

Västra Hagsätra dagvattenutredning



Uppdragsnr: 106 18 01 Version: 1
2020-09-23

Uppdragsgivare: Stockholms stad Exploateringskontoret miljö & teknik
Uppdragsgivarens kontaktperson: Peter Tryzno
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Marta Juhlén
Handläggare: Ylva Egeskog

1	2020-09-23	Dagvattenutredning	Y.E	M.J	M. J
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Norconsult AB har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Västra Hagsätra. Utredningsområdet omfattar totalt ca 20 ha och inkluderar både allmän platsmark och kvartersmark. Inom kvartersmark planeras i stora drag nya bostäder, en fristående förskola samt en etiopisk kyrka. Inom allmän platsmark planeras mindre förändringar med ett fåtal tillkommande grönytor.

Både kvartersmark och allmän platsmark inom utredningsområdet avvattnas via dagvattenledningar samt avrinning mot mindre naturområden. Befintliga byggnader avvattnas direkt till dagvattenledningar medan gatu- och parkeringsmark avvattnas till ledningsnätet via rännstensbrunnar. Recipient för utredningsområdet är enligt VISS Magelungen söder om utredningsområdet.

Beräkning av befintliga och framtida flöden har gjorts för ett 10-årsregn med och utan klimatkoefficient för befintlig och framtida situation. Stockholms stads åtgärdsnivå gäller för nybyggnation eller större ombyggnation. Fördröjning enligt åtgärdsnivån har beräknats för de fastigheter som berörs. Inom allmän platsmark bedöms åtgärdsnivån inte behöva tillämpas. Detta då endast mindre ändringar görs, vilka enligt landskapsarkitekt bedöms leda till färre hårdgjorda ytor än i dagsläget. Då stora delar av ny bebyggelse planeras på redan hårdgjorda ytor beräknas exploateringen leda till minskade dagvattenflöden inom utredningsområdet efter fördröjning enligt åtgärdsnivån.

Fördröjning och rening av dagvatten föreslås i form av regnbäddar för takdagvatten och trädplantering i kolmakadam för dagvatten från gator och parkeringsplatser. Ett ytbehov för dessa anläggningar har tagits fram med antaget djup på 0,8 meter och en porositet på 30 %. Förslag på placering samt erforderlig yta för anläggningarna redovisas skalenligt i bilaga 2 och erforderligt ytbehov uppfylls för alla berörda fastigheter. Befintliga byggnader föreslås fortsatt avledas till befintliga ledningar.

Magelungen omfattas av MKN (miljökvalitetsnormer). Dess ekologiska status är klassad som *otillfredsställande* och dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Exploateringen får inte medföra att MKN inte kan följas. Föroreningsbelastningen från dagvattnet har beräknats för befintlig situation, framtida situation före rening samt framtida situation efter rening. Beräkningarna visar att om dagvatten renas i föreslagna anläggningar förekommer ingen ökning av föroreningsbelastningen från utredningsområdet totalt. En relativt stor minskning beräknas för många föroreningsämnen. Exploateringen bedöms därför inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN negativt utan snarare positivt.

Enligt Stockholms stads skyfallsmodell är risk för översvämning inom utredningsområdet generellt låg. Ett område norr om den planerade Etiopiska kyrkan visar på stående vatten vid skyfall. Området föreslås därför utformas som översvämningssyta. I övrigt bedöms risken för stående vatten med skador på byggnader som låg vid skyfall och planerad exploatering möjliggör fria avrinningsvägar för dagvattnet.

Innehåll

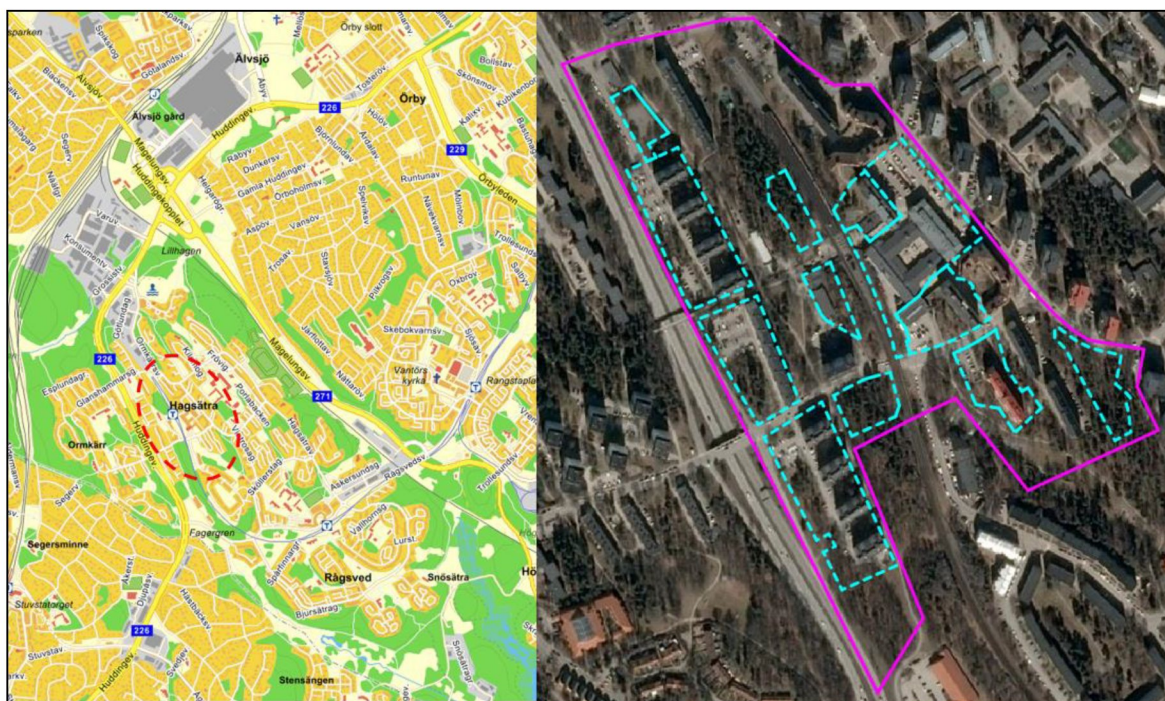
1	Inledning	6
1.1	Underlag och tidigare utredningar	6
1.2	Förutsättningar och riktlinjer för dagvattenhantering	7
1.2.1	Dagvattenstrategi	7
1.2.2	Åtgärdsnivå	7
1.2.3	Dimensioneringsförutsättningar	7
2	Förutsättningar för dagvattenhantering	8
2.1	Recipienter och statusklassning	8
2.1.1	Magelungen	9
2.1.2	Mälaren-Årstaviken	9
2.2	Vattenskyddsområden	10
2.3	Markavvattningsföretag och vattendomar	10
2.4	Lokala åtgärdsprogram	10
2.5	Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar	11
2.6	Mark- och grundvattenföroreningar	11
2.7	Befintlig och planerad markanvändning	12
3	Avrinningsområden och avvattningssvågar	13
3.1	Ytliga avrinningsområden	13
3.2	Tekniska avrinningsområden	13
3.3	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet	14
4	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	15
4.1	Dagvattenflöden	15
4.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	17
5	Dagvattenföroreningar	18
6	Översvämningsrisker	25
6.1	Höjdsättning	25
6.2	Instängda områden och hantering av skyfall	26
7	Föreslagen dagvattenhantering	28
7.1.1	Regnbäddar	29
7.1.2	Trädplantering i kolmakadam	29
8	Slutsatser	30
9	Litteraturförteckning	31

Bilaga 1. Befintlig dagvattenhantering

Bilaga 2. Föreslagen dagvattenhantering

1 Inledning

Norconsult AB har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Västra Hagsätra inför samråd. Utredningsområdet omfattar totalt ca 20 ha och inkluderar både allmän platsmark och kvartersmark. Utredningsområdet avgränsas av Huddingevägen i väst, Glanshammarsgatan i norr, Vintrosagatan i öst samt park- och bostadsområden i syd. Ett tunnelbanespår går i nord-sydlig riktning genom området. Utredningsområdets ungefärliga placering och utformning ses i figur 1, där områden inom blå markering utgör utredningsområden för kvartersmark. Inom kvartersmarken planeras i stora drag nya bostäder, en fristående förskola samt en etiopisk kyrka. Inom allmän platsmark planeras mindre förändringar med ett fåtal tillkommande grönytor.



Figur 1. Utredningsområdets ungefärliga placering och utformning. Områden inom blå markering representerar utredningsområden för kvartersmark (eniro, 2020)

1.1 Underlag och tidigare utredningar

Dagvattenutredningen utgår från följande underlag:

- Baskarta, *VästraHagsätra_baskarta_190516.dwg*, mottagen 2019-10-18
- Gränser kvartersmark inklusive planerade bebyggelse, *Underlag till dagvatten_200424.dwg*, mottagen 2020-04-24
- Planområdesgräns *dwg*, mottagen 20-04-24
- Skyfallsanalys, *Dagvatten – skyfallsanalys Fokus Hagsätra Rågsved (mars 2017)*, PDF, mottagen 2019-10-25
- PM Föreningar, *Företrade områden PM Fokus Hagsätra Rågsved (mars 2017)*, PDF, mottagen 2019-10-25
- Ledningsunderlag, samlingskartor *dwg*, mottagna 20-04-24
- PM Geoteknik, *191128-GH_PM Geoteknik_ikano*, mottagen 2019-12-05

1.2 Förutsättningar och riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen följer Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, version 2019-09-27. Vidare följs Stockholms stad dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå.

1.2.1 Dagvattenstrategi

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi antagen 2015 finns fyra huvudsakliga mål för en hållbar dagvattenhantering. Dessa är:

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att så god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd. För att nå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avrinning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
- *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. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
- *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.

1.2.2 Åtgärdsnivå

Enligt Stockholms stad ska en åtgärdsnivå tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation för att möta lagkraven för rening och skapa robusta dagvattensystem. Åtgärdsnivån innebär att system för fördröjning ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolumen utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att dessa åtgärder kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 % vilket behövs för att kunna följa miljökvalitetsnormerna.

1.2.3 Dimensioneringsförutsättningar

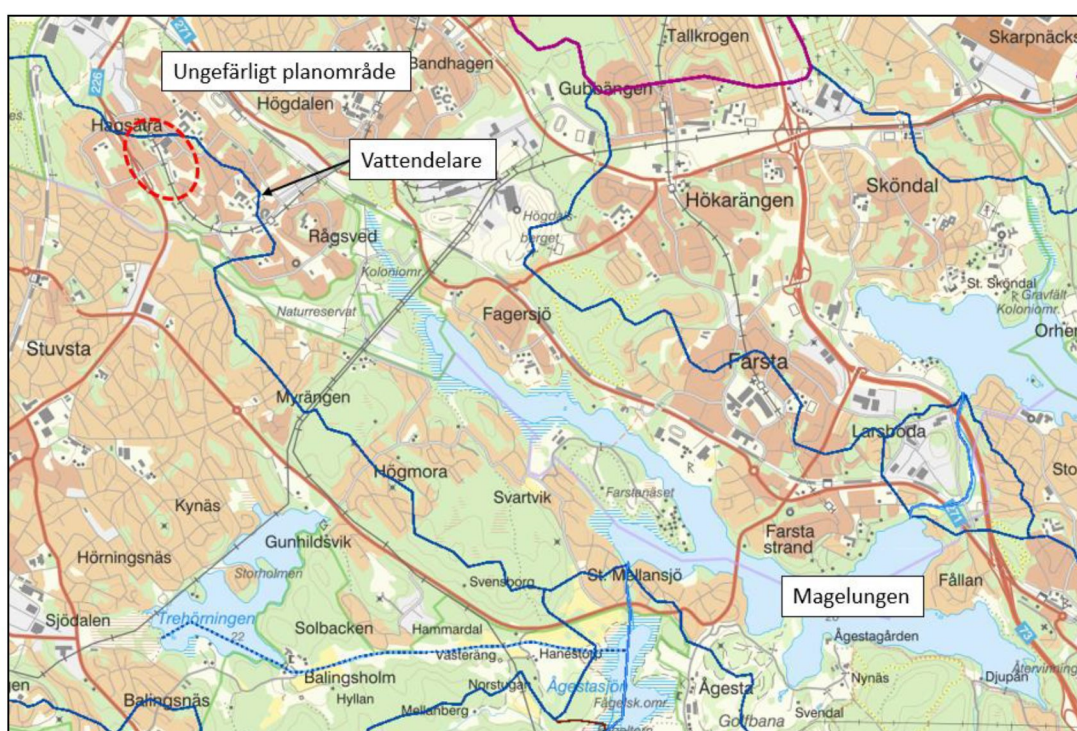
Dagvattenutredningen följer branschstandard P110 av Svenskt Vatten. Dimensionerande flöden beräknas för ett regn med 10-års återkomsttid enligt riktlinjer från Sthlm stad. Fördröjningsåtgärder dimensioneras enligt Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolum på 20 mm.

2 Förutsättningar för dagvattenhantering

I följande avsnitt ges en beskrivning av förutsättningar i form av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till utredningsområdet.

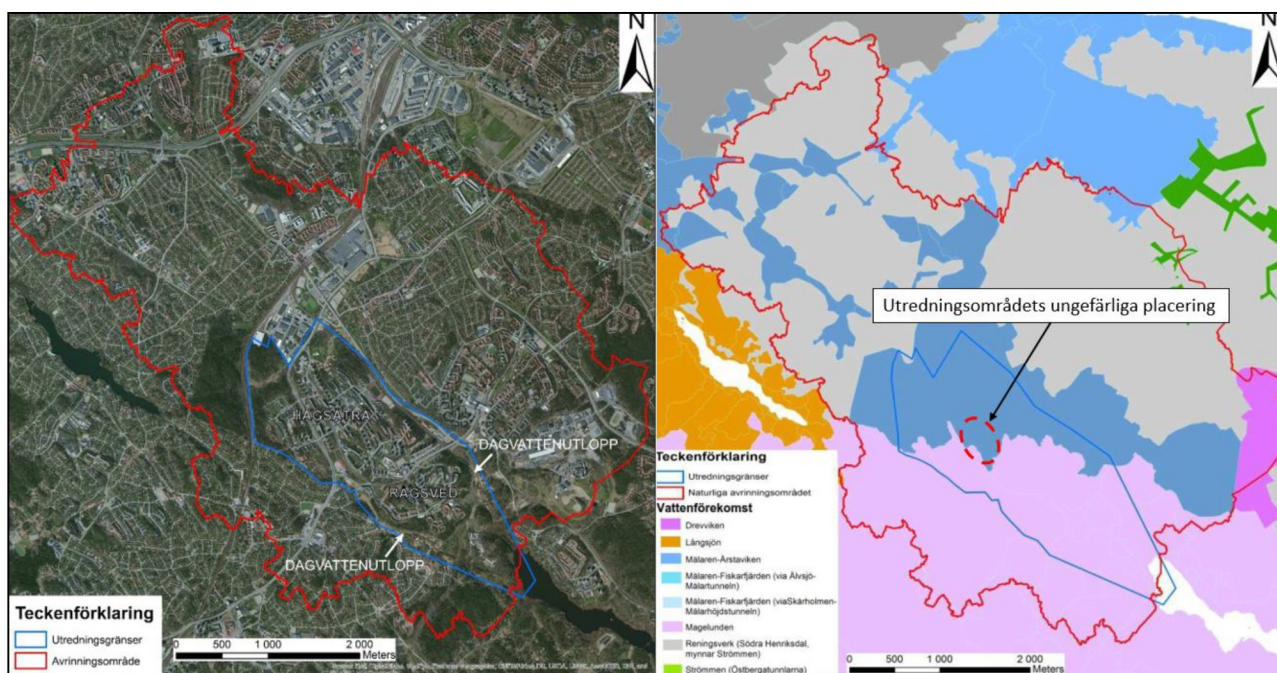
2.1 Recipienter och statusklassning

Västra Hagsätra berör två naturliga delavrinningsområden. Västra delen av utredningsområdet ligger inom delavrinningsområdet som mynnar i Ägelstasjön, som har sitt utlopp i Magelungen. Östra delen av utredningsområdet ligger inom delavrinningsområdet som mynnar i Magelungen (figur 2).



Figur 2. Utredningsområdets placering i förhållande till recipienten Magelungen (Länsstyrelsen, 2019)

Dagvattenvatten från utredningsområdet avleds via ledningsnät. Enligt en övergripande dagvatten- och skyfallsanalys (Sweco, Dagvatten - skyfallsanalys, Hagsätra Rågsved, 2017) skiljer sig de tekniska avrinningsområdena, dvs de som kopplas till ledningsnätet, med det naturliga. Enligt utredningen ansluts den norra delen av utredningsområdet till ledningsnätet som avleder dagvatten till Mälaren-Årstaviken och den södra delen avleds till Magelungen (figur 3). Utredningsområdets tekniska avrinningsområde beskrivs mer i avsnitt 3.2.



Figur 3. Tekniska avrinningsområden. Ungefärligt planområde inom röd streckad markering i höger bild (Sweco, Dagvatten - skyfallsanalys, Hagsätra Rågsved, 2017)

Magelungen och Mälaren-Årstaviken omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) som anger kraven för den ekologiska och kemiska statusen för recipienter enligt vattendirektivet. Målsättningen är att uppnå vattenkvalitet av god status i hela EU. Ett krav är att exploateringen inte får medföra att recipienternas status försämras.

2.1.1 Magelungen

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är Magelungens ekologiska status klassad som *otillfredsställande*, främst på grund av övergödning. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av att miljögifterna perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

Några betydande påverkanskällor för Magelungen är enligt VISS förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur samt enskilda avlopp. MKN för Magelungen är att uppnå god kemiskt status samt god ekologisk status till 2027. Enligt VISS finns risk att MKN inte kommer kunna uppnås till 2027 (VISS, 2020).

2.1.2 Mälaren-Årstaviken

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är Mälaren - Årstavikens ekologiska status klassad som *måttlig*, främst på grund av miljögifter/särskilt förorenande ämnen (SFÄ). Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av att miljögifterna perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten.

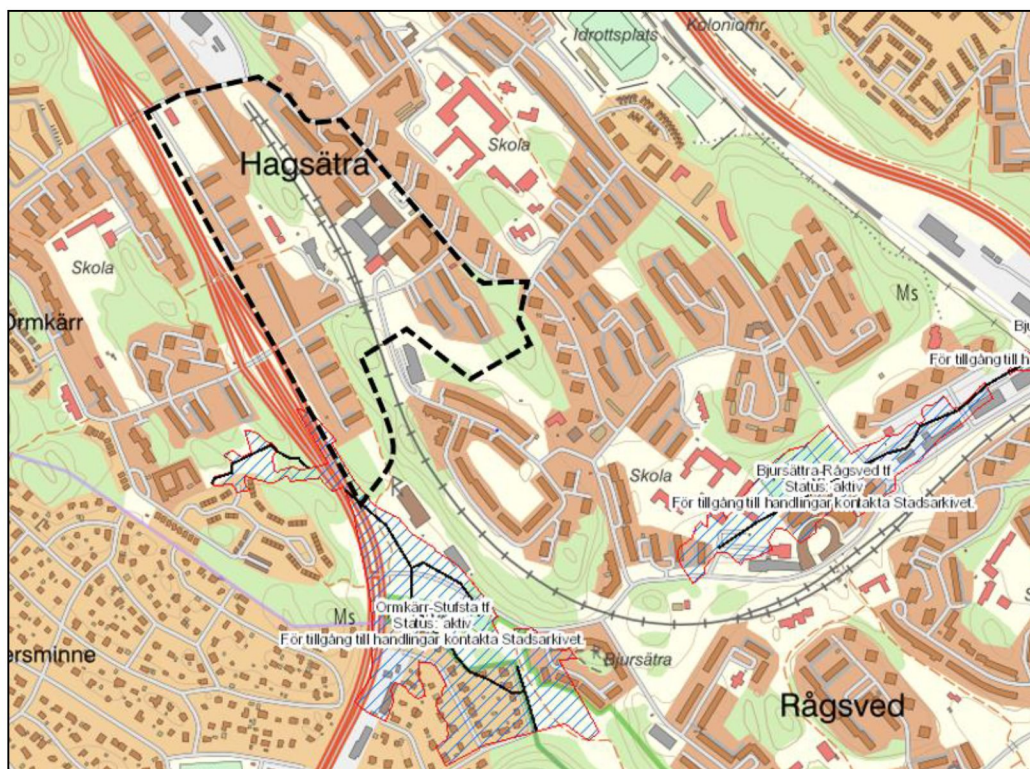
Några betydande påverkanskällor för Mälaren-Årstaviken är enligt VISS förorenade områden, urban markanvändning samt transport och infrastruktur. MKN för Mälaren-Årstaviken är att uppnå god kemiskt status samt god ekologisk status till 2027. Enligt VISS finns risk att MKN inte kommer kunna uppnås till 2027 (VISS, 2020).

2.2 Vattenskyddsområden

Utredningsområdet omfattas inte av Östra Mälarens Vattenskyddsområde (Länsstyrelsen, 2020).

2.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det aktiva markavvattningsföretaget, Ormkärr-Stufsta tf, är beläget söder om utredningsområdet (Länsstyrelsen, 2020). Figur 4 redovisar företagets placering med dike som svarta linjer och tillhörande båtnadsområde med blå skraffering. Båtnadsområdet är det område som påverkas/torrläggs av företaget.



Figur 4. Utredningsområdet i förhållande till det aktiva markavvattningsföretaget Ormkärr-Stufsta tf (länsstyrelsen 2020)

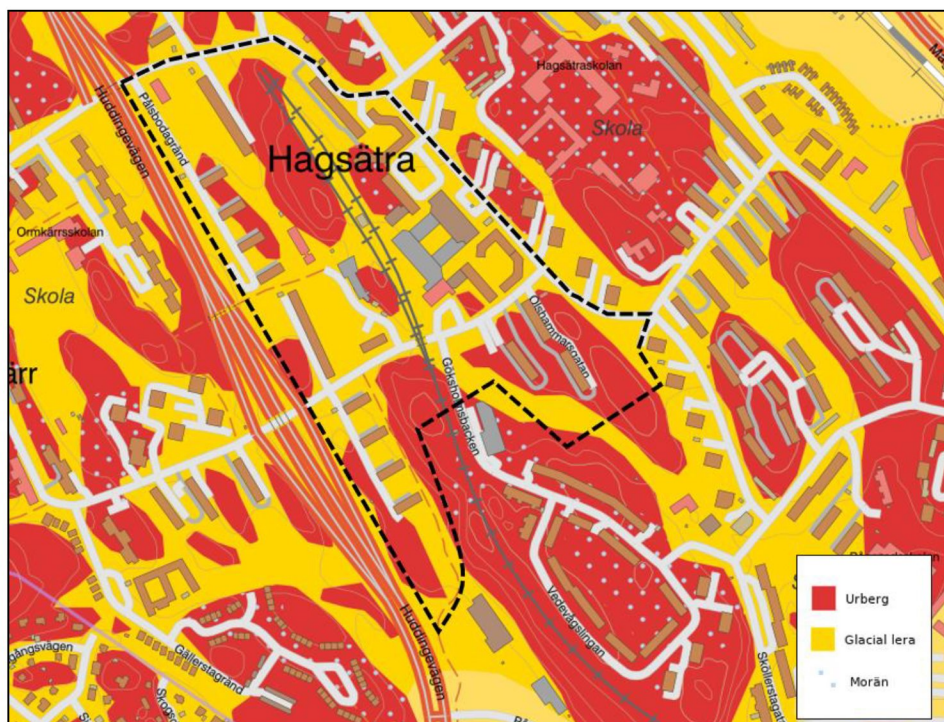
Exploatering inom utredningsområdet planeras främst inom redan hårdgjorda ytor. Därtill föreslås fördröjning enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för områden där nybyggnad eller större ombyggnation sker. Dessa åtgärder innebär att dagvattenflödet inte beräknas öka efter utbyggnad och markavvattningsföretaget bedöms därför inte påverkas i form av tillkommande flöden.

2.4 Lokala åtgärdsprogram

Söder om utredningsområdet planeras en dagvattendamm vid Hagsätra trafikplats enligt Stockholms stads lokala åtgärdsprogram för Magelungen (Stockholmsstad, 2020). Utredningsområdet berörs inte av, eller bedöms inte påverka denna åtgärd.

2.5 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt jordartskarta från SGU utgörs området främst av glacial lera och urberg, se figur 5. Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög beroende på graden av sprickbildning i berget. Möjligheterna för infiltration av dagvatten bedöms därför som begränsade inom hela området.



Figur 5. Jordartskarta, utredningsområde inom svart markering (SGU, 2019)

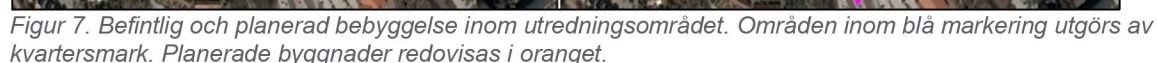
En översiktlig geoteknisk utredning har genomförts av Geoteknologi (Geoteknologi, 2019). Enligt den ligger området inom ett höjdparti och avrinning av yt- och grundvatten sker bort från området till lägre belägna områden. På höjderna bedöms inga stabila grundvattenmagasin förekomma och nivån för markvatten kan antas vara nederbördsberoende och sjunka undan helt under perioder med lite nederbörd. Information om rådande grundvattennivåer saknas.

2.6 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt länsstyrelsens WebbGIS förekommer fyra potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet, se figur 6. Områdena benämns som grafisk industri, kemtvätt samt en bilvårdsanläggning och inget av områdena är riskklassat. I en utredning av förorenade områden för Hagsätra Rågsved (Sweco, PM Förorenade områden Hagsätra Rågsved, 2017) föreslås att mindre omfattande miljötekniska markundersökningar görs för dessa områden. Då infiltrationskapaciteten inom området är begränsat bedömer Norconsult att risken är låg att föroreningar sprids till grundvattnet.



Figur 7 redovisar översiktligt befintlig och planerad situation gällande bebyggelse inom utredningsområdet. Områden inom blå markering utgörs av kvartersmark. Nya planerade byggnader redovisat i orange. I övrigt planeras mindre omläggning av gata och gårdsytor. Inom allmän platsmark planeras endast mindre omläggning av gata och grönytor, vilket inte bedöms påverka markanvändningen i stort. Utredningen utgår för dessa ytor från befintlig markanvändning enligt överenskommelse med beställaren. Bilaga 1 och 2 redovisar, mer i detalj, områdets befintliga och planerade markanvändning.

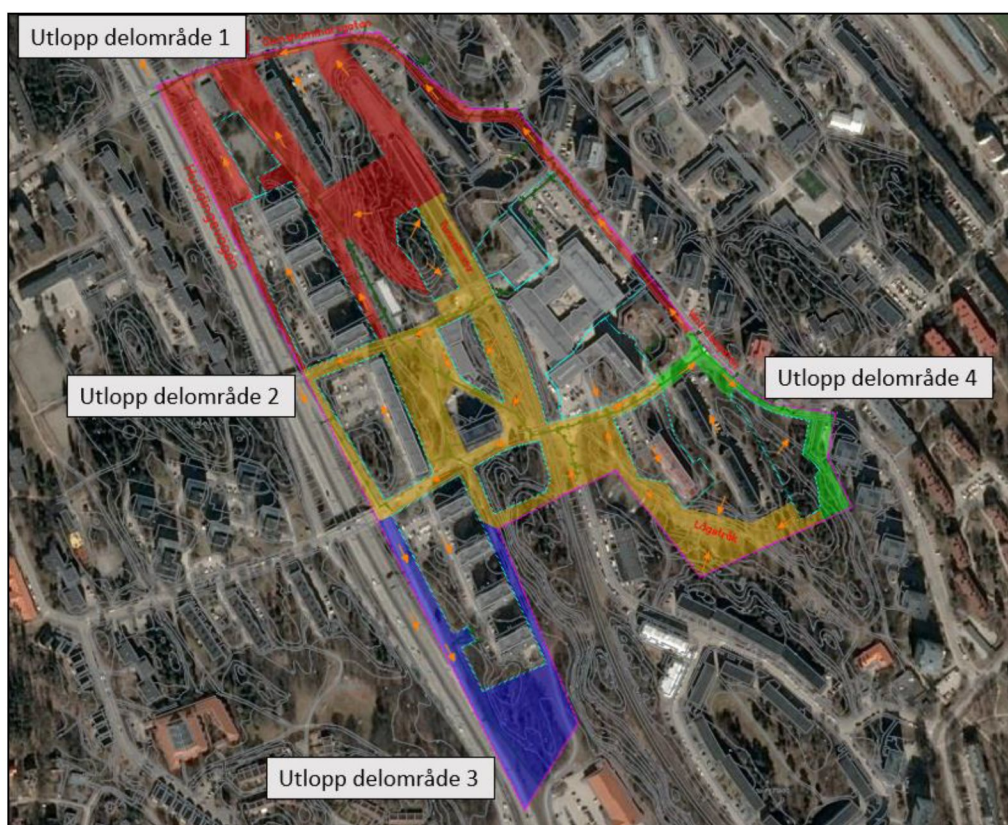


3 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Området avvattnas i stora drag via det kommunala dagvattennätet. Generellt avvattnas takvatten direkt till dagvattenledning och gatudagvatten till ledning via rännstensbrunnar. Bilaga 1 redovisar översiktligt utredningsområdets befintliga dagvattenhantering med avrinningsvägar, dagvattennät och anslutningspunkter.

3.1 Ytliga avrinningsområden

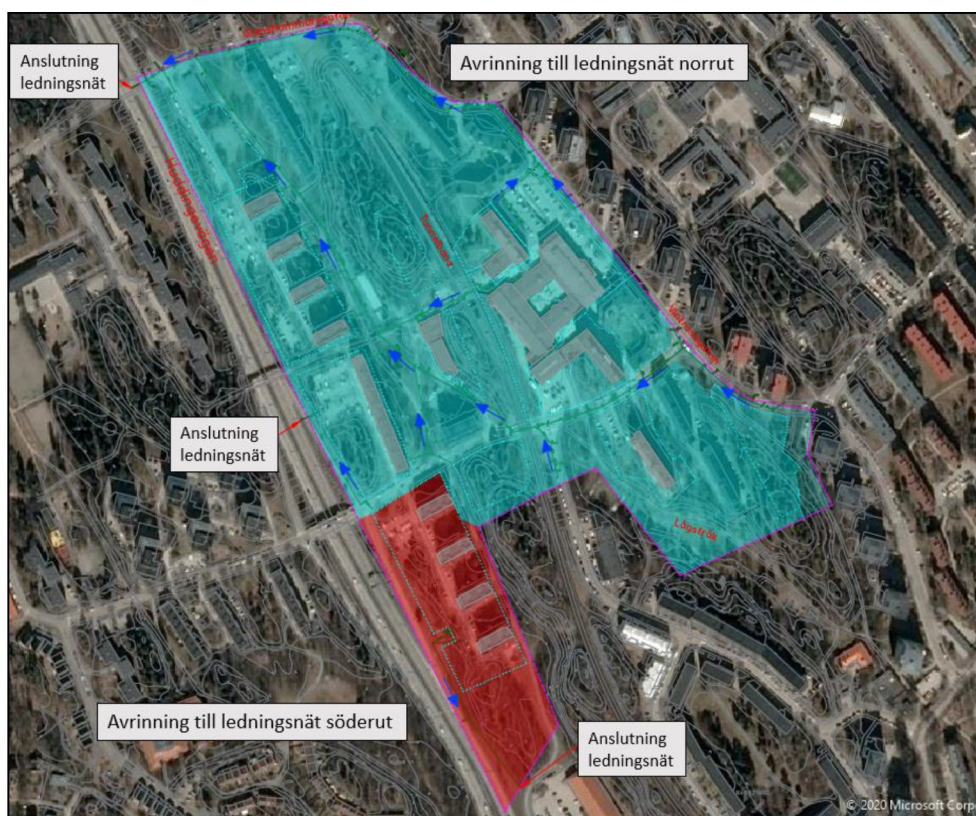
För allmän platsmark har utredningsområdet delats in i 4 ytliga avrinningsområden, delområde 1 – 4, utifrån områdets befintliga höjdsättning. Delområde 1 avrinner mot den nordvästra delen av utredningsområdet, delområde 2 avrinner västerut mot Huddingevägen, delområde 3 avrinner mot den sydvästra delen av utredningsområdet och delområde 4 mot den sydöstra delen enligt figur 8. Områdenas area redovisas i tabell 1.



Figur 8. Ytliga avrinningsområden för allmän platsmark inom utredningsområdet

3.2 Tekniska avrinningsområden

Hela utredningsområdet, med undantag av delområde 3 inom allmän platsmark samt Ikanos fastighet i sydvästra delen (Ikanos 3 - Stubbneken) avvattnas till ledningsnätet med anslutning i nordvästra delen av utredningsområdet, med avledning till Mälaren-Årstaviken enligt avsnitt 2.1. Den södra delen avleds till ledningsnätet med avledning mot Magelungen. I figur 9 redovisas ledningsnätets avrinningsriktning med blå pilar. Blått fält avrinner till ledningsnät norrut och rött fält avrinner till ledningsnät söderut.



Figur 9. Utredningsområdets tekniska avrinningsområden. Blått fält avrinner i ledningsnät norrut och rött fält avrinner till ledningsnät söderut. Blå pilar visar ledningsnätets avrinningsriktning.

3.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet

Planerad exploatering inom utredningsområdet medför inga större förändringar av dagvattenflöden eller flödesvägar. Exploatering inom utredningsområdet bedöms därför inte påverka eventuella utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms utredningsområdet.

4 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Följande avsnitt redovisar beräknade dagvattenflöden samt fördröjningsbehov enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för utredningsområdet.

4.1 Dagvattenflöden

Beräkning av befintliga dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Ekvation 1 beskriver rationella metoden.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \quad (\text{ekvation 1})$$

där:

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/s·ha]

Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Exempelvis används enligt P110 avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för skogsområden. Dagvattenflödena har beräknats med tillägg av en klimatkfaktor på 1,25 som tar höjd för förväntade ökad regnmängd i framtiden enligt rekommendation från Svenskt Vatten. Beräkningar har utförts separat för allmän platsmark samt inom kvartersmark per fastighet.

Inom allmän platsmark planeras inga större förändringar för markanvändningen, och därmed förväntas inget ökat dagvattenflöde inom allmän platsmark. Tabell 1 och tabell 2 redovisar beräkningar inom allmän platsmark respektive kvartersmark per fastighet. Då stora delar av ny bebyggelse planeras på redan hårdgjorda ytor beräknas exploateringen för vissa fastigheter leda till minskade dagvattenflöden och för vissa till en marginell ökning.

Tabell 1. Dagvattenflöden beräknade för befintlig respektive framtida situation inom allmän platsmark

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Flöde 10-årsregn utan kf [l/s]	Flöde 10-årsregn med kf [l/s]
Delområde 1				
Befintligt och framtida	3,16	1,2	270	338
Delområde 2				
Befintligt och framtida	4,02	0,79	181	226
Delområde 3				
Befintligt och framtida	1,27	0,30	69	86
Delområde 4				
Befintligt och framtida	0,49	0,10	22	27

Tabell 2. Dagvattenflöden beräknade för befintlig respektive planerad situation inom kvartersmark

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Flöde 10-årsregn utan kf [l/s]	Flöde 10-årsregn med kf [l/s]
Ikano 1 - Ärtåtern				
Befintligt	1,21	0,56	128	160
Framtida	1,21	0,57	129	161
Ikano 2 - Rågrian				
Befintligt	0,83	0,43	97	122
Framtida	0,82	0,41	94	118
Ikano 3 - Stubbneken				
Befintligt	1,39	0,58	132	164
Framtida	1,39	0,67	153	192
Ikano 4 - Höstsådden				
Befintligt	0,24	0,13	29	36
Framtida	0,24	0,13	29	36
Ikano 5 - Långskysten 8				
Befintligt	0,58	0,27	61	76
Framtida	0,58	0,27	61	76
Ikano 6 - Fjäderlåset				
Befintligt	0,50	0,24	56	70
Framtida	0,50	0,24	55	68
Ikano 7 - Hagsätra torg				
Befintligt	1,52	1,28	292	365
Framtida	1,52	1,28	292	365
Ikano 8 - Långskysten 6				
Befintligt	0,32	0,15	33	41
Framtida	0,32	0,15	33	42
Etiopiska kyrkan				
Befintligt	0,23	0,09	20	25
Framtida	0,23	0,20	45	56
Sveafastigheter Hubb – höghus vid kvarntorpsgränd				
Befintligt	0,25	0,07	17	21
Framtida	0,25	0,15	35	43
Sveafastigheter Olshammarsgatan				
Befintligt	0,33	0,07	15	19
Framtida	0,33	0,22	49	61
Sisab				
Befintligt	0,43	0,09	20	25
Framtida	0,43	0,14	31	39

4.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation och är framtagna för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster. Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som dimensioneras med en våtvolum på 20 mm. Fördröjningsvolymen U_i [m^3] beräknas enligt:

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

d_r = regnvolum [mm] som ska hanteras inom kvarteret (20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå)

A_{red} = reducerad area [m^2]

Fördröjningsbehovet har beräknats per fastighet enligt tabell 3. Ett flertal fastigheter inom utredningsområdet utgörs av redan befintlig bebyggelse, som inte omfattas av åtgärdsnivån. För dessa fastigheter har fördröjningsvolymen beräknats med antagandet att befintlig bebyggelse (takyta) ej behöver fördröjas. Där endast rivning av befintliga byggnader sker bedöms åtgärdsnivån inte behöva tillämpas. Detta gäller Ikano 5 - Långskylan 8. Inom allmän platsmark planeras mindre omläggning av gator och grönområden. Detta innebär att åtgärdsnivån inte bedöms behöva tillämpas. Enligt landskapsarkitekt planeras något fler grönytor än i befintlig situation, vilket kan leda till ett något minskat dagvattenflöde och ökad rening av dagvatten.

Tabell 3. Beräknat fördröjningsbehov per fastighet enligt Stockholms stads åtgärdsnivå

Fastighet	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivå [m^3]	Kommentar
Ikano 1 - Ärtåtern	1,21	0,57	85	Befintlig takyta fördröjs ej
Ikano 2 - Rågrian	0,83	0,41	58	Befintlig takyta fördröjs ej
Ikano 3 - Stubbneken	1,39	0,67	107	Befintlig takyta fördröjs ej
Ikano 4 - Höstsådden	0,24	0,13	9	Befintlig takyta fördröjs ej
Ikano 5 - Långskylan 8	-	-	-	Fördröjning ej nödvändig. Endast rivning.
Ikano 6 - Fjäderlåset	0,50	0,24	35	Befintlig takyta fördröjs ej
Ikano 7 - Hagsätra torg	1,52	1,28	111	Befintlig takyta fördröjs ej
Ikano 8 - Långskylan 6	0,32	0,15	8	Befintlig takyta fördröjs ej
Etiopiska kyrkan	0,23	0,20	39	Fördröjning för hela fastigheten
Sveafastigheter Hubb	0,25	0,15	30	Fördröjning för hela fastigheten
Sveafastigheter Olshammarsgatan	0,33	0,22	43	Fördröjning för hela fastigheten
Sisab	0,43	0,14	27	Fördröjning för hela fastigheten

Total beräknad fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån är således 552 m^3 . En beräkning av total fördröjningsvolym har även gjorts med antagandet att flödet inte ska öka jämfört befintlig situation vid en 10-årsregn. Denna volym beräknades till 449 m^3 . Då fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån överstiger denna volym kan det totala flödet från utredningsområdet antas minska efter föreslagna fördröjningsåtgärder.

5 Dagvattenföroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Exploateringen får inte innebära att recipienternas status försämras eller försvåra att MKN kan uppnås. Eftersom recipienterna Magelungens och Mälaren-Årstavikens ekologiska status klassas som *otillfredsställande* respektive *måttlig* och deras kemiska status klassas som *uppnår ej god* innebär detta att föroreningsbelastningen från utredningsområdet inte får öka efter exploateringen för att inte försvåra uppnåendet av MKN.

Föroreningsbelastningen för utredningsområdet har beräknats med hjälp av databasen Stormtac för tre olika fall: befintligt, framtida utan rening samt framtida med rening. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Vidare används det årliga flödet beräknat från produktionen av årlig nederbörd, area och avrinningskoefficient. Den årliga nederbörden är antagen till 600 mm enligt riktlinjer från Stockholms stad.

Tabell 4 redovisar antagen markanvändning inom utredningsområdet med schablonhalter enligt StormTac. Tabell 5 redovisar reningseffekter för föreslagna anläggningar och tabell 6 - tabell 15 redovisar beräknad föroreningsbelastning för de tre fallen för de fastigheter som omfattas av Stockholms stads åtgärdsbehov samt totalt för dessa områden. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött. Ikano 3 – Stubbneken tillhör det tekniska avrinningsområdet för Magelungen medan övriga fastigheter avleds via ledningsnätet till recipienten Mälaren- Årstaviken.

Tabell 4. Utredningsområdets antagna markanvändning och generella schablonhalter (StormTac, 2019)

Ämne (µg/l)	Tak	Lokalgata	Blandat grönområde	Parkering	Grus
P	90	144	120	140	42
N	1200	1930	1000	2400	2000
Pb	2,6	3,4	6	30	2,2
Cu	7,5	21,5	12	40	12
Zn	28	12	23	140	33
Cd	0,8	0,3	0,27	0,45	0,11
Cr	4	7	1,8	15	1
Ni	4,5	5,6	1	15	0,85
Hg	0,003	0,081	0,01	0,08	0,019
SS	25 000	74 600	43 000	14 0000	9675
Olja	0	780	170	800	96

Tabell 5. Reningseffekter (StormTac, 2019)

Reningseffekt (%)	Växtbädd	Skelettjord med biokol
P	65	85
N	40	86
Pb	80	75
Cu	65	75
Zn	85	80
Cd	85	65
Cr	55	70
Ni	75	65
Hg	80	50
SS	80	90
Olja	70	85

Tabell 6. Föroreningsbelastning, Ikano 1 – Ärtåtern. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	124	116	40	0,365	0,343	0,119
N	1747	1459	583	5,161	4,336	1,731
Pb	12,6	3,4	1,4	0,037	0,010	0,004
Cu	22	14	5	0,066	0,041	0,015
Zn	62	21	6	0,183	0,063	0,018
Cd	0,49	0,52	0,13	0,001	0,002	0,000
Cr	8,16	4,92	1,93	0,024	0,015	0,006
Ni	7,85	4,45	1,44	0,023	0,013	0,004
Hg	0,048	0,035	0,018	>0,000	>0,000	>0,000
SS	7 8097	4 7124	1 1391	230,666	140,020	33,847
Olja	474	332	70	1,400	0,986	0,209

Tabell 7. Föroreningsbelastning, Ikano 2 – Rågrian. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	123	107	38	0,284	0,265	0,093
N	1782	1368	632	4,125	3,396	1,568
Pb	13,8	3,1	1,1	0,032	0,008	0,003
Cu	23	12	4	0,054	0,029	0,011
Zn	68	24	6	0,158	0,058	0,014
Cd	0,51	0,61	0,13	0,001	0,002	>0,000
Cr	8,64	4,59	1,89	0,020	0,011	0,005
Ni	8,43	4,45	1,33	0,020	0,011	0,003
Hg	0,048	0,024	0,012	>0,000	>0,000	>0,000
SS	8 1011	3 9479	9305	187,565	98,005	23,100
Olja	474	217	46	1,098	0,538	0,115

Tabell 8. Föroreningsbelastning, Ikano 3 – Stubbneken. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	122	113	40	0,356	0,402	0,142
N	1696	1452	601	4,934	5,172	2,142
Pb	12,4	4,5	1,7	0,036	0,016	0,006
Cu	22	14	5	0,063	0,049	0,018
Zn	61	27	7	0,177	0,098	0,026
Cd	0,48	0,55	0,13	0,001	0,002	>0,000
Cr	7,80	5,16	2,02	0,023	0,018	0,007
Ni	7,50	4,85	1,55	0,022	0,017	0,006
Hg	0,044	0,031	0,016	>0,000	>0,000	>0,000
SS	7 5732	4 7841	1 1236	220,290	170,403	40,023
Olja	445	299	64	1,293	1,066	0,229

Tabell 9. Föroreningsbelastning, Ikano 4 – Höstsådden. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	95	95	45	0,054	0,054	0,026
N	1169	1169	763	0,672	0,672	0,439
Pb	3,1	3,1	1,4	0,002	0,002	0,001
Cu	8	8	4	0,005	0,005	0,002
Zn	27	27	7	0,016	0,016	0,004
Cd	0,72	0,72	0,14	>0,000	>0,000	>0,000
Cr	3,66	3,66	1,80	0,002	0,002	0,001
Ni	3,96	3,96	1,11	0,002	0,002	0,001
Hg	0,004	0,004	0,002	>0,000	>0,000	>0,000
SS	2 7791	2 7796	1 0903	15,985	15,976	6,266
Olja	26	26	26	0,015	0,015	0,015

Tabell 10. Föroreningsbelastning, Ikano 6 – Fjäderlåset. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	124	116	35	0,162	0,167	0,051
N	1702	1538	570	2,225	2,211	0,820
Pb	9,3	3,3	1,2	0,012	0,005	0,002
Cu	20	14	5	0,026	0,021	0,007
Zn	46	20	6	0,061	0,029	0,008
Cd	0,47	0,49	0,12	0,001	0,001	>0,000
Cr	7,28	5,16	1,93	0,010	0,007	0,003
Ni	6,79	4,61	1,50	0,009	0,007	0,002
Hg	0,049	0,040	0,020	>0,000	>0,000	>0,000
SS	7 0419	4 9117	9710	92,040	70,601	13,957
Olja	478	377	72	0,624	0,542	0,103

Tabell 11. Föroreningsbelastning, Etiopiska kyrkan. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	118	107	28	0,062	0,126	0,033
N	1901	1433	576	1,003	1,685	0,677
Pb	3,2	2,8	0,6	0,002	0,003	0,001
Cu	19	12	4	0,010	0,014	0,004
Zn	18	23	4	0,009	0,027	0,004
Cd	0,23	0,63	0,11	0,000	0,001	0,000
Cr	5,40	5,00	1,91	0,003	0,006	0,002
Ni	4,26	4,86	1,39	0,002	0,006	0,002
Hg	0,062	0,028	0,013	>0,000	>0,000	>0,000
SS	57 528	40 854	5 786	30,360	48,027	6,802
Olja	587	249	37	0,310	0,293	0,044

Tabell 12. Föroreningsbelastning Sveafastigheter Hubb (höghus vid kvarntorpsgränd). Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	120	92	37	0,018	0,084	0,034
N	1000	1188	736	0,149	1,085	0,673
Pb	6,0	2,8	0,8	0,001	0,003	0,001
Cu	12	8	3	0,002	0,007	0,003
Zn	23	28	5	0,003	0,025	0,005
Cd	0,27	0,77	0,13	>0,000	0,001	>0,000
Cr	1,80	3,87	1,80	>0,000	0,004	0,002
Ni	1,00	4,30	1,12	>0,000	0,004	0,001
Hg	0,010	0,003	0,001	>0,000	>0,000	>0,000
SS	43 000	26 053	7 223	6,407	23,798	6,598
Olja	170	10	10	0,025	0,009	0,009

Tabell 13. Föroreningsbelastning, Sisab. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	134	118	47	0,072	0,096	0,038
N	1557	1444	605	0,834	1,173	0,491
Pb	4,4	3,7	1,9	0,002	0,003	0,002
Cu	18	14	6	0,009	0,011	0,005
Zn	17	21	8	0,009	0,017	0,006
Cd	0,27	0,47	0,14	>0,000	>0,000	>0,000
Cr	4,98	4,74	1,93	0,003	0,004	0,002
Ni	3,77	4,17	1,43	0,002	0,003	0,001
Hg	0,052	0,035	0,018	>0,000	>0,000	>0,000
SS	6 1911	4 8563	1 4410	33,160	39,461	11,709
Olja	535	345	84	0,287	0,281	0,068

Tabell 14. Föroreningsbelastning, Sveafastigheter Olshammarsgatan. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	120	91	36	0,024	0,118	0,046
N	1000	1190	734	0,199	1,536	0,947
Pb	6,0	2,8	0,8	0,001	0,004	0,001
Cu	12	8	3	0,002	0,010	0,004
Zn	23	28	5	0,005	0,036	0,007
Cd	0,27	0,77	0,13	>0,000	0,001	>0,000
Cr	1,80	3,89	1,80	0,000	0,005	0,002
Ni	1,00	4,33	1,12	>0,000	0,006	0,001
Hg	0,010	0,003	0,001	>0,000	>0,000	>0,000
SS	43 000	25 871	6839	8,552	33,384	8,825
Olja	170	8	8	0,034	0,011	0,011

Tabell 15. Total föroreningsbelastning. Värderna som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	121	109	38	1,361	1,656	0,582
N	1666	1397	623	18,754	21,267	9,487
Pb	10,4	3,5	1,3	0,117	0,053	0,020
Cu	20	12	5	0,227	0,187	0,069
Zn	52	24	6	0,583	0,369	0,093
Cd	0,47	0,59	0,13	0,005	0,009	0,002
Cr	7,13	4,74	1,92	0,080	0,072	0,029
Ni	6,76	4,54	1,39	0,076	0,069	0,021
Hg	0,044	0,026	0,013	>0,000	>0,000	>0,000
SS	69 778	42 029	9930	785,337	639,671	151,125
Olja	432	246	53	4,863	3,741	0,803

Det kan konstateras att endast för fastigheterna Sveafastigheter Hubb (höghus vid kvarntorpsgränd) och Sveafastigheter Olshammsgatan beräknas en mindre ökning av en antal föroreningar ske även efter rening. För övriga fastigheter sker främst minskning av föroreningsinnehållet i dagvattnet. Detta beror till stor del på att många byggnader planeras på mark som idag utgörs av parkeringsmark.

För Sveafastigheter Hubb (höghus vid kvarntorpsgränd) och Sveafastigheter Olshammsgatan planeras bebyggelse inom mark som idag är oexploaterad. Inom dessa områden är det i praktiken svårt att nå lägre föroreningsinnehåll i dagvattnet än i befintlig situation. Ökningarna gäller ämnena fosfor, kväve, koppar zink, krom, nickel och suspenderade ämnen. Ökningarna är dock marginella och utgörs av fåtal gram gällande metaller och hekto per år för näringsämnen. Regnbäddar kan inom dessa områden utformas så att upptag av kväve och fosfor gynnas.

Endast Ikano 3 – Stubbneken ingår i det tekniska avrinningsområdet för Magelungen. Samtliga redovisade föroreningshalter och mängder beräknas minska efter föreslagen rening och ingen negativ påverkan på recipienten förväntas efter planerad exploatering inom fastigheten.

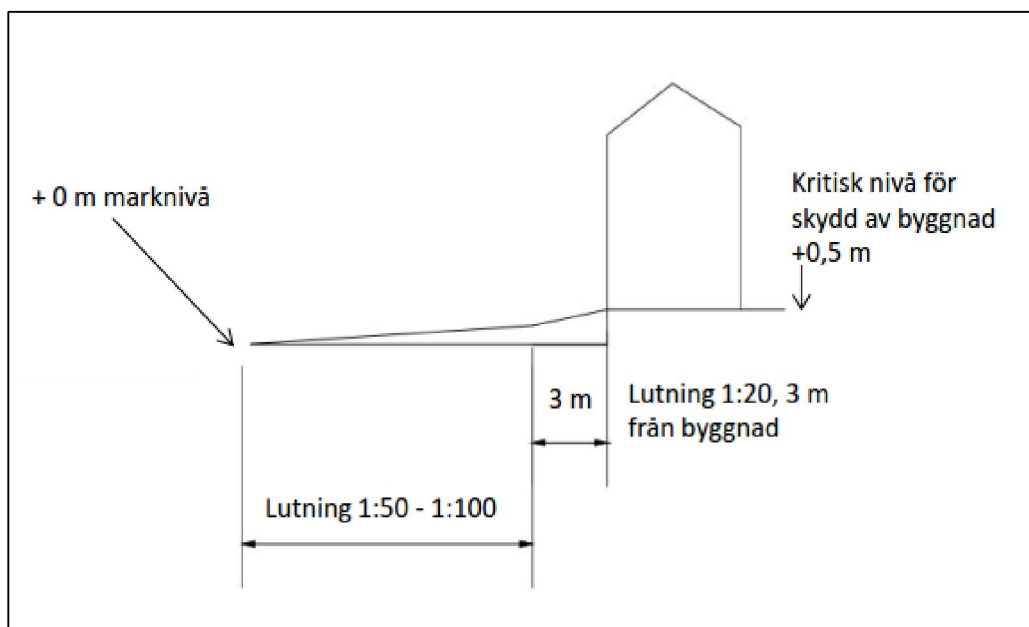
Totalt för utredningsområdet sker en relativt stor minskning av samtliga presenterade föroreningar. Utredningsområdet bedöms därför ha en positiv påverkan på recipienterna Magelungen samt Mälaren-Årstaviken och deras möjlighet att uppnå MKN både för ekologisk och kemisk status.

6 Översvämningsrisker

Vid extrem nederbörd förväntas dagvattensystemet inte ha kapacitet att avleda allt dagvatten. Följande avsnitt beskriver hur området förväntas påverkas av kraftiga regn samt förslag på hantering av skyfall.

6.1 Höjdsättning

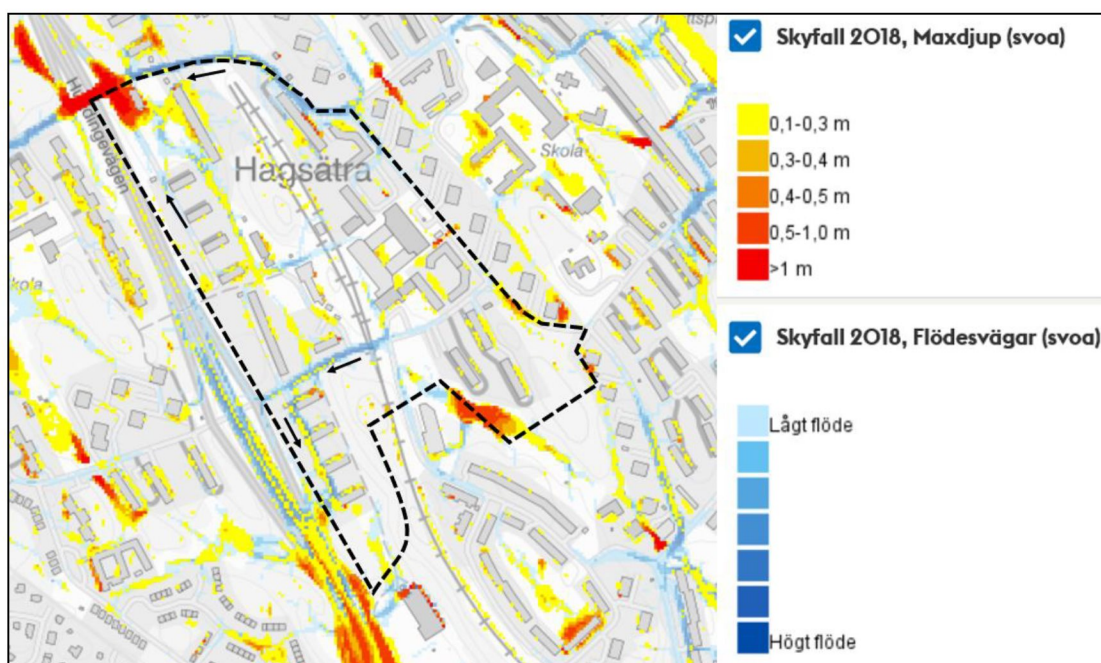
Enligt Svenskt Vattens publikation P110 och P105 föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att översvämning med skador på byggnader inte sker oftare än vart 100:e år. Kvartersmark föreslås generellt sättas till en nivå högre än anslutande gatumark eller parkmark och lägsta golvnivå för byggnader föreslås inte understiga 0,5 m vid marknivån, se figur 10.



Figur 10. Princip för höjdsättning (Svenskt Vatten P105)

6.2 Instängda områden och hantering av skyfall

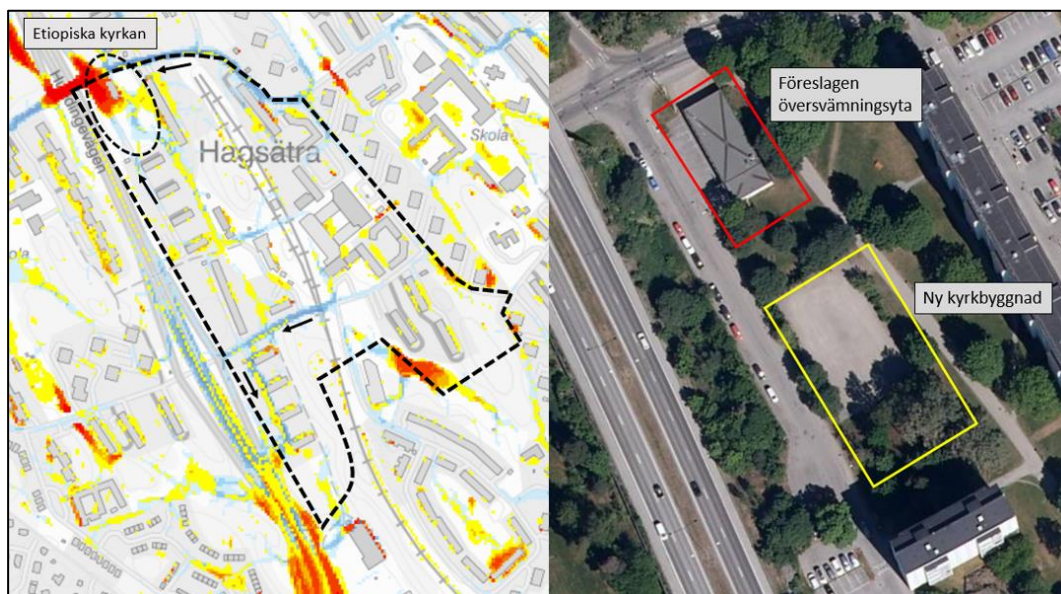
Enlig Stockholms stads skyfallsmodell (stockholm.se, 2020) är risken för översvämning inom utredningsområdet generellt låg. Skyfallsmodellen visar flödesvägar samt maxdjup vid skyfall motsvarande ett statistiskt 100-årsregn. Figur 11 redovisar skyfallsmodellen med utredningsområdet inom svart markering.



Figur 11. Stockholms stads skyfallsmodell (stockholm.se, 2020). Utredningsområde inom svart markering

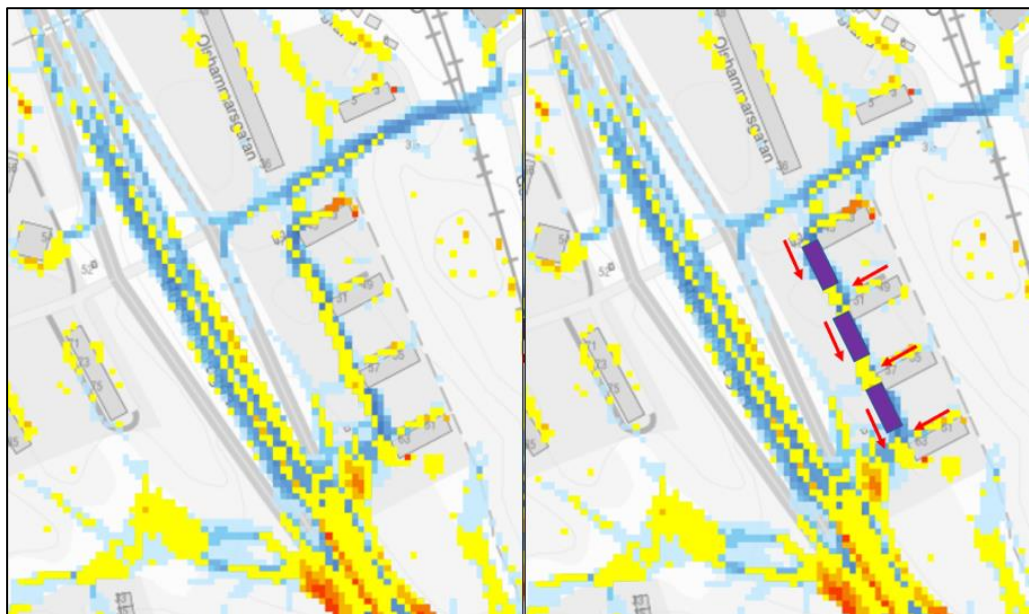
En stor del av utredningsområdet som planeras bebyggas utgörs i dagsläget av hårdgjorda ytor med hög avrinningskoefficient samt bergiga skogspartier. Berg kan ha upp till medelhög genomsläpplighet vid mindre regn på grund av sprickbildning i berget, men vid extrem nederbörd hinner inte dagvatten infiltrera. Detta innebär att, för stora regn, kan ungefär samma avrinningskoefficient antas för befintlig situation och för planerad situation. Vidare är, enligt planförslaget, planerade byggnader placerade så att de inte skapar instängda områden eller blockerar några flödesvägar vid skyfall. Exploateringen bedöms därför i stort sett inte påverka avrinningssituationen inom området vid skyfall enligt figur 11.

I nordvästra delen av utredningsområdet finns ett område med risk för stående vatten på över 1 meter vid skyfall (figur 11). Området är beläget vid korsningen Glanshammarsgatan/Pålsbodagränd, vid Etiopiska kyrkans befintliga byggnad som avses rivas. Området föreslås utformas som en gräsbeklädd nedsänkt översvämningssyta för att kunna hantera kraftiga regn och undvika skador på byggnader. Figur 12 samt bilaga 2 visar området för föreslagen översvämningssyta.



Figur 12. Föreslagen översvämningsyta vid Etiopiska kyrkan samt yta för ny kyrkbyggnad (enirol, 2020)

En tydlig flödesväg vid skyfall går igenom fastigheten Ikano 3 - Stubbneken i södra delen av utredningsområdet och vidare söderut (figur 11). Gatan planeras flyttas västerut och nya byggnader planeras i anslutning till de befintliga. Planerade byggnation inom fastigheten möjliggör ytliga avrinningsvägar (se princip i figur 13) och med föreslagen höjdsättning bedöms risken för stående vatten med skador på byggnader som låg.



Figur 13. Befintlig skyfallsanalys till vänster och framtida byggnader och avrinningsvägar till höger för Ikano 3 - Stubbneken

I övrigt möjliggör erhållit planförslag ytliga avrinningsvägar och risk för stående vatten med skador på byggnader vid skyfall bedöms som låg inom utredningsområdet.

7 Föreslagen dagvattenhantering

Följande avsnitt samt bilaga 2 redovisar föreslaget dagvattensystem utifrån beräknad åtgärdsnivå enligt avsnitt 4.2 samt förutsättningar från avsnitt 2 och 3. Som nämns i avsnitt 4.2 bedöms inte åtgärdsnivån behöva tillämpas inom allmän platsmark. Fördröjningsåtgärder föreslås därför enbart inom kvartersmark.

Inom fastigheterna föreslås generellt dagvatten från takytor och gårdsytor fördröjas och renas i regnbäddar och dagvatten från lokalgator, parkeringar och övriga hårdgjorda ytor i trädrader med kolmakadam, alternativt regnbäddar. Dessa anläggningar beskrivs översiktligt i avsnitt 7.1.1 och 7.1.2. Anläggningarnas ytbehov har för varje fastighet beräknats med antagandet att både regnbäddar och kolmakadamjordar har ett djup på 0,8 meter samt en porositet på 30%.

Tabell 16 redovisar fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån samt anläggningarnas totala ytbehov för varje fastighet. I bilaga 2 redovisas förslag på placering av åtgärder samt skalenlig utbredning. Anläggningarnas placering är flexibel.

Tabell 16. Fördröjningsbehov per fastighet enligt åtgärdsnivån samt anläggningarnas beräknade ytbehov

Fastighet	Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivå [m ³]	Ytbehov dagvatten-anläggningar [m ²]	Kommentar, redovisning i bilaga 2
Ikano 1 - Ärtåtern	85	353	Ny anslutning i norr. Befintliga byggnader avleds fortsatt till befintliga serviser österut
Ikano 2 - Rågrän	58	243	Ny anslutning i norr. Befintlig byggnad avleds fortsatt till befintliga serviser österut
Ikano 3 - Stubbneken	107	444	Fortsatt anslutning till befintlig servis i syd
Ikano 4 - Höstsådden	9	37	Fördröjning i växtbädd längs fasad. Anslutning till befintlig servis
Ikano 5 - Långskylan 8	-	-	Berörs ej av åtgärdsnivån, dagvattenhantering enligt befintlig situation
Ikano 6 - Fjäderlåset	35	146	Ny anslutning efter fördröjning av takdagvatten. Lokalruta breddas till naturmark efter fördröjning
Ikano 7 - Hagsätra torg	111	463	Tak och gårdsyta fördröjs inom torgytan. Anslutning till befintlig servis västerut. Dagvatten från parkeringsplatser avleds till befintlig servis österut efter fördröjning.
Ikano 8 - Långskylan 6	8	35	Fördröjning i växtbädd. Anslutning till befintlig servis.
Etiopiska kyrkan	39	163	Ny dagvattenledning och anslutning västerut efter fördröjning
Sveafastigheter Hubb	30	127	Avledning norrut. Ny dagvattenledning och anslutning västerut, alternativt avledning mot naturmark efter fördröjning
Sveafastigheter Olshammarsgatan	43	179	Fördröjning i syd. Dagvattenledning och ny anslutning i nordväst
Sisab	27	113	Avledning mot nordöst. Ny anslutning efter fördröjning

Två olika typer av principlösningar föreslås inom utredningsområdet. Dessa omfattar regnbäddar samt trädplantering i kolmakadam.

7.1.1 Regnbäddar

Regnbäddar är nedsänkta planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Nedsänkningen samt porositeten i filtermaterialet skapar en fördröjningsvolym. Reningen uppstår när vattnet passerar filtermaterialet samt genom att växtligheten tar upp föroreningar. Regnbäddar föreslås inom utredningsområdet för omhändertagande av dagvatten från främst gård- och takytor. Figur 14 visar ett exempel på en nedsänkt växtbädd.



Figur 14. Exempel på nedsänkt växtbädd. Foto: Norconsult

7.1.2 Trädplantering i kolmakadam

Skelettjordar föreslås i form av trädrader med kolmakadamfyllning som både fördröjer och renar dagvatten. De föreslås främst för omhändertagande av dagvatten från lokalgator, parkeringsytor. Reningen uppstår genom att föroreningar fastläggs när dagvatten infiltrerar, sedimenteras i skelettjordens botten eller tas upp av växtligheten. Biokol kan även bidra till högre upptag av näringsämnen och metaller. Porositeten antas i beräkningarna vara 30 %. Figur 15 visar ett exempel på en skelettjord i stadsmiljö.



Figur 15. Exempel på trädrad i skelettjord. Dagvatten avleds till skelettjord via dagvattenbrunnar/ luftningsbrunnar.

8 Slutsatser

Utredningsområdet Västra Hagsätra bedöms ha goda möjligheter att uppfylla Stockholms stads krav på dagvattenhantering enligt åtgärdsnivån.

Eftersom stora delar av ny bebyggelse planeras på redan hårdgjorda ytor samt att tillkommande grönytor planeras, beräknas exploateringen leda till minskade dagvattenflöden från utredningsområdet totalt. Detta styrks av att en beräknad fördröjningsvolym, med antagandet att flödet från utredningsområdet inte ska överstiga befintligt flöde vid ett 10-årsregn, ger en mindre fördröjningsvolym än den enligt åtgärdsnivån.

Endast Svea fastigheter Olshammsgatan och Svea fastigheter Hubb (höghus vid kvarntorpsgränd) beräknas bidra till ökad föroreningsbelastning efter planerad exploatering. Dessa fastigheter är idag oexploaterade och en viss ökning är i praktiken svår att undvika. För övriga fastigheter planeras stora delar av bebyggelse på befintliga parkeringsytor vilket leder till lägre föroreningsbelastning. Föroreningsbelastningen från utredningsområdet totalt beräknas sjunka för samtliga ämnen efter exploateringen. MKN för recipienterna Magelungen samt Mälaren-Årstaviken bedöms därför inte påverkas negativt av exploateringen inom utredningsområdet. Den minskade föroreningsbelastningen kan snarare leda till en positiv påverkan på recipienterna både gällande ekologisk och kemisk status.

Vid Pålsbodagränd/Glanshammsgatan i norra delen av utredningsområdet föreslås en översvämningsyta då detta område riskerar stående vatten vid skyfall. I övrigt möjliggör planerad bebyggelse öppna avrinningsvägar och inga områden med risk för stående vatten med skador på byggnader som följd har identifierats.

Norconsult AB
VA-teknik Stockholm

Kontaktperson
ylva.egeskog@norconsult.com

Kontaktperson 2
marta.juhlen@norconsult.com

9 Litteraturförteckning

Geoteknologi. (2019). *Västra Hagsätra, översiktlig geoteknisk utredning*. Stockholm: Geoteknologi.

hitta.se. (den 27 05 2016). *Norrtälje*. Hämtat från hitta.se:

<http://www.hitta.se/kartan!~59.76324,18.71906,13z/tr!i=Szs5HONI/search!i=2000006098!q=Norrt%C3%A4lje!t=single!st=plc>

Länsstyrelsen. (den 22 01 2020). *Lst AB Länskarta Stockholms län*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

SGU. (den 09 12 2019). *SGUs Kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

stockholm.se. (den 05 06 2020). *Miljöbarometern*. Hämtat från <http://miljodataportalen.stockholm.se/>

Stockholmsstad. (den 15 05 2020). *Åtgärder för Malungen*. Hämtat från <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/magelungen/atgarder/activities>

StormTac. (den 25 02 2019). *Downloads*. Hämtat från StormTac:
http://www.stormtac.com/?page_id=143

Sweco. (2017). *Dagvatten - skyfallsanalys, Hagsätra Rågsved*. Stockholm: Sweco.

Sweco. (2017). *PM Förorenade områden Hagsätra Rågsved*. Stockholm: Sweco.

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

VISS. (den 12 02 2020). *VISS, Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA91612702>

