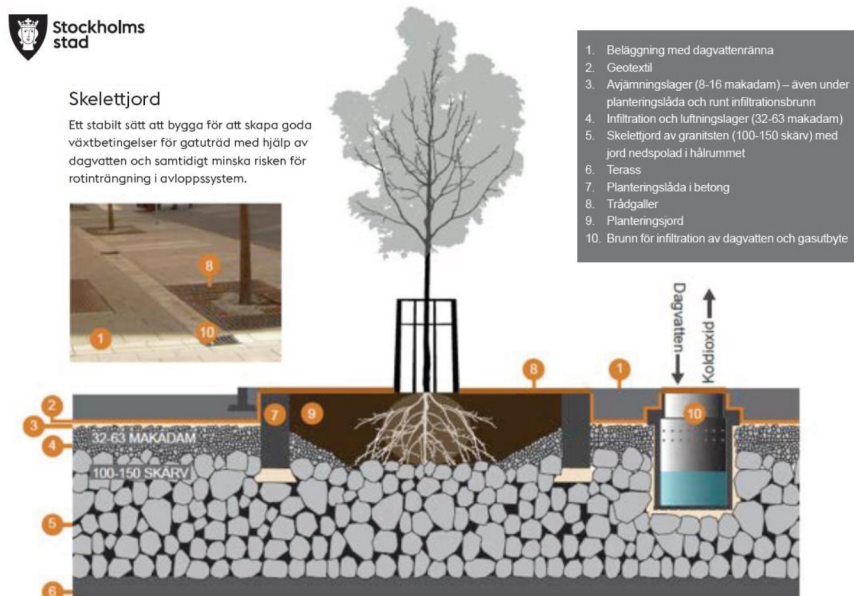
in- och utlopp. Underhållsintervallet för anläggningen kan på så vis minskas men kräver istället en regelbunden tömning av sedimentfånet.



Figur 10. Principskiss på krossmagasin under väg.



Figur 11. Möjlig utformning av skolgård med underliggande skelettjordar med träd (Illustration: Funkia)



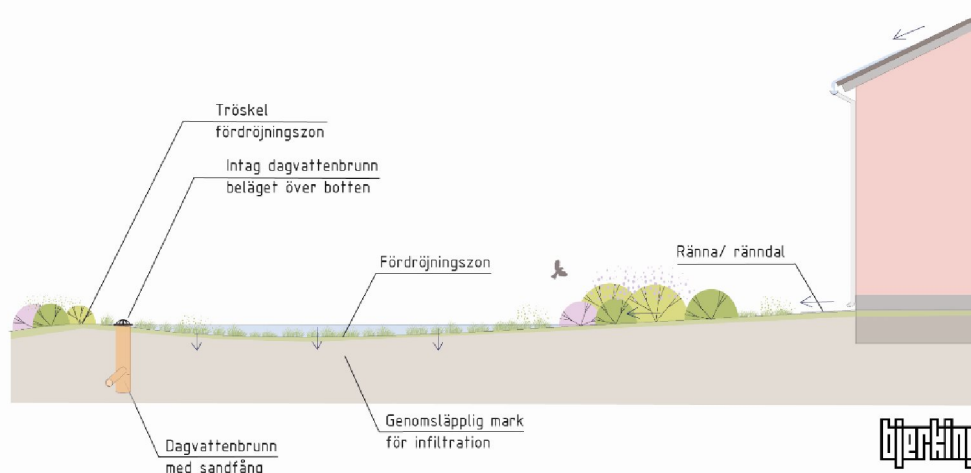
Figur 12 Principskiss för en skelettjord med träd (Illustration: SVOA).

8.2.3 Nedsänkt grönyta

Stora grönytor såsom gräsmattor eller naturmark är ett alternativ för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Dessa kan också skapas för ändamålet och kan då utformas med skålning för att möjliggöra tillförsel av större flöden, se Figur 13. Lämpligen leds dagvattnet till ytan från olika håll. Ytankan ta omhand dagvatten från vägar, parkeringar, tak eller bostadsområden. För optimal fördröjning och rening bör lutningen på grönytan inte vara mer än 5 %, en långsammare infiltration ökar reningsgraden då fler partiklar hinner fastläggas. Reningsförmågan beror på underliggande jorddjup, jordens förmåga att binda partiklar samt infiltrationskapacitet. Reningen sker i form av upptag av föroreningar och partiklar som avskiljs i de olika lagren. Växtlighet i form av exempelvis gräs tar upp näringsämnen som på så vis nyttiggörs. Om låga flöden förväntas kan grönytan vara plan, svagt sluttande eller något varierande. Stora flöden kan avledas till dagvattennätet om det inte är möjligt att infiltrera eller magasinera vattnet på ytan. För extrema regn bör avrinningsvägar ses över om ytan inte kan stå vattenfylld längre än en kortare tid.

Vintertid kan infiltrationsförmåga och reningseffekt minska vid igenfrysning. Underhåll sker i form av klippning vid gräsbeklädd grönyta, lövkrattning och renhållning. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytan sätts igen, ytlagret får då luckras eller bytas.

Vid begränsad infiltrationsförmåga i marken kan det i anläggningens lågpunkt anläggas ett strypt utlopp för att säkerställa att marken kan torka upp mellan regntillfällena.



Figur 13. Exempel på nedsänkt grönyta (Illustration: Björking).

8.3 Reningseffekt

Schablonmässiga reningseffekter för föreslagna dagvattenlösningar redovisas i tabell 6. Reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från fastigheterna kan komma att påverkas efter föreslagen dagvattenhantering. Nederbörds mängd antas vara 590⁶ mm/år samt ytor och avrinningskoefficienter antas enligt avsnitt 6 och 7.

⁶ Uppmätt nederbörd korrigerad för mätfel i Stockholm, uppgift från StormTac v.20.2.2

Tabell 6. Generella reningseffekter i växtbädd, nedsänkt grönyta och skelettjord med träd
(StormTac v.20.2.2)

Reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Växtbädd												
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85
Nedsänkt grönyta												
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85
Skelettjord med träd												
55	55	75	75	80	65	70	65	50	90	85	75	75

Efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder kan föroreningshalterna ut från planområdet förväntas minska för samtliga ämnen enligt beräkningar, se bilaga 1. Föroreningsinnehållet beräknas ligga i samma nivå som innan exploatering, med undantag på mängderna för kväve, koppar, kadmium och BaP som ökar något. Detta trots att allt dagvatten från fastigheten i enlighet med åtgärdsnivån passerar en filterande och renande dagvattenhantering dimensionerad för 20 mm. Enligt antagande i övergripande dagvattenutredning skulle kvarteren ha en grön dagvattenlösning på minst 5 % av ytan (motsvarar 280 m²). För Östbergabackarna delområde 4 så har i stället en grön dagvattenhanteringsyta på 381 m² föreslagits, vilket motsvarar 6,8% av fastigheten. Det innebär att exploateringen med föreslagna åtgärder inte riskerar att försämra möjligheten att uppnå MKN för recipienten, om man ser till hela detaljplaneområdets bidrag.

I bilaga 1 presenteras beräknad rening innan och efter föreslagen dagvattenhantering inom fastigheten.

8.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmaterial som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggsvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggsvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

BASTA är ett egendeklarationssystem där leverantörer och tillverkare av bygg- och anläggningsprodukter registrerar de produkter som klarar kraven gällande innehåll av ämnen med farliga egenskaper. Informationen i systemet tredjepartsgranskas och kvalitetssäkras genom regelbundna revisioner av anslutna leverantörer och tillverkare. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. BASTA-systemet bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål "Giftfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

Vid gödsling av exempelvis planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid ett tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnena upp och riskerar att avledas till recipienten.

9 Fortsatt arbete/vidare utredning

- Kvartersgränsen är ännu ej färdigutredd.
- Servishöjd för dagvatten är ännu ej fastställd.
- Då lokalgatan med vändplanen lutar bort från huvudgatan riskerar omhändertaget dagvatten i gatan att ej kunna ledas tillbaka upp till servisavsättningen för kvarteret. Förslagsvis får renat lokalgatuvatten släppas i närliggande grönslänt.
- Risken finns att takvatten från områdets norra takytor inte kan anslutas mot dagvattennätet i gatan Östbergabackarna då denna del av kvarteret ligger på en lägre nivå än anslutande gata.

10 Slutsats och rekommendationer

Planerad exploatering beräknas innebära en ökning av dagvattenflödet och föroreningsinnehållet för utredningsområdet. För ett 10-årsregn beräknas dagvattenflödet öka med ca 96 l/s. Dagvattenåtgärder ska enligt Stockholm stads åtgärdsnivå dimensioneras för fördröjning och rening av 20 mm nederbörd. För att möta detta krav krävs en fördröjning- och reningsvolym inom området på ca 85 m³ dagvatten. Beräknat flöde efter fördröjning och rening med föreslagen dagvattenhantering är ca 35 l/s vid ett 20 årsregn med klimatfaktor. Föroreningsinnehållet från området efter exploatering beräknas öka för alla ämnen i föroreningsbelastningen och för ett flertal ämnen inom föroreningshalterna, om inga åtgärder vidtas.

Dagvatten föreslås omhändertas genom lokalt omhändertagande, LOD. Åtgärderna som föreslås inom fastigheten består av regnväxtbäddar, nedsänkt grönyta och skelettjordar. Föreslagna dagvattenåtgärder och placering visas i bilaga 1.

Efter planerad exploatering samt med föreslagna åtgärder beräknas föroreningsinnehållet i dagvattnet minska eller vara i samma nivå sett till halter. För transporten av ämnen ut ur området ses en liten ökning för kväve och BaPer. Detta trots att allt dagvatten från fastigheten, i enlighet med åtgärdsnivån, passerar en filtrerande och renande dagvattenhantering dimensionerad för 20 mm. Enligt antagande i övergripande dagvattenutredning (WSP 2019) ska kvarteren ha en grön dagvattenlösning på minst 5 % av ytan (motsvarar 280 m²). För Östbergabackarna delområde 4 så har en grön dagvattenhanteringsyta på 381 m² föreslagits, vilket motsvarar 6,8% av fastigheten. Merparten av kväveföroreningen kommer från atmosfärisk deposition och bästa sättet att rena dagvatten från kväve är genom växtupptag. Föreslagen dagvattenhantering är regnväxtbäddar, gräsbeklädd skålad yta samt skelettjord vilka alla tar hänsyn till och ger möjlighet till växtupptag. I och med att fastigheten är del av en större plan där fler dagvattenåtgärder är planerade och att föreslagen dagvattenhantering minskar föroreningsbelastningen till liknande nivåer som innan exploatering bedömer vi inte att exploateringen försvårar för recipienten att uppnå MKN.

Med nuvarande höjdsättning är principen att vid ett skyfall kan vatten dämma upp till +36,50 på innegården innan vatten rinner nerför trappan. Entrénivåer sitter på +36,60. Viktigt att man i ett fortsatt arbete jobbar med att även fallbetongen på innegården ges en lutning mot släppet i gatan.

Höjdsättning med lutning ut från byggnader rekommenderas för att undvika att bilda instängda områden och att det inte blir stående vatten intill huskropparna efter exploatering.

Bjerking AB

Signatur UA, vid slutleverans

Signatur Granskare, vid slutleverans

Författare:

Malin Mellhorn
Mathias Wallin

Granskad av:

Kerstin Lindgren

Kontakt:

070 651 02 71

Malin.mellhorn@bjerking.se

GRANSKNINGSHANDLING