

PM

DAGVATTENUTREDNING SEXMÄNNEN



2021-09-19

UPPDRAG 290724, Sexmännen - dagvattenhantering

Titel på rapport: Dagvattenutredning Sexmännen

Status: Slutrapport

Datum: 2021-09-19

MEDVERKANDE

Beställare: Stockholmshem via ÄWL Arkitekter

Kontaktperson: Malin Pappila (ÄWL)
Cecilia Sahlström (Stockholmshem)

Konsult: Sandra Nydahl & Erika Wikmark

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2021-09-19

Version: 4.0. Ersätter version 3.0 (2021-08-17)

Initialer: JE

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Datum: 2021-08-17

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: 2021-08-17

SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att utreda framtida dagvattensituation efter omdaning av fastigheten Sexmännen och tas fram på beställning av Stockholms hem via ÅWL Arkitekter. Fastigheten är belägen nordöst om Svedmyraplan i Enskede, Stockholms stad. Syftet med omdaning är att utveckla fastigheten med bostäder, handel samt servicemöjligheter. Utredningen ska ta fram åtgärder för dagvattenhantering inom planområdet i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå.

Planområdet ingår i två olika avrinningsområden som båda avvattnas till recipient Strömmen. Den största delen av området avvattnas via servisanslutningar till det kombinerade ledningssystemet som leder dagvattnet till Henriksdals reningsverk för rening. En mindre del av fastighetens dagvatten leds dock via duplikat ledningssystem direkt till Strömmen. Strömmen är en vattenförekomst som idag klassas med otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. I enlighet med miljö kvalitetsnormen skall måttlig ekologisk status och god kemisk status uppnås senast år 2027, med undantag för vissa specifika ämnen.

Marken inom utredningsområdet utgörs främst av lera samt till en mindre utsträckning av morän som återfinns i planområdets östra del. Detta ger begränsade möjligheter för infiltration av dagvattnet inom området.

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning kommer att minska efter omdaning av fastigheten med 11% beräknat för ett 10-årsregn utan inräknad klimatfaktor. Detta trots att den totala takytan antas öka samt att en del naturmark omdanas för att göra plats åt de två nya punkthusen. Även majoriteten av den befintliga parkeringsytan i norra delen av fastigheten kommer att omdanas till en upphöjd gårdsmark. För ett klimatanpassat 10-årsregn påvisas dock en ökning i avrinning efter omdaning med 13%. I dessa beräkningar har de planerade gröna taken inkluderats, men inga andra dagvattenanläggningar.

Stockholms stads skyfallsanalys visar att det förekommer befintliga instängda områden inom planområdet. Dessa är dels en befintlig lågpunkt (infart till underliggande befintligt garage) vars höjdsättning inte kommer att kunna förändras i samband med omdaning dels en lågpunkt i lokalgatan mot Handelsvägen i söder. Lågpunkten vid garaget kommer att avlastas då vissa hårdgjorda ytor ersätts med gröna på kvartersmark. För den andra lågpunkten planeras åtgärder med ny höjdsättning. Omdaning kommer därmed att minska risken för allvarliga konsekvenser vid skyfall.

För planområdet rekommenderas LOD-åtgärderna gröna tak, växtbäddar, samt gröna ytor och permeabla beläggningar. De gröna taken antas anläggas på samtliga nyttillkomna takytor, möjligen med undantag för takyta över lastzonen vid Bea livs. Utredningen föreslår även att ett avskärande dike anläggs i östra delen av fastigheten öster om de planerade punkthusen för att hindra avrinning från den högre belägna naturmarken från att rinna ner mot de nya husen.

Föroreningsberäkning har utförts för utredningsområdet utifrån markanvändning före och efter omdaning med schablonhalter enligt StormTac® version 20.2.2. Omdaning kommer enligt föroreningsberäkningarna medföra en minskning av föroreningsbelastningen från planområdet.

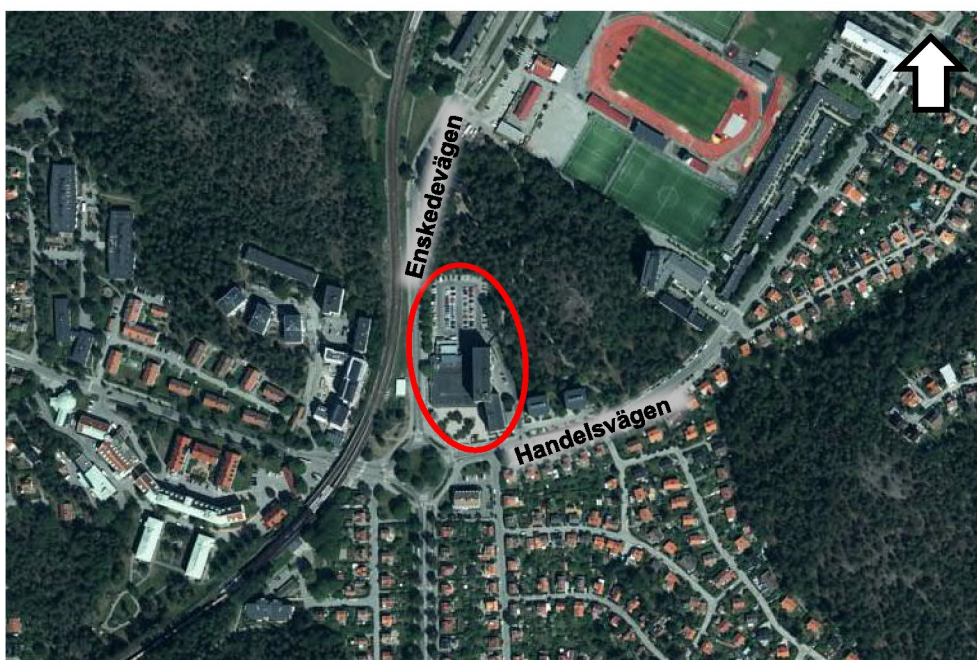
Med de åtgärder som föreslagits i detta PM minskar påverkan på den mottagande recipienten och förutsättningarna att nå MKN anses vara bättre jämfört med innan omdaning. Med föreslagna åtgärder minskar även avrinningen från utredningsområdet till nivåer under dagens flöde från utredningsområdet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNING.....	5
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	6
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
4.1	RECIPIENTER.....	7
4.1.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	7
4.1.2	VATTENSKYDD SOMRÅDE.....	7
4.1.3	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	7
4.1.4	LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)	7
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
4.2.2	MARK- OCH GRUNDFÖRORENINGAR.....	8
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	9
5	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	11
5.1	YTliga och tekniska avrinningsområden	11
5.2	utbyggnadsplaner uppströms/nedströms planområdet	13
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	13
6.1	FLÖDEN.....	13
6.2	FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN.....	14
6.3	ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	14
7	FÖRORENINGAR.....	14
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	16
8.1	LEDNINGSNÄT	16
8.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	16
8.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	16
9	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	19
10	HANTERING AV SKYFALL	20
11	HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	21
11.1	ALTERNATIV HANTERING AV DAGVATTEN FRÅN TAKYTOR.....	24
12	SLUTSATS.....	25
	BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING.....	26

1 INLEDNING

Detta PM syftar till att utreda framtida dagvattensituation efter omdaning av fastigheten Sexmännen och tas fram på beställning av Stockholmshem via ÅWL Arkitekter. Fastigheten är belägen nordöst om Svedmyraplan i Enskede, Stockholms stad, i direkt anslutning till Enskedevägen i väst och Handelsvägen i söder, se figur 1. Öster och norr om fastigheten finns upphöjd naturmark som omfattas av grönytor samt berg i dagen.



Figur 1. Ungefärlig utbredning av utredningsområde inom röd markering.

Området skall omdanas och i samband med detta möjliggöra 180 nya bostäder i form av hyresrätter samt lokaler för utökad centrumverksamhet. Syftet med omdaning är att beställaren önskar utveckla fastigheten med bostäder, handel samt servicemöjligheter. För befintlig och planerad markanvändning, se figur 3 och 4.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNING

Underlag i form av skisser och situationsplan har erhållits från ÅWL Arkitekter AB (2021-05-24). Geologisk information har inhämtats från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) samt Tyréns tekniska PM för Geoteknik. Höjder anges i RH 2000.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området samt flygfoto för bedömning av markanvändning innan omdaning. Beräknad avrinning är begränsad till utredningsområdet för föreslagen detaljplanegräns.

Denna utredning har tagits fram utifrån följande underlag:

- Startpromorian Sexmännen, 2018-08-16
- Underlag för miljö- och hälsofrågor, 2017-10-22
- Baskarta Sexmännen, dwg
- Kv. Sexmännen Grundkarta, pdf
- Situationsplan, 2021-05-24, pdf och dwg
- Samlingskarta, 2019-11-27
- Teknisk PM Geoteknik, Förstudie – Inför detaljplaneskede, Tyréns, 2020-01-28

Följande dagvattenutredningen har tagits fram som underlag inför samråd av ny reviderad detaljplan.

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi.¹ Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på miljön samt människors hälsa. Stockholm stad har i dagvattenstrategi satt upp följande mål:

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

Stockholms stad har förutom denna dagvattenstrategi även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav samt mål i stadens dagvattenstrategi. Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. I korthet innebär åtgärdsnivån att 20 mm nederbörd skall renas och fördröjas och genom detta bedöms föroreningsbelastningen från dagvatten minska med 70 - 80 procent. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 % av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långtgående rening än sedimentation.

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 för rekommenderad volym eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.²

¹ Dagvattenstrategi – "Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering" (Antagen 2015-03-09)

² Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny-och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Planområdet ingår i två olika avrinningsområden som båda avvattnas till recipient Strömmen (SE591920-180800). Till största del avvattnas området genom anslutningar till det kombinerade ledningssystemet som leder dagvattnet till Henriksdals reningsverk för rening. En mindre del av området av fastighetens dagvatten leds dock via duplikat ledningssystem direkt till Strömmen.³

Strömmen är en vattenförekomst som idag klassas med otillfredsställande ekologisk status på grund av övergödning, miljögifter samt morfologiska förändringar. Recipienten uppnår inte heller god kemisk status till följd av förhöjda nivåer av ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium, bly, tributyltenn, kvicksilver samt polybromerade difenyleterar.⁴

I enighet med miljö kvalitetsnormen ska måttlig ekologisk status och god kemisk status uppnås år 2027. Inom ramen för god kemisk status har ämnena bromerade difenyleter och kvicksilver angivits med mindre stränga krav. Även ämnena antracen, bly samt tributyltenn föreningar är klassade som undantagna med tidsfrist till år 2027.

4.1.2 VATTENSKYDD SOMRÅDE

Utredningsområdet ligger ej inom Östra Mälarens vattenskyddsområde och dagvatten inom fastigheten avleds inte heller till detta vattenskyddsområde.

4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Planområdet omfattas ej av några markavvattningsföretag och berörs ej av några vattendomar.

4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Det finns idag inget lokalt åtgärdsprogram för Strömmen men enligt uppgifter från Stockholms stad planeras ett program tas fram tillsammans med Svealands kustvattenförbund under år 2021. Stadens bedömning är att åtgärdsprogrammet är färdigt under det nästföljande året 2022.⁵

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

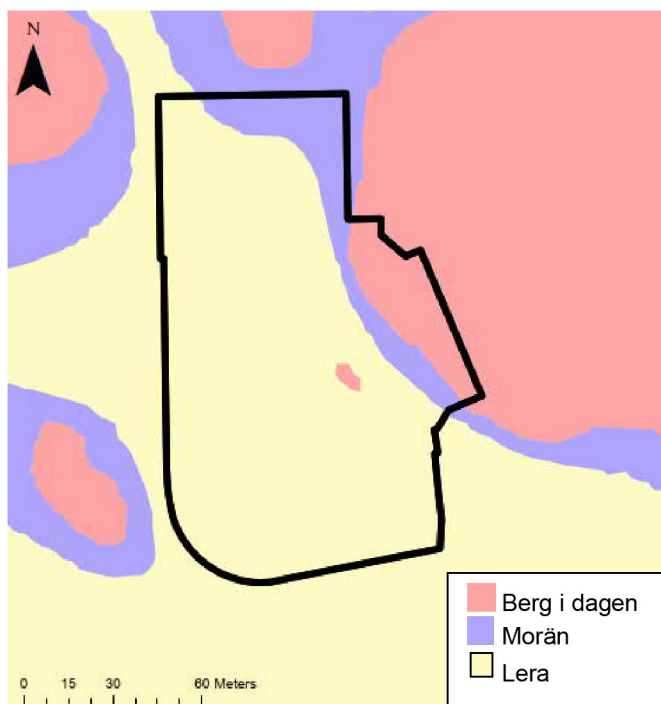
Marken inom utredningsområdet utgörs främst av lera samt till en mindre utsträckning av morän som återfinns i planområdets östra del (figur 2). Detta ger begränsade möjligheter för infiltration av dagvattnet ner till grundvattnet inom området.

³ Startpromemorian för planläggning av Sexmännen 1 mm, vid Svedmyraplan, i stadsdelen Gamla Enskede (ca 270 bostäder samt lokaler för centrumändamål), Stockholms stad Stadsbyggnadskontoret Planavdelningen, Tjänsteutlåtande Dnr 2017-09938, 2018-06-18

⁴ Vatteninformationssystem Sverige, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>, 2021-05-26

⁵ Mejlkonversation, Juha Salonsaari, Enhetschef Vattenmiljöenheten, Miljöförvaltningen Stockholms stad, 2019-11-28

I det tekniska PM:et för geoteknik som tagits fram av Tyréns⁶ anges att grundvattennivån inom fastigheten varierat mellan +15,8 och +17,1 (RH2000) under åren 1986–2013. Marknivån vid befintligt grundvattenrör där mätning skett är angiven till 20,4. Detta innebär att grundvattennivån som högst varit 3,3 meter under markytan. Utredningen är en förstudie som tagits fram i syfte att ge underlag till vidare projektering och har genomförts som en arkivinventering av befintligt underlag. Utredningen anger dock att till följd av att det finns befintlig bebyggelse inom planområdet är sannolikt att det finns ett lager fyllningsjord ovan leran.



Figur 2. Geotekniska förhållanden för fastighetsområdet och omgivande mark (Stockholms stad, Geoarkivet)⁷. Utredningsområdet är ungefärligen utmarkerat med svart linje.

En höjdmodell av området har tagits fram av Tyréns⁸ som påvisar att markhöjderna inom området varierar mellan ca +18,5 till 29,3 (RH2000). Området är som lägst norr om befintlig centrumbyggnad vid garagenedfarten och högst i östra delen av planområdet inom den angränsande naturmarken.

4.2.2 MARK- OCH GRUNDFÖRORENINGAR

Underlag som anger förekomsten av föroreningar i mark alternativt grundvatten inom utredningsområdet har ej funnits tillgängligt under utredningsarbetet.

Enligt Stockholms Länsstyrelse webbkarta finns inga potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet⁹.

⁶ Tyréns, 2020-01-28. Teknisk PM Geoteknik Förstudie – inför detaljplaneskede Kv Sexmännen.

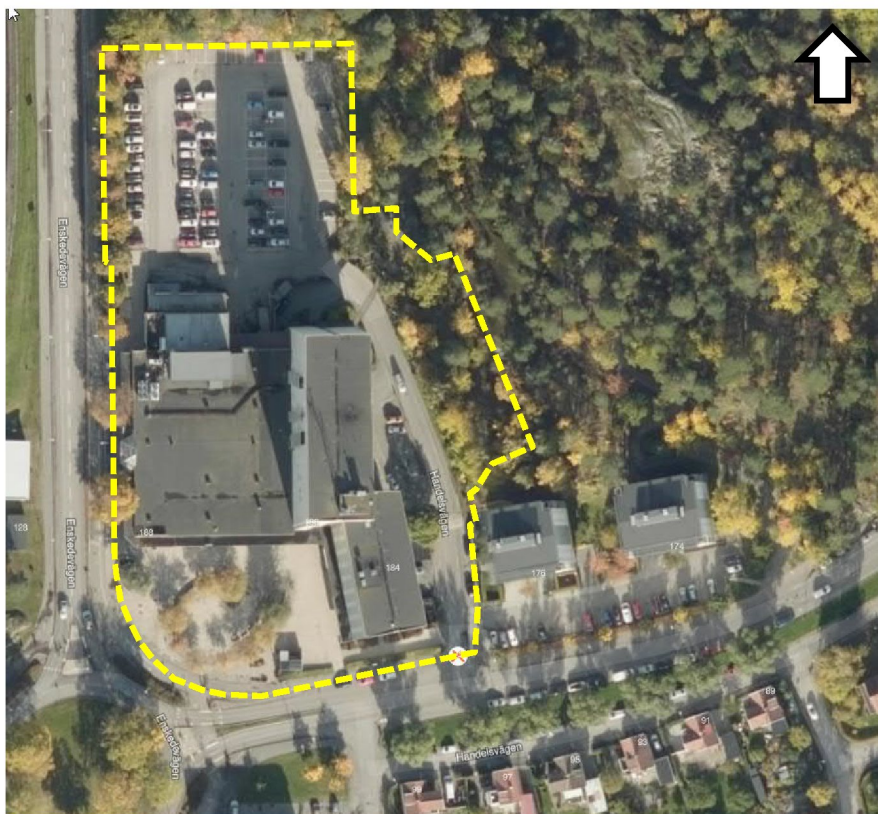
⁷ Stockholms stad Geoarkiv, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>, hämtad 2018-12-10

⁸ Tyréns, inmätning, z200603A1_kv_Sexmännen_2DD_AWL

⁹ Länsstyrelsens Stockholm, Webbdatabas, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>, hämtad 2020-02-21

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Inom fastigheten finns idag två flerbostadshus med 10 våningar samt en stor varudaglig handel med tillhörande parkeringsyta¹⁰. En stor del av planområdet består i dagsläget av hårdgjord asfalterad mark (torg, boendeparkering och trottoarer) samt parkeringsplatser för dagligvaruhandel samt takyta. Se figur 3 för befintlig markanvändning.



Figur 3. Planområdet med dagens gestaltning där utredningsområdet är ungefärligen markerat med gul streckad linje. Flygfoto hämtat från hitta.se (2021-05-25).

I samband med omdaning föreslås att den befintliga centrumbyggnaden byggs ut söderut i en nytt torghus för att möjliggöra utökad centrumverksamhet och bostäder. En ny entréingång till befintligt bostadshus öster om Bea livs kommer även anläggas i samband med detta (se figur 4). Det är framförallt i fastighetens södra del som en ny utbyggnad planeras. Den befintliga lastzonen norr om byggnaden till Bea livs kommer även göras om samt förses med ett tak.

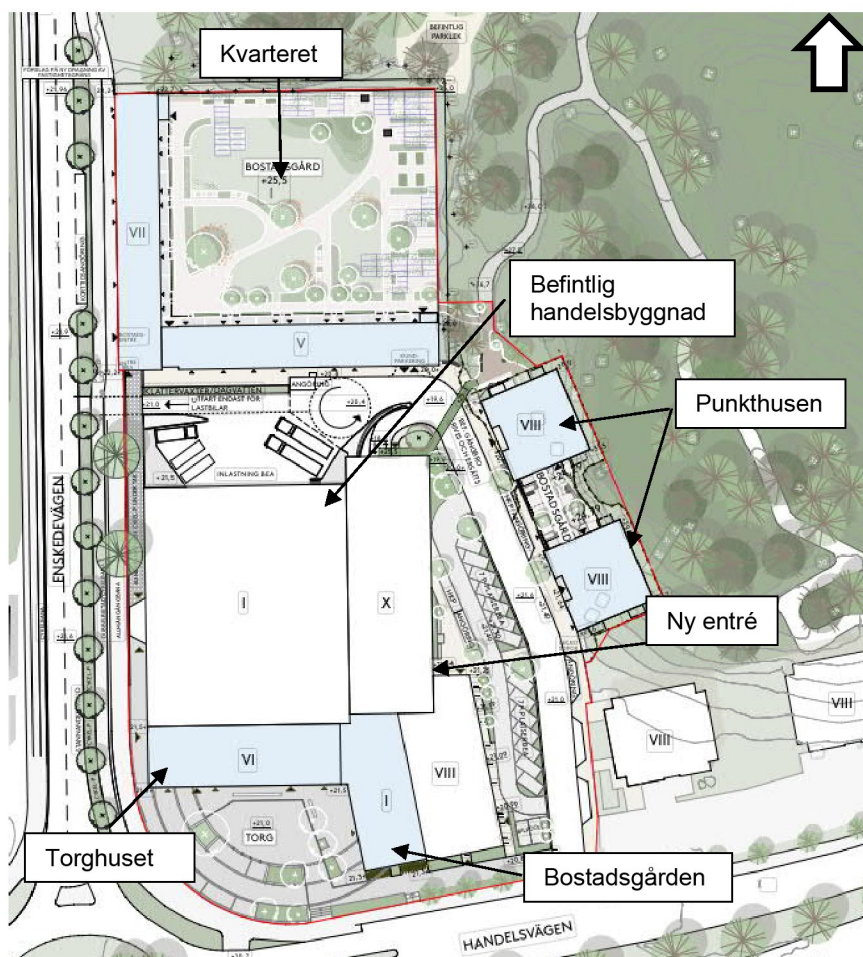
Utöver denna om- och tillbyggnad av befintlig bebyggelse planeras två nya punkthus samt ett större kvartershus för boende anläggas. De två punkthusen planeras öster om befintlig infartsväg på befintlig naturmark. Den befintliga parkeringen för dagligvaruhandel omdanas för att inrymma ett nytt upphöjt kvartershus med underbyggd parkering för fastigheten samt befintlig och planerad centrumverksamhet, se figur 4.

¹⁰ Startpromemorian för planläggning av Sexmännen 1 mm, vid Svedmyraplan, i stadsdelen Gamla Enskede (ca 270 bostäder samt lokaler för centrumändamål), Stockholms stad Stadsbyggnadskontoret Planavdelningen, Tjänsteutlåtande Dnr 2017-09938, 2018-06-18

Kvartershuset utformas med två bostadshus som ansluts till varandra i vinkel i korsningen mellan Enskedevägen och ny angöringsgata. Den ena huskroppen placeras längs med Enskedevägen i väster och det andra lamellhuset placeras längs med ny angöringsgata mot Enskedevägen. Lamellhusen förses med pulpettak som avvattas ut mot gatan. Till dessa lamellhus kommer en ny underbyggd gårdsyta att finnas tillgänglig för de boende.

Även lokalgatan som ansluter till Handelsvägen kommer omdanas i syfte att medföra ökade parkeringsmöjligheter i nära anslutning till centrumet. Inlastningszonen till nuvarande matvaruhandel kommer att göras om och i samband med detta kommer hela lastzonen täckas med tak.

Samtliga nya takytor (kvarteret, torghuset, punkthusen, bostadsgården) som anläggs i samband med omdaning, möjligen med undantag för takyta över lastzonen, planeras enligt Stockholmshem att förses med gröna tak i kombination med solceller.



Figur 4. Situationsplan över området efter omdaning där utredningsområdet är markerad med röd streckad linje. Planerad bebyggelse i ljusblått (kvarteret, punkthusen, torghuset samt bostadsgården) och befintlig bebyggelse i vitt (tillhandahållen av ÅWL Arkitekter, 2021-05-24).

I tabell 1 presenteras hur markanvändning bedöms ändras innan och efter omdaning av fastigheten.

Tabell 1. Markanvändningsytor inom utredningsområdet före och efter omdaning

Markanvändning	Innan omdaning	Andel av området	Efter omdaning	Andel av området
Takyta	0,36	27%	0,62	46%
Grönyta	0,18	13%	0,057	4%
Asfalterade ytor	0,53	40%	0,25	18%
Torgyta	0,27	20%	0,15	11%
Underbyggd gård	-		0,25	19%
Gård	-		0,016	1%
Totalt	1,34	100%	1,34	100%

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

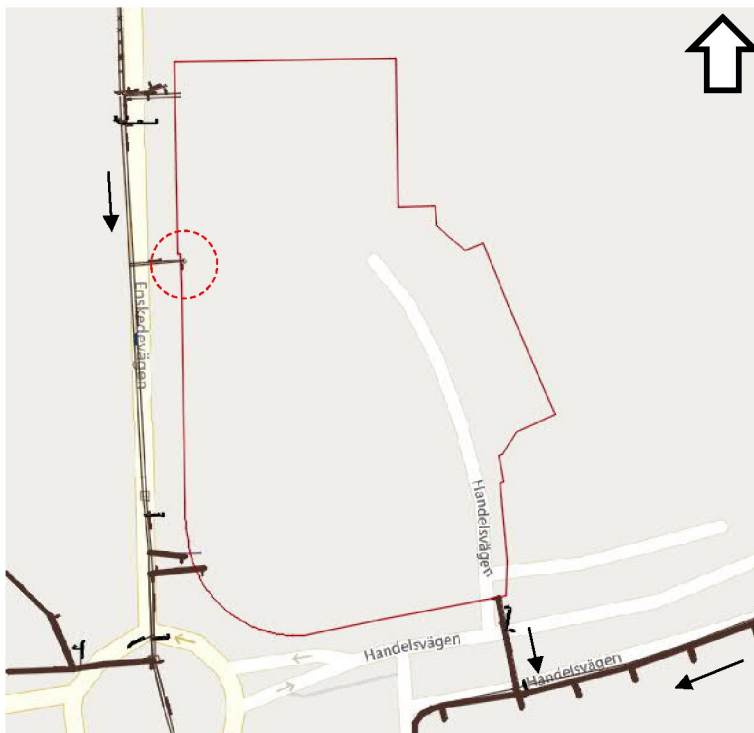
5.1 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Fastigheten ligger inom det naturliga avrinningsområdet Mälaren – Årstaviken enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna databas¹¹. Den ytliga avrinningen som sker inom utredningsområdet redovisas i figur 5 med blå pilar som anger flödesriktningen. Fastigheten delas som tidigare nämnts i två olika tekniska avrinningsområden. Den nordvästra delen av fastigheten avvattnas till Henriksdals reningsverk för rening samtidigt som det sydöstra området leds via dagvattenledningssystemet direkt ut till recipient Strömmen. Förbindelsepunkter för fastigheten till det kombinerade ledningsnätet för spill- och dagvatten bedöms enligt samlingskartan vara förlagd i västra delen av fastigheten (se figur 6).

¹¹ Stockholm Vatten och Avfall AB, öppna data, https://data.svoa.opendata.arcgis.com/datasets/12bbe8a5595d4ae788fe94d2e5a5cb39_0?geometry=18.025%2C59.278%2C18.069%2C59.282, uppdaterad senast 2019, hämtad 2020-02-20.



Figur 5. Ytlig avrinning inom utredningsområdet med befintlig bebyggelse (hitta.se), där blå pilar anger flödesriktningen. Den ytliga avrinningen bibehålls i stort efter omdaning, se avsnitt 8.3, 10 och 11.



Figur 6. Karta över kombinerade spillvattennätet med förbindelsepunkt till det kombinerade spillvattenledningsnätet markerad med röd streckad cirkel. Övriga mindre ledningar leds till dagvattenbrunnar inom eller i närheten av utredningsområdet. Underlag inhämtat från samlingskarta daterad 2019-11-27.

5.2 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS/NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

I Startpromemorian för ändring av denna detaljplan anges att andra pågående projekt i närområdet kring denna fastighet är Enskedevägen och att denna väg eventuellt ska läggas om samt breddas. Vidare beskrivs att Enskedevägen enligt gällande översiktsplan för området är utpekad som ett urbant stråk mellan Svedmyraplan och Sofielundsmotet.

Norr om fastigheten finns ett annat pågående planprojekt inom Enskede IP (fastigheten Länsmannen 1 samt del av Enskedegård 1:1) som inkluderar nya bostäder i form av hyresrätter samt studentlägenheter. Även väster om fastigheten inom fastigheterna De Gamlas hem 2 och Stureby 1:1 ser staden över möjligheten att förtäta för att möjliggöra bostäder, förskola samt gruppboende. Båda dessa planprocesser är i dagsläget i startskedet.¹²

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 FLÖDEN

I Tabell 2 visas flöden framräknade för avrinning före och efter omdaning. Fullständiga avrinningsberäkningar presenteras i bilaga 1. Vid beräkning av flöden har majoriteten av nytillkomna takytor antagits utgöras av gröna tak, undantaget takytan över lastzonen där osäkerhet finns om takkonstruktionen tål belastningen från ett grönt tak. Utöver detta har beräkningarna ej räknat med andra LOD-lösningar som föreslås för planområdet nedan i avsnitt 9.

Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för mer intensiva regn. Det rekommenderas därför enligt Svenskt Vatten P110 att använda en klimatkfaktor vid beräkning av framtida 10-årsregn. En klimatkfaktor på 1,25 har därför lagts på beräkningarna vilket ungefär motsvarar dagens 20-årsregn. Resultaten presenteras i tabell 2 både för exploateringen med gällande regnintensitet vid ett 10-årsregn samt ett klimatanpassat 10-årsregn, där en klimatkfaktor 1,25 används.

Tabell 2. Summering och jämförelse av avrinningsberäkningar före och efter ombyggnad med och utan klimatkompensering beräknat för ett 10-årsregn

DIMENSIONERANDE REGN, 10 min varaktighet. Återkomsttid:				10 år		10 år klimatkfaktor 1,25	
REGNINTENSITET				236 l/s, ha		295 l/s, ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koef., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Nuläge	1,34	0,71	0,96	226	135	-	-
Efter omdaning	1,34	0,65	0,87	200	120	255	153
Skillnad i % efter omdaning				-11		+13	
Skillnad i l/s efter omdaning				-25		+30	

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning kommer att minska efter omdaning av fastigheten med 11% beräknat för ett 10-årsregn med 10

¹² Stockholm stad, Bygg och Plantjänsten, <https://etjanster.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/sok-via-karta>, hämtad 2020-02-20.

minuters varaktighet utan inräknad klimatfaktor. Detta trots att den totala takytan antas öka. Denna minskning beror delvis på att ytor som idag består av asfaltsytor kommer göras om till gårdsytor samt att majoriteten av nytilkomna takytor planeras anläggas som gröna tak.

För ett klimatanpassat 10-årsregn påvisas dock en ökning i avrinning efter omdaning med 13 %. Avrinningen bedöms reduceras väsentligt och i större utsträckning motsvara dagens flöde efter implementering av föreslagen dagvattenhantering. För mer detaljerad information gällande hur stor fördröjning av dagvatten som kan ske inom utredningsområdet efter omdaning, se avsnitt 9.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN

Den dagvattenvolym som avrinner från hårdgjorda ytor och som behöver renas samt fördröjas enligt stadens åtgärdsnivå är ca 135 m³. Denna volym har tagits fram utifrån antagandet att 20 mm nederbörd skall fördröjas inom fastigheten från den reducerade arean från hårdgjorda ytor som förekommer efter omdaning och innefattar de hårdgjorda takytorna, asfalterade ytorna och torgytor.

6.3 ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Under utredningsarbetet har det ej inkommit några krav på att övriga fördröjningskrav utöver åtgärdsnivån skulle behövas för planområdet till följd av begränsningar i ledningsnät.

Då den reducerade arean bedöms minska i samband med omdaning finns inte heller behov att erhålla flödesutjämnande åtgärder för att minska belastningen mot dagens situation ut på det allmänna ledningsnätet.

7 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkning har utförts för utredningsområdet utifrån markanvändning innan och efter omdaning med schablonhalter enligt StormTac® version 20.2.2¹³. I beräkningarna har följande markanvändningen använts: centrumområde, flerfamiljsområde, flerfamiljshus med växtbäddar och LOD i kvarter samt blandat grönområde.

För ytterligare beskrivning av markanvändningstyperna samt vilka schablonvärden som använts i beräkningarna i StormTac se tabell 3 och 4. Medelnederbördsmängd 636 mm/år har använts i programmet för dessa beräkningar.

Beräkningarna är utförda för hela utredningsområdet innan och efter omdaning och resultatet från dessa presenteras i tabell 5 och 6. Beräkningsresultaten ska inte ses som exakta på grund av osäkerheter i indata avseende avrinningskoefficienter samt schablonvärden. Dock ger beräkningarna en indikation av hur föroreningsbelastningen från planområdet kan komma att förändras i samband med omdaning av planområdet. Enligt en nyligen genomförd studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30 %¹⁴. I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt vara större.

¹³ StormTac version 20.2.2, Hämtad 2021-05-26

¹⁴ Jiechen Wu, Thomas Larm, Anna Wahlsten, Jiri Marsalek & Maria Viklander (2021): Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control, Urban Water Journal

Tabell 3. Beskrivning av ingående Markanvändningstyper som används i framtagna föroreningsberäkningar.

Markanvändningstyp	Definition av markanvändning ¹⁵
Centrumområde	Område med tät centrumbebyggelse, handel, parkeringar (som inte behöver räknas separat) och dylikt.
Flerfamiljsområde	Område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor.
Flerfamiljshus med växtbäddar med LOD kvarter	Flerfamiljshusområde (se beskrivning av denna markanvändning) inom vilket dagvattnet från t.ex. GC-vägar och/eller gator leds in i anläggningar med nedsänkta växtbäddar (biofilter) där det renas och flödesutjämnas, och där lokalt omhändertagande sker inom kvartersmark (tak och innegårdar).
Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.

Tabell 4. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v20.2.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Centrumområde	81	1691	2.4	6.1	47	0.091	0.8	4.6	0,02	24905	150	0,05	0,017
Flerfamiljshusområde	87	1400	1.8	9.3	33	0.064	2.0	4.9	0,01	17433	120	0,05	0,0083
Flerfamiljshus + LOD	70	1200	1.1	5.8	27	0.038	1.4	3.9	0,008	10000	78	0,03	0,010
Blandat grönområde	35	875	0.7	3.3	8	0.025	0.3	0.5	0,004	10709	29	0,01	0,0010
Datasäkerhet	Hög					Mellan					Låg		

Tabell 5. Beräknad föroreningsmängd (kg/år) i utgående dagvatten från utredningsområdet med och utan LOD-åtgärder

Ämne	kg/år			
	Före omdaning	Efter omdaning utan LOD	Efter omdaning med LOD	Differens före omdaning och efter omdaning med LOD-åtgärder
P	1,3	1,2	1	-0,3
N	9,6	9	8,1	-1,5
Pb	0,091	0,083	0,057	-0,034
Cu	0,1	0,11	0,081	-0,019
Zn	0,66	0,6	0,49	-0,17
Cd	0,0045	0,0041	0,0033	-0,0012
Cr	0,023	0,031	0,019	-0,004
Ni	0,041	0,041	0,033	-0,008
Hg	0,00033	0,00027	0,00024	-0,00009
SS	470	420	350	-120
Olja	6,8	5,7	5	-1,8
PAH16	0,0027	0,0026	0,0021	-0,0006
BaP	0,00046	0,00039	0,00034	-0,00012

¹⁵ StormTac Guide, daterad 2020-05-27

Tabell 6. Beräknad föroreningshalt (µg/l) i utgående dagvatten från utredningsområdet med och utan LOD-åtgärder

Ämne	µg/l			
	Nuläge	Efter omdaning utan LOD	Efter omdaning med LOD	Differens före omdaning och efter omdaning med LOD-åtgärder
P	240	240	210	-30
N	1800	1700	1700	-100
Pb	17	16	14	-3
Cu	19	21	17	-2
Zn	120	110	100	-20
Cd	0,84	0,78	0,7	-0,14
Cr	4,3	5,9	3,9	-0,4
Ni	7,6	7,9	6,9	-0,7
Hg	0,06	0,051	0,051	-0,009
SS	86000	80000	72000	-14000
Olja	1300	1100	1000	-300
PAH16	0,5	0,51	0,44	-0,06
BaP	0,084	0,074	0,07	-0,014

Omdaning kommer enligt föroreningsberäkningarna att medföra en förbättring i föroreningsbelastning i utgående dagvattenkvalitet från planområdet och skapar utifrån detta bättre förutsättningar att nå MKN för mottagande recipient än under nuvarande förutsättningar.

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Det har under utredningsarbetet ej funnits någon information om kapacitetsbrist i befintliga dagvattenledningar som skulle kunna orsaka översvämning i närområdet.

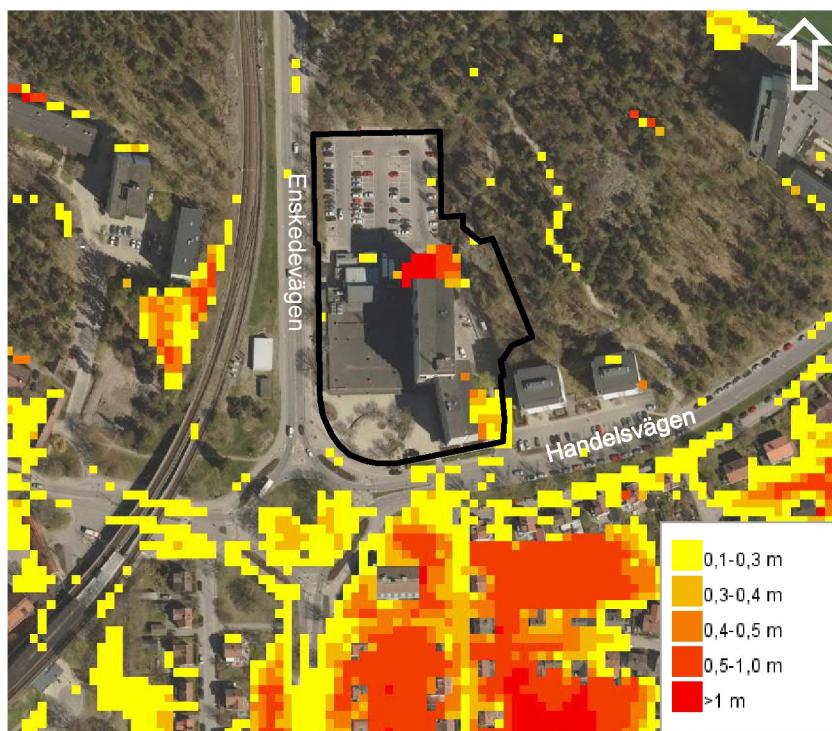
8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande vattendrag eller sjöar som kan översvämma utredningsområdet vid höga vattenstånd/vattenflöden.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

I figur 7 redovisas utdrag ur Stockholm stads skyfallsanalys (2018) och det maximala djup av stående vatten som bedöms skapas vid ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 timmar. Analysen visar att det förekommer lågpunkter inom planområdet som kommer att översvämmas. Dessa är befintliga lågpunkter, infart till underliggande garage (figur 9) och i infartsväg från Handelsvägen (figur 10) i den södra delen av planområdet. Vid omdaning av planområdet planeras åtgärder i lågpunkten i infartsvägen för att få en mer jämn vägutformning vilket medför att lågpunkten helt

eller delvis byggs bort. Höjdsättningen vid lågpunkten vid infarten till garaget kommer inte förändras i samband med omdaningen av fastigheten. Stadens skyfallskartering tar ej hänsyn till att dagvatten i detta fall kan avrinna in i garaget vilket bidrar till en mindre yta och lägre djup av stående vatten vid ett eventuellt skyfall. Därmed minskar risken för framkomlighetsproblem i området vid skyfall.

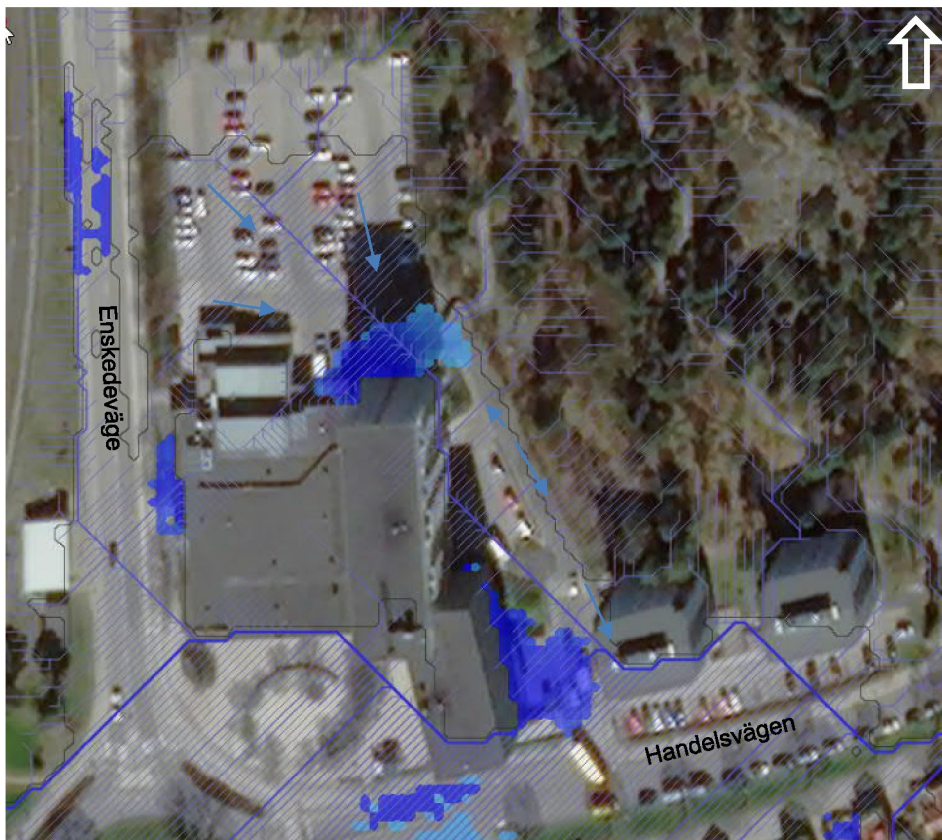


Figur 7. Stockholms stads skyfallskartering med markerat maxdjup (färgskala gul till röd) vid ett 100 års regn med 6 timmars varaktighet (hämtad 2019-11-18). Utredningsområdet markerat med svart linje.

Vid översyn av området i Scalgo¹⁶ är det tydligt att avrinning inom planområdet i huvudsak sker från norr till söder (se figur 8). Detta medför att den planerade bebyggelsen på den befintliga parkeringen minskar avrinningen som sker till befintlig lågpunkt vid garageinfart. Detta beror på att gårdsmarken vid kvarteret höjdsätts så att avvattning från den upphöjda gården sker norrut samt att hårdgjord yta på parkeringen ersätts med gröna gårdsytor och gröna tak.

Omdaningen kommer i och med detta att bidra med bättre förutsättningar för att minimera volymen vatten som kan ansamlas intill garageinfarten då avrinningen till lågpunkten minskar.

¹⁶ Scalgo, ett digitalt GUS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv.



Figur 8. Utklipp ur SCALGO Lågpunktsmodell med flödesackumulationslinjer med en nederbörds mängd inlagt motsvarande 20 mm nederbörd. Scalgo, till skillnad från stadens modell, tar inte hänsyn till ledningsnätets kapacitet.



Figur 9. Lågpunkt vid garagenedfart, foto taget från befintlig parkering mot söder. Garageinfart bakom räcke med garageport längst till höger i bild.



Figur 10. Lågpunkt i infartsgata från Handelsvägen, foto taget mot söder och Handelsvägen. Lågpunkten förstärkt av Fartdämpande åtgärder med gatsten åt både norr och söder. Åtgärder planeras för att åtgärda lågpunkten.

9 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Inom planområdet ska dagvatten kunna omhändertas och renas enligt åtgärdsnivån. Utöver att bidra med rening av dagvatten kan dagvattenanläggningar även bidra med viss utjämning av flöden från utredningsområdet. Som nämnt innan är ökningen av flöden från utredningsområdet efter omdaning marginell och det finns inga övriga krav på fördröjning utöver åtgärdsnivån. Men genom dagvattenhanteringen inom området kommer även viss fördröjning ges, vilket är önskvärt då dagvatten från utredningsområdet leds till ett kombinerat nät.

För att minska takavrinning från de nyttillkomna takytorna planeras majoriteten av dessa anläggas som gröna tak. För att erhålla en så god rening och fördröjande förmåga av dagvattnet som möjligt så rekommenderas att tjockare intensiva tak anläggs. Om det skulle finnas takytor där detta ej är möjligt föreslås takavrinningen från dessa ytor istället ledas ned mot regnväxtbäddar (se avsnitt 11.1). Exempelvis kan det bli fallet för takytan över lastzonen där det i tidigt skede inte går att avgöra om taket kan dimensioneras för den högre last som ett grönt tak ger. Detta får hanteras i senare skeden.

Regnbäddar kan beskrivas som en plantering ovan ett dränerande system med filtermaterial med upphöjda kanter som även möjliggör för yttlig fördröjning av dagvatten. Anläggningen är anpassad för att både kunna svämmas över och få en synlig vattenyta samt klara sig längre perioder utan regn. Avledning till regnbäddarna kan ske med hjälp av marklutning, rännor eller via stuprör.

För att hindra dagvatten från att rinna in i planområdet mot de planerade punkthusen från den befintliga höjden öster om dessa föreslås att ett avskärande dike anläggs längs med punkthusen (se figur 11). Detta dike bör ledas vidare ned mot den öppna grönytan som är lokaliserad söder om de planerade punkthusen i angränsning till lokalgatan och/eller till grönyta norr om de planerade punkthusen. Detta motverkar att dagvatten kan komma att belasta de nya byggnadernas dränering och på lång sikt skada bebyggelsen.

Den upphöjda gårdsytan vid kvarteret i norra delen av området rekommenderas att anläggas med så stor grönyta som möjligt för att minimera avrinningen från denna yta. I övrigt rekommenderas torgytan och kvartersmarken att omdanas så att andelen hårdgjorda markytor hålls så låg som möjligt. Här föreslås antingen permeabla markytor som möjliggör infiltration eller att planteringar eller grönytor anläggs dit omkringliggande mark avleds till. Många gånger kan en grusad eller en stensatt yta med större fogar fylla samma funktion.

10 HANTERING AV SKYFALL

Som nämnt i avsnitt 8.3 finns det lågpunkter och instängda områden som behöver beaktas i samband med omdaning av planområdet. En dialog gällande skyfallsproblematiken inom fastigheten har skett med miljöspecialist på Stockholms stad Exploateringskontor¹⁷. Utifrån att problematiken med lågpunkten vid garagedfarten är befintlig så bedömer staden att det ej går att komma ifrån denna problematik, men att det i samband med omdaning av fastigheten skall säkerställas att situationen ej förvärras. Detta för att säkerställa att avrinning till de instängda områdena blir så liten som möjligt under såväl dimensionerande regn som vid skyfall och att risk för skada på exempelvis bebyggelsen minimeras. Utifrån föreslagen utformning av planområdet bedöms risken för översvämning minska tack vare att avrinningen ned mot lågpunkten minskas från befintlig parkeringsyta i norr i och med det nya bostadskvarteret som byggs där. Även beslutet att anlägga stor andel gröna tak medför att större andel av dagvatten kan omhändertas inom området vilket i sin tur ger en minskad total avrinning från området. Lågpunkten vid infartsvägen från Handelsvägen i den södra delen av planområdet påverkas i mindre utsträckning av omdaning men ska åtgärdas vilket ytterligare minskar risken för vattenansamling som kan påverka framkomligheten i planområdet.

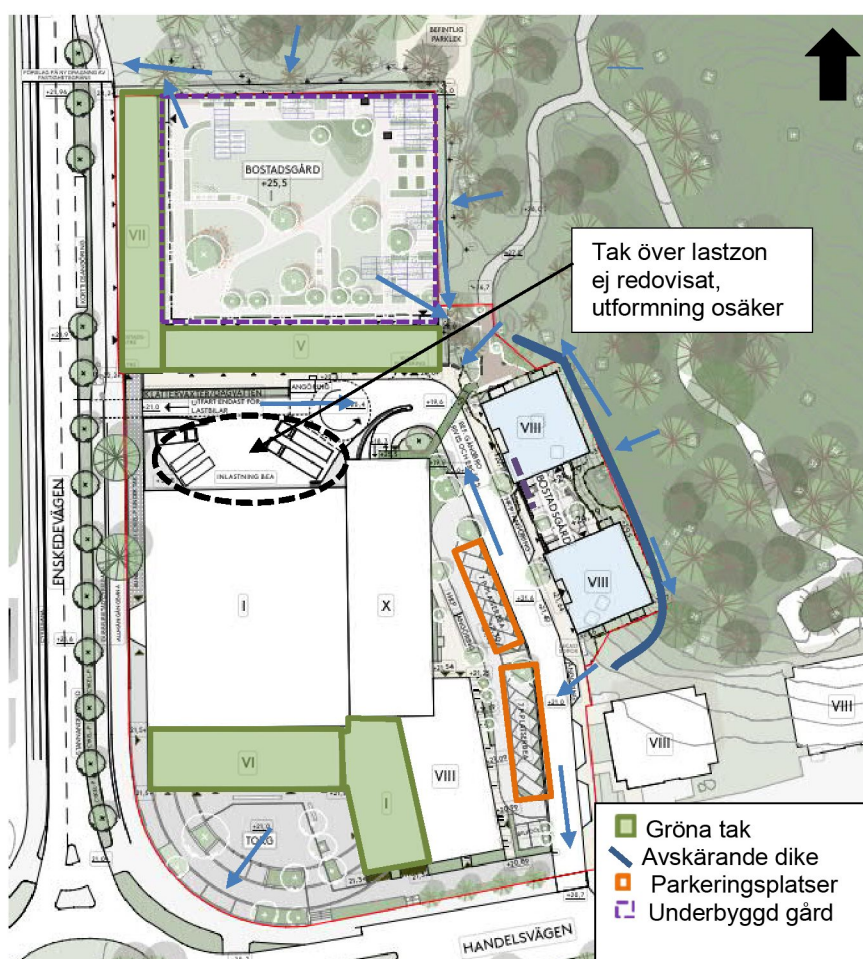
För att kunna säkerställa en god skyfallshantering generellt så bör området höjdsättas så att ytlig avrinning längs med lokalgator är möjlig ut från planområdet. För att säkerställa att detta är möjligt är det viktigt att inte skapa barriärer. Dagvatten skall kunna tillåtas ta sig igenom eventuella upphöjningar via exempelvis öppningar i murar i marknivå eller mindre nedsänkningar i marken. Därutöver är det viktigt att skapa en genomtänkt höjdsättning för att undvika att vatten blir stående intill byggnader en längre tid och kan orsaka skada. Detta görs genom att byggnader placeras högst, hårdgjorda ytor lägre och gröna ytor samt övriga ytor där vatten kan infiltrera och som inte tar skada av att översvämmas placeras lägst.

¹⁷ Annelie Evers, Stockholms stad, Exploateringskontoret, mejlkonversation 2019-05-24.

11 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

För att uppnå stadens åtgärdsnivå för rening av dagvatten samt för att minska den direkta avrinningen från området föreslås att ett antal olika LOD-åtgärder vidtas vid omdaning. Då utredningsområdet till största delen består av lera och en mindre andel morän är infiltrationsmöjligheterna begränsade inom området. Volymen dagvatten från planområdet ut till det kommunala ledningsnätet kommer därför troligen ej minimeras inom området genom perkolation ner till grundvattnet i speciellt stor utsträckning men kan fördröjas i diverse LOD-åtgärder.

De LOD-lösningar som anses lämpliga för planområdet efter omdaning är gröna tak, planteringar/växtbäddar, avskärande dike samt ökad grönyta inom kvartersmarken, se figur 11.



Figur 11. Föreslagna LOD-lösningar för fastigheten efter omdaning bestående av gröna tak, kompletterande växtbäddar, avskärande dike samt permeabla parkeringsytor. Yttlig avrinning vid skyfall översiktligt markerat med blå pilar.

För att säkerställa att dagvatten ej avrinner in i planområdets östra del från högre liggande naturmark så föreslås att ett avskärande dike anläggs i bakkant av de två nya punkthusen. Syftet med diket är att säkerställa att dagvatten som avrinner österifrån planområdet inte ska rinna ned mot punkthusen och belasta husens dränering. Diket höjdsätts lämpligen så att dagvatten leds både söderut och norrut till kupolbrunnar eller liknande vid inom grönytor.

Majoriteten av nytilkomna takytor planeras utformas med grön takbeläggning och beställaren har även visat intresse att anlägga dessa tak i kombination med solceller på de takytor som har gynnsamma förhållanden för detta. Undantaget är takytan över lastzonen där osäkerhet finns om konstruktionen kan bära ett grönt tak.

Det finns olika typer av gröna tak som övergripande kan delas in i två kategorier, intensiva och extensiva gröna tak. Skillnaden mellan dessa kategorier av gröna tak är kopplat till deras skötselnivå och utseende snarare än takets tjocklek. Med intensiva takplanteringar avses vegetationsskikt med en gestaltningssidé som innefattar flera skötselinsatser per år för att upprätthålla vegetationens funktion och takets varierande artsammanställning. Extensiva tak innefattar gröna tak med ett mindre skötselbehov för att bevara önskad funktion och utseende. Intensiva gröna tak bidrar även i större omfattning till en högre biologisk mångfald än extensiva tak.

Ur dagvattenperspektiv rekommenderas att för denna fastighet utforma de gröna taken med ett tjockare substratdjup och växtlighet för att öka möjligheten att reducera och fördröja större dagvattenvolymer, vilket till större del liknar ett intensivt grönt tak än ett extensivt. De tjockare gröna taken med en mer varierad växtlighet kan dock medföra ett större skötselbehov vilket även behöver vägas in vid val av typ av grönt tak. Genom att välja tåligare växtarter som i större utsträckning klarar torka samt minskad gödsling kan behovet av skötsel minimeras.

För att uppnå stadens åtgärdsnivå bör taken vara minst 10 cm tjocka, med en porositet motsvarande minst 30% då det då anses att fördröjning av minst 20 mm nederbörd är möjlig¹⁸. Detta är även enhetligt med Stockholmshems projekteringsanvisningar för gröna tak som rekommenderar att gröna tak djupare än 10 cm bör beaktas i den mån det är möjligt¹⁹. Det är oavsett val av grönt tak viktigt att säkerställa att bevattning kan ske via ett bevattningssystem då växtligheten annars kan ta skada vid långvarig torka²⁰.

Efter omdaning planeras ca 2315 m² gröna tak anläggas inom planområdet. Utifrån antagandet att dessa tak utformas med tillräcklig stor tjocklek så att de uppfyller stadens åtgärdsnivå bedöms ca 70 m³ dagvatten kunna omhändertas.

Parkeringsplatser och andra körbara ytor bör höjdsättas så att dagvatten från dessa avrinner ner mot grönyta för infiltration. För att åtgärdsnivån ska kunna uppnås bör dessa infiltrerbara grönytor motsvara ca 25% av tillkopplad hårdgjord avrinningsyta. Tillkommande parkeringsplatser kan även med fördel anläggas med genomsläppliga material så som betongraster eller genomsläpplig asfalt för att minska avrinningen från dessa ytor, se figur 12.

¹⁸ Riktlinjer för kvartersmak i tät stadsbebyggelse, 2016, version 1.1, sid 9, https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark.pdf, hämtad: 2020-09-25

¹⁹ Stockholms hem, Projekteringsanvisningar Mark, Bilaga 2.04 Gröna tak, Utgåva 2020, 2020-03-13.

²⁰ Gröna takhandboken, Växtbädd och Vegetation, publikation 2017-03-07, <https://gronatakhandboken.se/wp-content/uploads/2017/02/Gronatakhandboken-Vaxtbadd-och-Vegetation.pdf>, sid 30. hämtad 2020-02-27



Figur 12. Exempel på rasterytor (betonghålststen samt permeabel asfalt)²¹.

Den upphöjda gården som tillkommer i samband med omdaning rekommenderas att utformas med gröna ytor och planteringar som motsvarar minst 25% av dess totala yta. Det porösa infiltrationsdjupet har i och med det angivna ytbehovet antagits vara minst 200 mm och ytmagasinet har antagits ha ett djup på 60 mm. Gårdsytan behöver även höjdsättas så att ytlig avrinning möjliggörs från hårdgjorda ytor ned mot planteringar samt grönytor.

Förutsatt att gårdsytan utformas med ett tillräckligt stort ytligt magasin samt att grönytorna motsvarar rekommenderad andel så bedöms ca 38 m³ dagvatten kunna omhändertas ytligt inom de gröna ytorna i enlighet med åtgärdsnivån.

För både plantering på underbyggda gårdar samt för gröna tak är det viktigt att säkerställa att byggnaden konstrueras för de varierande lasterna som ett grönt tak och överbyggd gård kan medföra mellan torrperioder och perioder med kraftig nederbörd. Det är även viktigt att säkerställa att föreslagna dagvattenlösningar utrustas med en bräddfunktion så att även flöden som överstiger 20 mm kan hanteras.

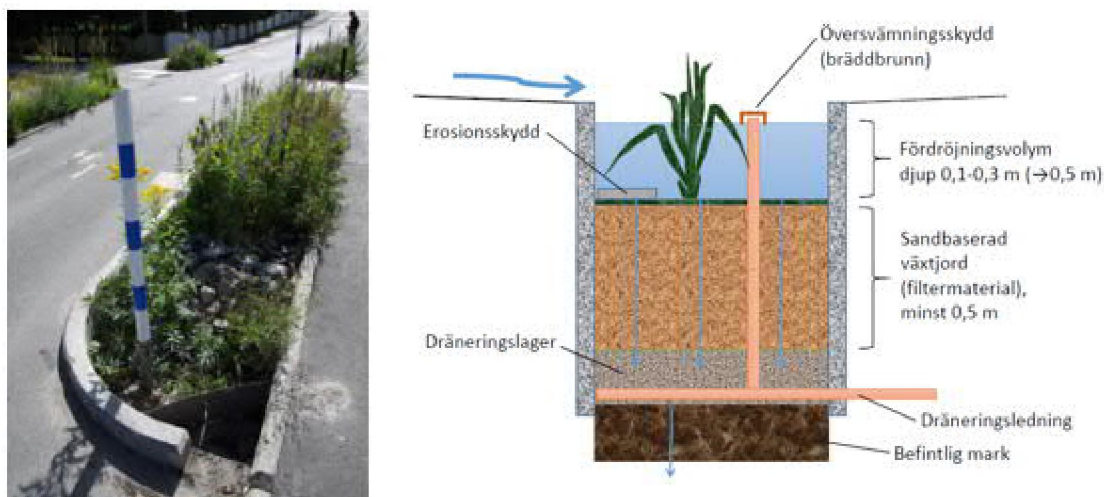
Generellt bör även så stor andel av torgyta och övriga kvartersmark anläggas med så mycket infiltrerbar markanvändning samt grönytor som möjligt dit avrinning från hårdgjorda ytor leds. Exempel på lämpliga LOD-lösningar för dessa ytor kan vara nedsänkta planteringar alternativt träd i skelettjord anläggas för att kunna omhänderta dagvatten (ca 20 m³).

Där det inte är möjligt att leda dagvatten från hårdgjorda ytor mot grönyta föreslås att genomsläpplig markbeläggning anläggas. Till exempel kan betongsten med genomsläppliga fogar generera en lägre avrinning eftersom delar av dagvattnet från dessa ytor kan infiltrera genom fogarna vid små regn.

²¹ Stockholm Vatten och Avfall, Riktlinjer för parkeringsytor,
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_parkeringsytor.pdf Hämtad: 2020-02-27

11.1 ALTERNATIV HANTERING AV DAGVATTEN FRÅN TAKYTOR

Om gröna tak av olika anledningar ej skulle vara en lämplig LOD-åtgärd för hela eller delar av taken så kan takavvattningen istället ledas ned i kompletterande regnväxtbäddar i markplan. För att uppnå åtgärdsnivån bör växtbäddarnas ytbehov motsvara minst 5–10% av den tillkopplade hårdgjorda takytan. En växtbädd med högre infiltrationskapacitet (ca 100 mm/timme) har ett lägre ytbehov (ca 5%) än en växtbädd med lägre infiltrationskapacitet (ca 50 mm/timme). För exempelbilder av växtbäddar och dess utformning, se figur 13.



Figur 13. Exempel på växtbäddar för rening av dagvatten och hur dessa kan utformas.²²

Taken på lamellhusen inom kvarteret planeras anläggas som pulpettak med taklutning ut mot Enskedevägen samt den nya angoringsgatan mellan befintlig handelsbyggnad och kvartersbyggnad. Växtbäddarna skulle här behöva ha en total yta på ca 45 m² för att omhänderta all takavvattning från de två lamelltaken. Angiven yta förutsätter att växtbäddarna utformas med en infiltrationskapacitet av 100 mm/timme. I tabell 7 redovisas ytbehov av växtbäddar för omhändertagande av takavvattning från tillkommande byggnader.

Regnväxtbäddar kräver likvärdig skötsel som konventionella planteringar såsom ogräsrensning, bortplockande av skräp osv. I växtbäddens filtermaterial kommer fint material, som följer med dagvattnet, att sedimentera vilket över tid riskerar att minska infiltrationskapaciteten. För att säkerställa växtbäddarnas kapacitet över tid bör därför mängden sedimenterat material periodvis kontrolleras och vid behov grävas bort.

Tabell 7. Angivet ytbehov för växtbäddar utifrån föreslagen LOD-lösning för tillkommande takytor, alternativ utan gröna tak.

	Takyta	Växtbäddar [m ²]*
Kvarteret	928	45
Punkthusen	2792	28
Torghuset	455	23
Lastzonen	640	32
Bostadsgården	374	19

*) Angivet ytbehov för växtbäddar förutsätter att inga gröna tak anläggs.

²² Stockholm Vatten och Avfall, Nedsänkt växtbädd, hämtad: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>, 2020-02-27

12 SLUTSATS

Omdaning av fastighet Sexmännen kommer att medföra en marginell ökning av dagvattenflödet. Utan införande av LOD-åtgärder med den nya markanvändningen bedöms föroreningsbelastningen minska från området jämfört med nuläget. Om dagvatten inom fastigheten omhändertas som föreslagits visar beräkningarna att föroreningsbelastning kommer minska ytterligare.

Recipienten har idag otillfredsställande ekologisk status och omdaning av fastigheten kommer sannolikt bidra till förbättrade möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnorm/god ekologisk status utifrån föreslagna LOD-lösningar. Möjligheten att även uppnå god kemisk status bedöms som bättre efter omdaning i och med att den totala föroreningsbelastningen kommer minska. Åtgärderna bedöms även fördröja avrinningen från planområdet och flödet kommer då i större utsträckning motsvara avrinningen innan omdaning. Risken för översvämning vid skyfall bedöms minska något, dock finns en befintlig lågpunkt vid en garageinfart som kan drabbas av översvämning inte åtgärdas, risk för översvämning och att vatten tränger in i garaget kvarstår därmed.

Med de åtgärder som föreslagits i detta PM minskar påverkan på mottagande recipienten och förutsättningarna att nå MKN anses vara bättre jämfört med innan omdaning.

BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING

Dimensionerande regn

Återkomsttid
Varaktighet
Regnintensitet
mm nederbörd

Dimensionerande regn				2 år 10 min 135 l/s*ha 7,8 mm		5 år 10 min 185 l/s*ha 11,3 mm		10 år 10 min 236 l/s*ha 13,7 mm		10 år 10 min, 1,25 295 l/s*ha 17,3 mm					
Återkomsttid	Varaktighet	Regnintensitet	mm nederbörd	avrinnkoeff Area (ha) φ		red area Area* φ		l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³	
				l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³	
Efter exploatering				11 7		24 14		35 21		48 29					
Tak, sedum* 2-årsregn	0,23	0,35	0,081												
Tak, sedum* 5-årsregn	0,23	0,56	0,13												
Tak, sedum* 10-årsregn	0,23	0,64	0,15												
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0,23	0,71	0,16												
Tak (vanliga)	0,39	0,9	0,35	47	28	64	39	82	49	102	61				
Hårdgjort/asfalterade ytor	0,25	0,8	0,20	27	16	37	22	47	28	58	35				
Grönyta	0,057	0,4	0,023	3	2	4	3	5	3	7	4				
Torgyta	0,15	0,7	0,11	14	9	20	12	25	15	31	19				
Underbyggd gård	0,25	0,1	0,025	3	2	5	3	6	4	7	4				
Gårdsyta	0,016	0,1	0,0016	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,5	0,3				
Summa 2-års regn	1,34	0,58	0,78	106	63										
Summa 5-års regn	1,34	0,62	0,83			154	92								
Summa 10-års regn	1,34	0,63	0,85					200	120						
Summa 10-års regn (1,25)	1,34	0,65	0,87							255	153				
Före exploatering				43 26		59 36		75 45		75 45		61 35		45 27	
Tak	0,36	0,9	0,32												
Hårdgjort	0,53	0,8	0,43	58	35	79	47	101	61	101	61				
Torgyta	0,27	0,7	0,19	26	15	35	21	45	27	45	27				
Grönt	0,18	0,1	0,018	2	1	3	2	4	3	4	3				
Summa	1,34	0,71	0,96	129	77	177	106	226	135	226	135				
Flöde efter exploatering:				106 l/s		154 l/s		200 l/s		255 l/s**					
Flöde före exploatering:				129 l/s		177 l/s		226 l/s		226 l/s**					
Diff i %				-18 %		-13 %		-11 %		13 %**					
Diff i l/s				-24 l/s		-23 l/s		-25 l/s		30 l/s**					

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.
Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

** : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Se även text och beräkningar som berör dagvattenmagasin.