

RAPPORT
**ÖRNSBERG INDUSTRIOMRÅDE -
DAGVATTENUTREDNING**



SLUTRAPPORT
2022-03-23

UPPDRAG

319827, Örnberg industriområde

Titel på rapport:

Örnberg industriområde - dagvattenutredning

Status:

Slutrapport

Datum:

2022-03-23

MEDVERKANDE

Beställare:

Genova, John Mattsson, Pong, Riksbyggen, Stockholmskem, Vincero & Väderholmen

Kontaktperson:

Anna Molén, Genova

Konsult:

Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig:

Christian Rydberg

Handläggare:

Erika Lötebo & Camilla Hedell

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2022-03-23

Version:

1

Initialer:

EL

Uppdragsansvarig:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

JE

Datum: 2022-02-16

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar flertalet fastigheter i Örnberg i sydvästra Stockholm inom ett område på ca 7,1 ha. I dagsläget består utredningsområdet till stor del av hårdgjorda och bebyggda områden med lätt industriverksamhet. Utredningsområdet planeras bebyggas med flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor. Större delen av befintlig bebyggelse tas bort till förmån för ny bebyggelse. Tre förskolor planeras inom området. Syftet med detta PM är att översiktligt ge förslag på och beskriva utredningsområdets dagvattenhantering för att gå i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå avseende rening.

Dagvatten från utredningsområdet avrinner huvudsakligen till recipienten Himmerfjärden efter rening i Himmerfjärdsverket. Recipienten har enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) *måttlig ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*. Dagvatten från en liten del i nordvästra hörnet av utredningsområdet avleds till Mälaren-Fiskarfjärden, vilket även vatten som bräddas i det kombinerade ledningsnätet gör. Mälaren-Fiskarfjärden har *måttlig ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status* och ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde.

Flödesberäkningar visar att avrinningen kommer öka från utredningsområdet efter omdaning vilket beror på att beräkningar för flöden efter omdaning gjorts med en klimatfaktor. I beräkningar utan klimatfaktor minskar avrinningen från området efter omdaning med ca 5%.

I den skyfallsanalys som utförts för utredningsområdet av Tyréns (2022-03-18) visas att det i dagsläget ansamlas stora mängder vatten inom framför allt den nordvästra delen av området. Resultat från skyfallsanalysen visar att den planerade bebyggelsen inom utredningsområdet inte ökar översvämningens risk för befintlig bebyggelse. Dock är risken från början stor för delar av befintlig bebyggelse idag. För planerad bebyggelse finns den största risken att vatten blir stående intill bebyggelse vid korsningen Jakobsdalsvägen/Instrumentvägen och längs med de gatorna samt ner mot tunnelbanespåret. I skyfallsanalysen testas två alternativ för höjdsättning i den sydvästra delen av planområdet. Resultat från skyfallsanalysen visar att alternativ 2 är att föredra, som innebär att ett bullerplank/mur anläggs mellan förskolan och Provröret 13 och som förhindrar att stora mängder vatten rinner genom planerad förskolegård. Om alternativ 1 väljs bör förskolan omlokaliseras.

Stadens åtgärdsnivå för rening uppnås genom att dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdet fördröjs och renas i växtbäddar, skelettjordan och inom gröna ytor inom gårdarna. Föroreningsberäkningar indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet, efter omdaning och med rening i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå, minskar till nivåer under det som genereras från utredningsområdet idag. Som en följd bedöms inte möjligheten att uppnå eftersträvad MKN i recipienten påverkas negativt av planerad bebyggelse inom utredningsområdet.

Planerad dagvattenhantering inom utredningsområdet kan bidra med flödesutjämning av dagvatten ytligt i växtbäddar och grönyta inom gårdsyta samt inom skelettjordan längs med gatorna. Den totala flödesutjämning som ges varierar beroende på vilken typ av dagvattenanläggning som anläggs samt hur de dimensioneras, men totalt minskar det totala flödet från utredningsområdet vilket är positivt då risken för bräddning från det kombinerade ledningssystemet till östra Mälarens vattenskyddsområde minskar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD	6
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	8
4.1	RECIPIENTER	8
4.1.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	9
4.1.2	VATTENSKYDD SOMRÅDE.....	10
4.1.3	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	10
4.1.4	LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)	10
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
4.2.2	MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR	12
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	12
4.4	YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	12
4.5	UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	14
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	14
5.1	FLÖDEN.....	14
5.2	LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING	15
6	FÖRORENINGAR.....	16
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	17
7.1	LEDNINGSNÄT	17
7.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	17
7.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	17
8	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	21
9	HANTERING AV SKYFALL	24
10	HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN	25
11	BYGGSKEDET	26
	BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR	27

1 INLEDNING

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Genova, John Mattsson, Pong, Riksbyggen, Stockholmshem, Vincero & Väderholmen att ta fram en dagvattenutredning för Örnbergs industriområde i sydvästra Stockholm. Utredningsområdet omfattar flertalet fastigheter som ligger inom röd markering i Figur 1. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som är ca 7,1 ha stort. I utredningen har avrinningen före och efter omdaningen av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Området består i dagsläget huvudsakligen av bebyggd mark inom ett industriområde, se Figur 1. Omdaningen innebär att det inom området byggs flertalet flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor. Viss befintlig bebyggelse kommer bevaras, se Figur 2. Skiss över planerad utformning presenteras i Figur 2. Majoriteten av de nya kvarteren planeras underbyggas.



Figur 1. Utbredningen av utredningsområdet visas inom röd markering. Befintlig markanvändning.



Figur 2. Planerad bebyggelse inom utredningsområdet. Utredningsområdets utbredning visas inom röd markering. Befintlig bebyggelse som kommer sparas visas inom gula markeringar. Allmän platsmark ungefärligt markerat med lila. Planerad portik markerad med ljusgrönt. Urklipp ur illustrationsplan (2022-01-24).

2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Som grund till denna utredning ligger en förstudie¹ för hela detaljplaneområdet där förutsättningar inför en dagvattenutredning utretts. Inför arbetet med den utredningen genomfördes ett platsbesök 2019-10-08.

Erhållet underlag över planerad bebyggelse visar inte exakt utformning av exempelvis gårdsytor, parkytor och övrig markyta, mer än dess utbredning. Som en följd görs vissa antaganden kring planerad bebyggelse, se i avsnitt 4.3. *Befintlig och planerad markanvändning.*

Underlag i form av illustrationsplan (2022-01-24) har använts för kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. För befintlig markanvändning har baskarta och flygfoto använts. Avrinningsytor har tagits fram utifrån karteringen. Geologisk information har inhämtats från Stockholm stads byggnadsgeologiska karta². Ytterligare information kring markens beskaffenhet samt grundvattennivåer har hämtats från PM Inventering miljögeoteknik och PM Översiktligt geotekniskt utlåtande från Tyréns AB. Båda dessa PM gäller Örsbergsbyggarna, utredningar för Start-PM.

¹ Tyréns, 2019-10-30. Örsbergsbyggarna förutsättningar - dagvatten

² Geoarkivet, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>. Hämtad: 2022-02-14

En skyfallsanalys för hela detaljplaneområdet har utförts i MIKE21 för befintlig bebyggelse³. Beräkning i MIKE21 utförs för regn med en återkomsttid på 100 år och klimatfaktor på 1,25. Detaljer kring och resultat från skyfallsmodelleringen redovisas i skyfallsanalysen.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter omdaning vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter omdaning har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 10-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten publikation P110).

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter omdaning har StormTac v.22.1.1 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. Enligt en nyligen genomförd studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30%⁴. I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt vara större.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvalitén, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar frångår eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 redovisas de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkningar i StormTac v22.1.1. 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
Banvall	70	2200	2,5	23	45	0,020	2,9	4,0	0,010	15000	400	0,15	0,050
Takyta	170	1200	2,6	7,5	28	0,80	4,0	4,5	0,0030	25000	0	0,44	0,010
Grönt tak	290	3900	1,0	15	23	0,070	3,0	3,0	0,0067	19000	0	1,9	0,010
Blandat grönområde	120	1000	6,0	12	23	0,27	1,8	1,0	0,010	43000	170	0,10	0,010
Gårdsyta inom kvarter	220	1900	3,7	16	29	0,23	3,7	2,3	0,010	41000	360	0,61	0,0067
Asfaltsyta	85	1800	3,0	21	20	0,27	7,0	4,0	0,050	7400	770	0,13	0,010
Industriområde	300	1800	30	45	270	1,5	14	16	0,070	100000	2500	1,0	0,15
Datasäkerhet	Hög					Mellan					Låg		

³ Tyréns, 2022-03-18. Örnbergs industriområde - skyfallsanalys

⁴ 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

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen följer Stockholm stads dagvattenstrategi med riktlinjer gällande dagvatten. Staden har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

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 även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. Att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten är ett lagkrav som är kopplat till dagvatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartermark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. 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 långgående 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.⁵

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

Dagvatten från utredningsområdet fångas till stor del upp i rännstensbrunnar som är anslutna till ett kombinerat ledningssystem, där dagvatten (regn-, smält- och dräneringsvatten) och spillvatten (hushållsavlopp från toalett samt bad, disk och tvätt) leds i samma ledning. Dagvatten från den största delen av utredningsområdet avvattnas genom det kombinerade ledningsnätet till Örnbergs pumpstation som pumpar vatten vidare till Syvabs reningsverk, Himmerfjärdsverket⁶ (se Figur 3). Himmerfjärdsverket har utlopp i recipienten Himmerfjärden (SE590000-174400). En liten del i det nordvästra hörnet av utredningsområdet avleds till Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900). De närmaste bräddavloppen finns mot Mälaren-Fiskarfjärden så vid bräddning i det kombinerade ledningsnätet leds orenat vatten ut mot Mälaren-Fiskarfjärden.

⁵ Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016.

⁶ Stockholm Vatten och Avfall, Tekniska avrinningsområden https://data-svoa.opendata.arcgis.com/maps/edit?content=9dfc626234a64e4290d448cc5dd61289_0 Hämtad: 2021-01-13



Figur 3. Utredningsområdet markerat med svarta linjer. Ljusblått område visar tekniska avrinningsområdet till Himmerfjärdsverket. Mörkblått område visar tekniska avrinningsområdet till Mälaren-Fiskarfjärden.

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Området ligger inom det naturliga avrinningsområdet till Mälaren-Fiskarfjärden och bräddning i det kombinerade ledningsnätet från utredningsområdet har släpp i Mälaren-Fiskarfjärden. Men som nämnt ovan leds dagvatten genom det kombinerade ledningsnätet, efter rening i Syvabs reningsverk, till Himmerfjärden vilket är den recipient som huvudsakligen berörs av dagvatten från utredningsområdet.

Himmerfjärden

Himmerfjärden är en avlång havsvik som sträcker sig från Skanssundet i norr till Koholmen och Koholmsviken i söder. Recipienten har *måttlig ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*.

Den ekologiska statusen är baserad på miljökonsekvenstypen övergödning som är satt till *måttlig* som i sin tur är baserad på kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen som klassats till *måttlig* respektive *otillfredsställande status*. God ekologisk status ska enligt kvalitetskraven vara uppnått till år 2039. Utsläpp från Himmerfjärdsverket påverkar främst utsläpp av övergödande ämnen och ej utsläpp av miljögifter⁷. I de icke fastslagna och ej bindande åtgärdsförslagen som presenteras i VISS konstateras utsläpp från Himmerfjärdsverket som en betydande punktkälla till övergödande ämnen.

Den kemiska statusen är klassificerad till *uppnår ej god*. Dock klassificeras den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen (bromerade difenyleter och kvicksilver) till *god kemisk status* för recipienten som en följd av att övriga prioriterade ämnen ej är klassificerade. God kemisk ytvattenstatus ska enligt kvalitetskraven uppnås men med mindre stränga krav för och tidsfrist för de överallt överskridande ämnena.⁸

⁷ Klassning där miljögifter är satt utifrån att kvicksilver överskrider sitt gränsvärde för god status (VISS)

⁸ VISS, Himmerfjärden. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55952587> Hämtad: 2022-02-14

Mälaren-Fiskarfjärden

Mälaren-Fiskarfjärden ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde. Recipienten har *måttlig ekologisk status* och den *uppnår ej god kemisk status*. Klassificeringen av ekologisk status är baserad på miljökonsekvenstypen miljögifter.

Miljökonsekvenstypen miljögifter uppnår inte god status då statusen för särskilt förorenande ämnen (SFÅ) är måttlig där ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er inte uppnår god status. Den kemiska statusen klassificeras som *uppnår ej god* som ett resultat av överskridande av gränsvärdena för de prioriterade ämnena PFOS, bly, antracen, TBT, kvicksilver och PBDE.

Miljökvalitetsnormer anger att Mälaren-Fiskarfjärden ska nå *god ekologisk status* 2027. *God kemisk status* ska uppnås men med tidsfrist vad gäller TBT, antracen, PFOS och blyföreningar till 2027 samt mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.⁹

4.1.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

Utsläpp av bräddat avloppsvatten till Mälaren-Fiskarfjärden berör östra Mälarens vattenskyddsområde.

Vattenskyddsområdet är indelat i två zoner, inre/primär respektive yttre/sekundär. Den inre/primära zonen utgörs av det vattenområde inom vilket transporttiden till vattenintagen är 3–6 timmar samt en strandzon på 50 m. Den yttre/sekundära zonen utgörs av det landområde som direkt avrinner samt det område vars dagvatten naturligt eller tekniskt avrinner mot ovan angivna vattenområde. I detta område ingår utredningsområdet.

Det finns skyddsföreskrifter som syftar till att reglera och förhindra verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för förorening eller annan negativ påverkan på råvattenkvaliteten. Skyddsföreskrifter relaterat till dagvatten fastställer att vid nya eller ombyggda hårdgjorda ytor får inte utsläpp av dagvatten ske direkt till ytvatten utan föregående rening från ytor där förorening föreligger. Det kan vara ytor som större vägar, broar och parkeringsanläggningar.¹⁰

4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inget markavvattningsföretag eller kända vattendomar i området som påverkas av utredningsområdets dagvattenavrinning.

4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Inget lokalt åtgärdsprogram finns för Himmerfjärden eller Mälaren-Fiskarfjärden.

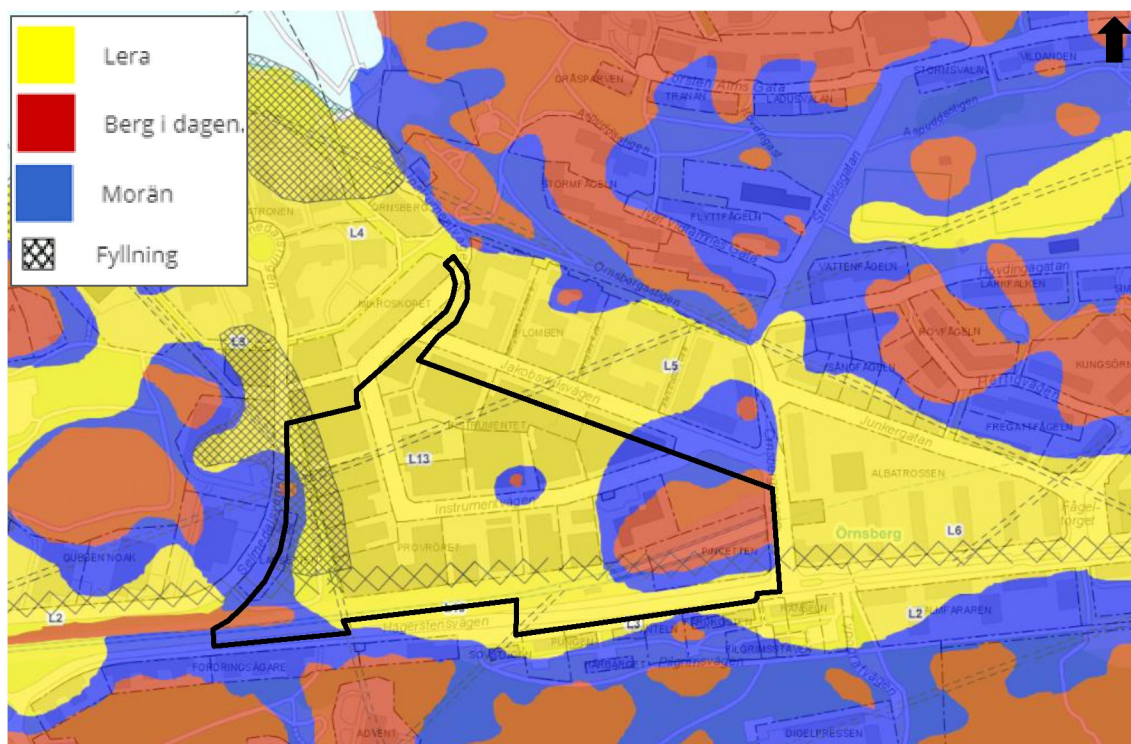
⁹ VISS, Mälaren-Fiskarfjärden. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999>. Hämtad: 2022-02-14

¹⁰ Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008-11-25. Östra Mälarens vattenskyddsområde. Skyddsföreskrifter avseende vattenskyddsområde för ytvattentäkter vid Lovö, Norsborg, Görvåln och Skytteholm inom Östra Mälaren, Stockholms län.

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Måktigheten på leran ökar västerut i planområdet och har där en måktighet på ca 3-15 meter. Det är även fastställt att det finns fyllnadslager i den västra delen av området men att det troligtvis även förekommer på fler platser i området. Fyllnadslager i området är troligtvis förorenat på grund av historiska verksamheter med en brädgård med tillhörande brädupplag.

Sammanfattningsvis har stora delar av området begränsade möjligheter till infiltration då området till stor del består av lera och fyllnadslager. Teoretiskt sett går det att infiltrera mindre volym dagvatten i fyllnadslager, främst i reningssyfte. Vid infiltration bör eventuellt förorenade fyllnadsmassor ersättas med rent material.



Figur 4. Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad.¹²

¹¹ PM Inventering miljögeoteknik, Örnsbergsbyggarna, utredningar för Start PM.

¹² Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad. <https://etjanst.stockholm.se/geoarkivet/> Hämtad: 2022-02-14

4.2.2 MARK- OCH GRUNDTVATTENFÖRORENINGAR

Miljöförvaltningen i Stockholms stad beskriver att det finns och har funnits verksamheter inom planområdet som riskerar att leda till föroreningar i mark, vatten och byggnader. De aktuella verksamheterna har använt sig av oljor, metaller och lösningsmedel vilket kan orsaka föroreningar i mark och vatten. Klorerande lösningsmedel har också använts inom planområdet, de är svårnedbrytbara och kan leda till påverkan i betydande omfattning under en längre tid.¹³

Elektroteknisk industri har bedrivits inom området och kan då ha använt kvicksilver vid tillverkning av neonskyltar och neonrör. Historiska kartor visar att det tidigare funnits en brädgård på platsen och där kan virke ha hanterats och impregnerats med metaller såsom koppar, krom eller arsenik. Norr om planområdet finns idag en båtuppläggningsplats. Miljöförvaltningen menar att det kan finnas ytterligare markföroreningar eller fyllnadsmassor av varierad sammansättning och ursprung i området som de inte fått kännedom om.¹⁴

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Se Figur 1 för befintlig markanvändning inom utredningsområdet. Utredningsområdet består i dagsläget till stor del av hårdgjorda och bebyggda områden med lätt industriverksamhet. I den sydvästra och sydöstra delen av utredningsområdet finns i dagsläget gröna områden.

Planerad omdaning innebär att större delen av befintlig bebyggelse tas bort och ersätts av flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor. Tre förskolor planeras inom området. Ett kvarter i den nordöstra delen av utredningsområdet planeras ha gröna tak i kombination med solceller. Övrig bebyggelse planeras i detta skede anläggas med vanliga tak. Majoriteten av taken kommer anläggas som sadeltak, undantaget är några höga byggnader som planeras ha platta tak. Större delen av kvarteren, med undantag för det nordöstra, planeras bli underbyggda. Vägar som går genom området och parkområdena kommer vara allmänna, se Figur 2 för ungefärlig markering av den allmänna platsmarken. Vissa kvarter kommer delvis sakna förgårdsmark, detta involverar del av kvarter 1, kvarter 5, kvarter 6, kvarter 7 och kvarter 9.

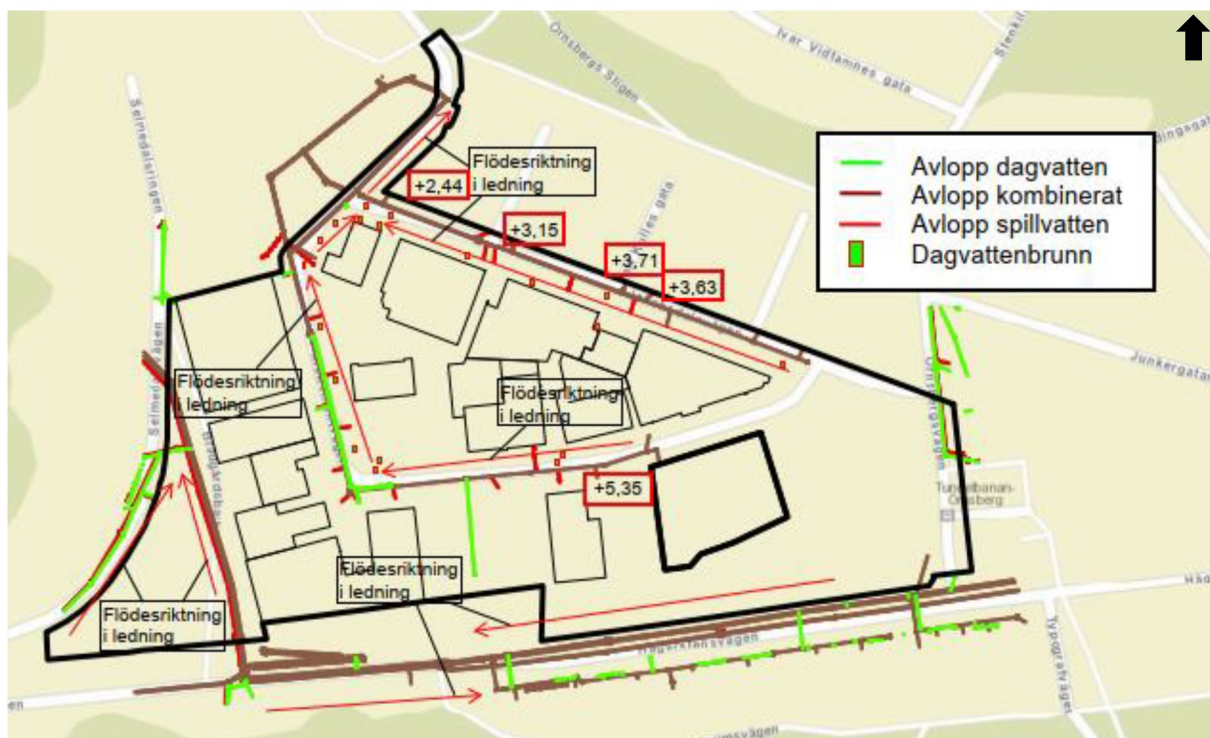
4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Som nämnt ovan avvattnas dagvatten från utredningsområdet idag med kombinerade ledningar mot Syvabs reningsverk, Himmerfjärdsverket. I Figur 5 redovisas flödesriktning i ledningsnätet och befintliga dagvattenbrunnar. Det bör noteras att antalet dagvattenbrunnar ökar i närheten av områdets lågpunkt i norr. Det dagvatten som inte fångas upp i rännstensbrunnar avrinner ytligt enligt markerat i Figur 6. Dagvatten som avrinner ytligt från utredningsområdet rinner slutligen till Mälaren-Fiskarfjärden.¹⁵

¹³ Stockholm stad. Underlag för miljö- och hälsofrågor för detaljplan för Örsnbergs industriområde samt Pincetten 1 i stadsdelen Hägersten, Dp 2019-05964. Dnr 2019-014709 Utgiven: 2019-10-03.

¹⁴ ibid.

¹⁵ Stockholm Vatten och Avfall, Naturliga avrinningsområden. https://data.svoa.opendata.arcgis.com/maps/edit?content=b2fef40053dd4486aab47207aac61997_0 Hämtad: 2021-01-13



Figur 5. Ledningskarta. Områdesgräns markerat med rosa. Inringade höjdnivåer visar höjderna för servispunkterna för de kombinerade ledningarna. De röda pilarna visar på flödesriktning i ledningarna.



Figur 6. Blå pilar demonstrerar yttlig avrinning av vatten utifrån markhöjder vid planerad bebyggelse. Urklipp ur illustrationsplan (2022-01-24).

4.5 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det finns områden med pågående detaljplanearbete i områden kring utredningsområdet, men inget i direkt anslutning.¹⁶

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för utredningsområdet. Förskolegård antas utgöras av mer hårdgjorda ytor än vanliga gårdsytor och har därför fått en högre avrinningskoefficient.

Tabell 2. Ytor som använts för flödesberäkningar inom utredningsområdet

	Avrinningskoefficienter	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig bebyggelse (ha)	Befintlig bebyggelse (red. area. ha)
Takyta	0,9	1,3	1,2		
Gröna tak	0,5	0,14	0,069		
Hårdgjord markyta	0,8	0,37	0,30		
Gårdsyta	0,4	0,93	0,37		
Förskolegård	0,5	0,47	0,24		
Grönyta	0,1	1,1	0,11	1,6	0,16
Parkyta	0,5	0,33	0,17		
Allmän väg	0,8	1,62	1,3	1,1	0,87
Perrong tunnelbana	0,8	0,049	0,039		
Befintlig takyta	0,9	0,62	0,56	2,6	2,3
Befintlig hårdgjord markyta	0,8	0,21	0,17	1,6	1,3
Befintligt spår område	0,2			0,19	0,037
Summa		7,1	4,5	7,1	4,7

5.1 FLÖDEN

I Tabell 3 redovisas beräknade flöden från utredningsområdet efter omdaning och 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,25. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 1. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet efter omdaning. Ökade flöden beror på att beräkningar för flöden efter omdaning gjorts med klimatfaktor 10-årsflöde från området efter omdaning utan klimatfaktor blir enligt beräkningar ca 1020 l/s, dvs ca 5% lägre än för befintlig bebyggelse (ca 1070 l/s). Beräkningar för 5- och 20-årsregn samt flöden vid befintlig markanvändning presenteras i bilaga 1.

¹⁶ Stockholms stad. Plan- och byggtjänsten <https://etjanst.stockholm.se/byggochplantjansten/pagaende-planarbete/sok-via-karta> Hämtad: 2022-02-14

Tabell 3. Beräknade flöden efter omdaning utan LOD för utredningsområdet

Area (ha)	7,1
Avr.koeff. planerad bebyggelse	0,63
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	4,5
10-årsflöde (l/s) befintlig bebyggelse	1069
10-årsflöde (l/s) planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	1020
10-årsflöde (l/s) planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	1274
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. kf) jämfört med befintlig bebyggelse	+19

5.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING

Inom utredningsområdet behöver dagvattenhantering skapas som går i linje med Stockholms stads riktlinjer¹⁷ vilket innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdet (takytor och hårdgjorda markytor) ska omhändertas och renas i linje med åtgärdsnivån. Utredningen föreslår LOD-anläggningar (anläggningar för lokalt omhändertagande av dagvatten) för nyttillkommen bebyggelse och hårdgjorda markytor, i linje med Stockholms stads riktlinjer. Förslag ges på en övergripande nivå.

Dagvatten från takytor, som generellt har en lägre föroreningsbelastning än till exempel trafikerade ytor, föreslås omhändertas i växtbäddar. Växtbäddar är yt- och reningseffektiva anläggningar för omhändertagande av dagvatten och är därför väl lämpade inom kvarter med flerfamiljsbostäder. Växtbäddar för omhändertagande av takvatten kan anläggas antingen som upphöjda eller nedsänkta. Om det inte finns förutsättningar för att anlägga växtbäddar, exempelvis vid brist på förgårdsmark eller om det är fördelaktigt av andra anledningar, kan även skelettjordar anläggas. Dessa anläggs då främst i kombination med skelettjordar inom allmän platsmark eller, där det finns plats, inom hårdgjorda ytor inom kvartersmarken.

Detaljer kring gårdarnas utformning har inte erhållits för denna utredning. Dagvatten från hårdgjorda ytor inom gårdsytorna föreslås omhändertas i omgivande gröna ytor. Om minst 25% av gårdsytan anläggs som grönyta med ett ytmagasin med ett djup på 60 mm och djup på jordlager på 200 mm uppfylls kraven enligt åtgärdsnivån. Samma princip föreslås för parkytor inom utredningsområdet.

Den allmänna platsmarken inom utredningsområdet, som utgörs av viss ny vägyta, intilliggande gångbanor samt befintliga vägar (Instrumentvägen, Jakobsdalsvägen och Örnbergsvägen), kommer finnas kvar men anpassas till den nya bebyggelsen. Inom dessa ytor finns det risk för högre föroreningsbelastning. Dagvatten från dessa ytor leds till skelettjordar som kombineras med plantering av träd. Det planeras även anläggas hårdgjorda markytor utanför gårdarna men inom kvartersmark i form av gångvägar, infarter till garage mm. Dagvatten från dessa ytor föreslås ledas till skelettjordar där så är möjligt. Även växtbäddar kan anläggas där det är att föredra utifrån områdets förutsättningar. Växtbäddar som anläggs för omhändertagande av dagvatten från hårdgjorda markytor behöver anläggas som nedsänkta. Dagvatten ska kunna ledas till dessa genom marklutning eller via rännor i marken.

¹⁷ Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny-och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 4 redovisas beräknad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig och planerad bebyggelse. För planerad bebyggelse redovisas mängder och halter både före och efter rening upp till Stockholm stads åtgärdsnivå. Reningseffekter använda i beräkningar är från Stockholm Vatten och Avfalls reningstabell¹⁸.

Resultat från beräkningen indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet minskar för de flesta ämnen efter omdaning. Anledningen till att föroreningsbelastningen från området minskar efter omdaning är att markanvändningen skiftar från industriområde till bostadsområden med tillhörande gårdsytor. Till följd av det minskar mängden hårdgjorda ytor och ytor som bidrar med föroreningsbelastning i högre grad.

Med rening i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå minskar föroreningsbelastningen markant för samtliga ämnen jämfört med nuläget. Dagvatten från utredningsområdet leds till Himmerfjärdsverket där det kommer renas ytterligare så när vattnet når recipienten är föroreningsbelastningen väsentligt lägre än vad som redovisas i Tabell 4.

Värt att nämna är att värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningssituationen i området. För att ytterligare minska belastningen av föroreningar är det viktigt att göra genomtänkta materialval i byggskede. För att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av växtbäddar och gröna ytor. Att de fungerar som mottagare av näringsämnen snarare än att vara en källa till det, samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

¹⁸ <http://www.stockholmvasstattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.xls>, Hämtad: 2022-02-11

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder från utredningsområdet (StormTac v22.1.1.). För efter omdaning presenteras mängder och halter utan och med dagvattenrening (rening enligt Stockholm stads åtgärdsnivå)

Ämne	Befintlig bebyggelse (µg/l)	Efter omdaning utan rening (µg/l)	Befintlig bebyggelse (kg/år)	Efter omdaning utan rening (kg/år)	Bedömd reningseffekt (%) i växtbädd	Efter omdaning med rening (µg/l)	Efter omdaning med rening (kg/år)
P	240	130	5,6	4,2	65	54	1,7
N	1700	1500	40	49	40	960	31
Pb	22	2,7	0,53	0,088	80	0,68	0,025
Cu	35	13	0,84	0,43	65	5,4	0,18
Zn	210	23	5,0	0,75	85	5,4	0,18
Cd	1,1	0,41	0,026	0,013	85	0,10	0,0031
Cr	10	4,5	0,25	0,14	25	3,5	0,11
Ni	13	3,4	0,31	0,11	75	1,1	0,036
Hg	0,055	0,021	0,0013	0,00066	50	0,012	0,00036
SS	76000	19000	1800	620	80	5320	174
Olja	1800	330	43	11	80	92	3,1
PAH16	0,73	0,32	0,017	0,010	85	0,075	0,0024
BaP	0,11	0,014	0,0027	0,00045	n/a	n/a	n/a

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1 LEDNINGSNÄT

Vid större flöden från skyfall har det hänt att det kombinerade ledningsnätet har blivit överbelastat och i sin tur orsakat översvämningar i källare inom utredningsområdet.

7.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

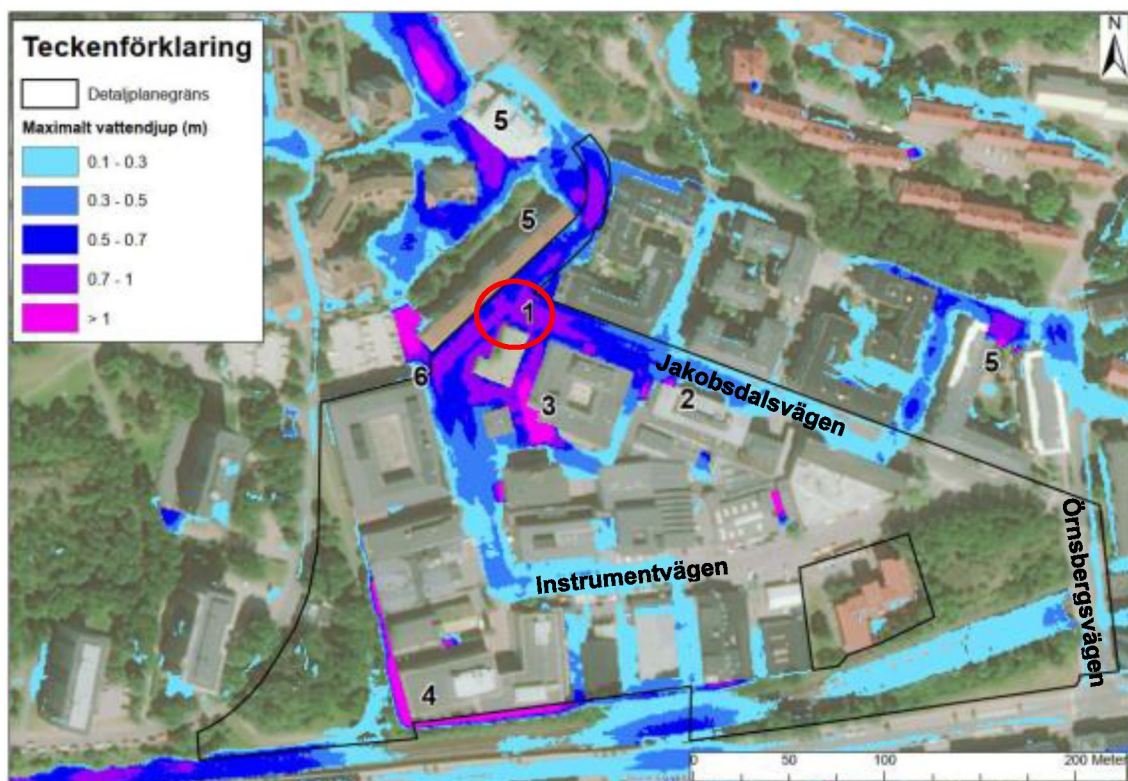
Det finns inga närliggande vattendrag eller sjöar som kan översvämma utredningsområdet vid höga vattenflöden/vattenstånd.

7.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

En separat skyfallsutredning för utredningsområdet är framtagen av Tyréns¹⁹. För detaljerad information om översvämningssituationen hänvisas till den separata utredningen.

Här följer en översiktlig beskrivning av översvämningssituationen i området, som även redovisas i Figur 7 - Figur 11. Detaljplaneområdet ligger inom ett avrinningsområde på ca 300 ha, och utgör den lägsta delen. Detta resulterar i att stora vattenflöden rinner in i området vid skyfall, via tre stora avrinningsvägar. Inom området är de största avrinningsvägarna på Jakobsdalsvägen och Instrumentvägen samt även vid tunnelbanespåret. Se skyfallsanalysen för ytterligare information och figurer kring flöden vid skyfall. Vid korsningen mellan Instrumentvägen och Jakobsdalsvägen finns en lokal lågpunkt (röd cirkel i Figur 7). Trösklar och befintlig bebyggelse inom detta område stänger avrinningsvägar mot recipienten vilket gör att vatten ansamlas. Utöver detta område finns flertalet ställen inom detaljplaneområdet där vatten ansamlas vid skyfall, se Figur 7.

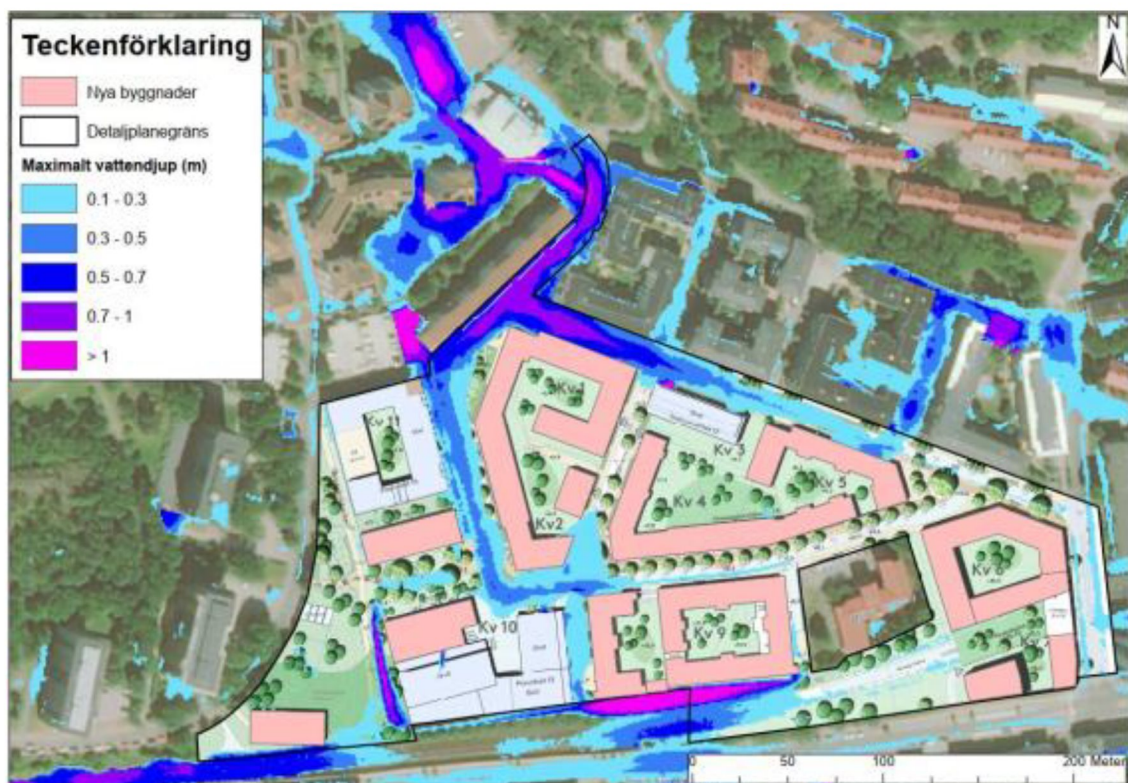
¹⁹ Tyréns, 2022-03-18. Örnsbergs industriområde - skyfallsanalys



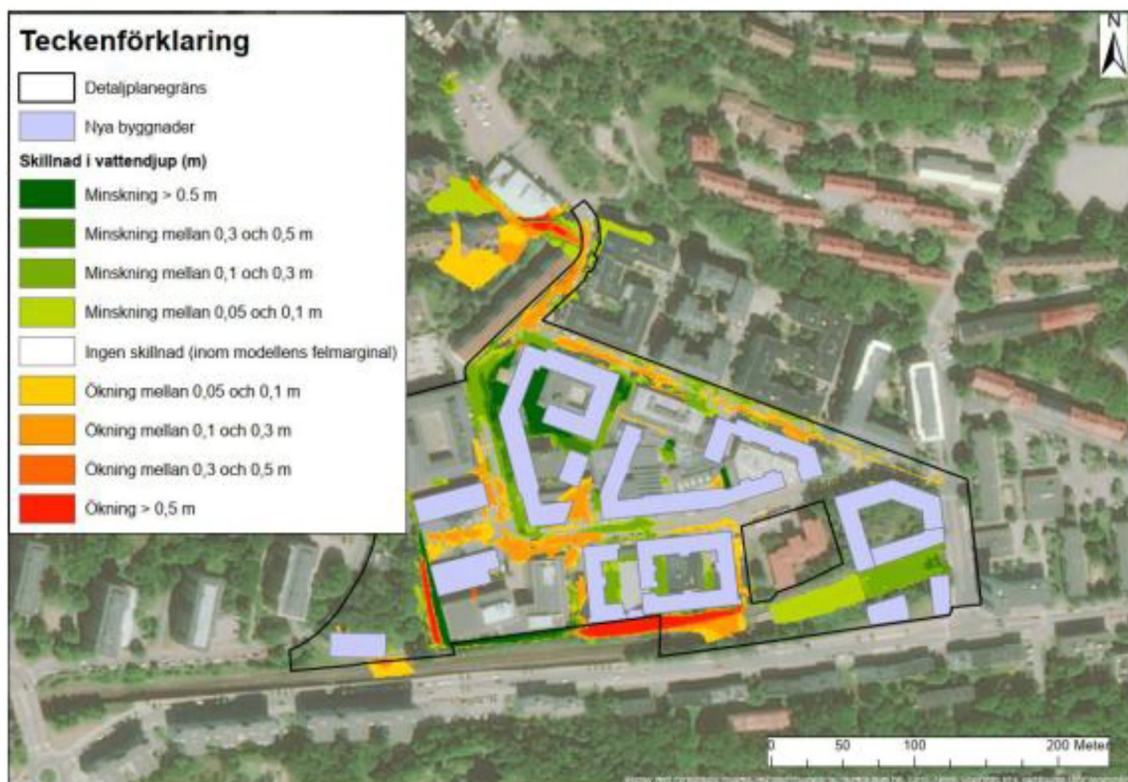
Figur 7. Maximalt vattendjup för befintligt scenario (Tyréns, 2022-03-18). Lokal lågpunkt inom utredningsområdet redovisas inom röd cirkel. För siffrors betydelse hänvisas till skyfallsanalysen.

Med planerad bebyggelse ändras vissa flödesriktningar, dock kvarstår de större avrinningsvägarna. Marken inom de centrala kvarteren planeras höjas, som en följd av det kommer risken för översvämningar inom dessa områden minska, se Figur 8 - Figur 11. Risken för översvämningar utanför planområdet bedöms inte öka, dock kvarstår många av riskerna kring översvämningar för befintlig bebyggelse, men som inte förvärras av planerad bebyggelse.

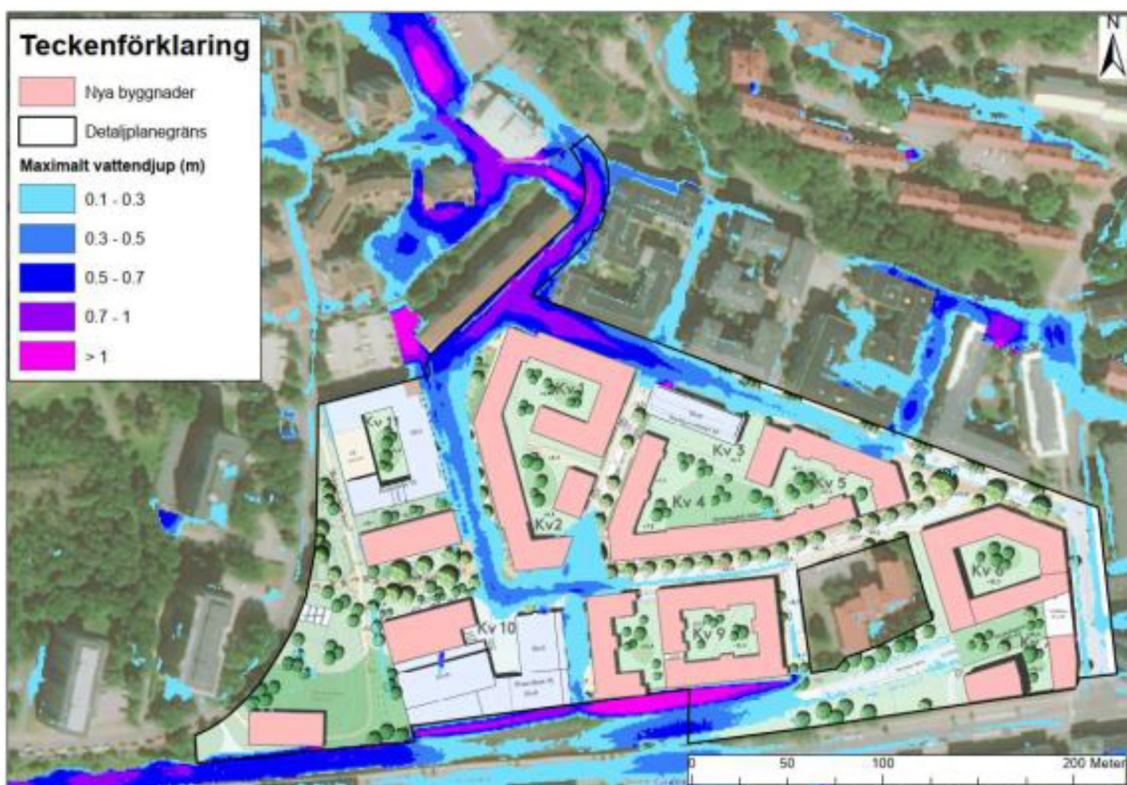
Två alternativ för höjdsättning mellan förskolan och Provröret 13 i den sydvästra delen av planområdet har testats för att minska risker vid skyfall, se skyfallsanalysen för detaljer kring dessa. Alternativ 1 innebär att vatten avleds i ett nedsänkt stråk vid västra delen av Provröret 13, och vatten rinner då genom förskolegården. Alternativ 2 innebär att vatten avleds i ett nedsänkt stråk vid södra sidan av Provröret 13 samt att ett bullerplank/mur placeras mellan förskolan och Provröret 13 för att undvika flöde genom förskolegården. Se Figur 8 - Figur 11 för redovisning av detta. Utöver de figurer som redovisas i denna utredning finns även figurer framtagna som redovisar fara för människors liv i de olika undersökta scenarierna. För dessa figurer hänvisas till skyfallsanalysen.



Figur 8. Maximalt vattendjup för scenario efter omdaning för alternativ 1 (Tyréns, 2022-03-18).



Figur 9. Skillnad i vattendjup mellan befintligt scenario och scenario efter omdaning, alternativ 1. Gröna ytor visar en minskning i vattendjup i jämförelse med nuläge och orange-röda färger visar en ökning (Tyréns, 2022-03-18).



Figur 10. Maximalt vattendjup för scenario efter omdaning för alternativ 2 (Tyréns, 2022-03-18).



Figur 11. Skillnad i vattendjup mellan befintligt scenario och scenario efter omdaning, alternativ 2. Gröna ytor visar en minskning i vattendjup i jämförelse med nuläge och orange-röda färger visar en ökning (Tyréns, 2022-03-18).

8 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

För planering av dagvattenhantering har nyttillkommande bebyggelse och hårdgjorda markytor delats in utefter antaganden kring avrinning av vatten som i sin tur baserats på erhållit underlag med information om taklutningar och markhöjder. Se Figur 12 för denna indelning. Baserat på denna indelning redovisas den volym vatten som behöver omhändertas enligt åtgärdsnivån, se Tabell 5. I tabellen redovisas även ytbehovet för LOD. Ytbehov för växtbädd har beräknats med SVOA:s beräkningsverktyg för magasin med kontinuerlig avtappning²⁰. Där ett reglerdjup över filteryta på 100 mm respektive 200 mm har antagits och dräneringshastighet på 100 mm/h. Växtbäddarna dimensioneras för att rena 90% av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat (klimatfaktor 1,25). Ytbehov för skelettjord har beräknats utifrån SVOA:s dimensioneringstabell²¹ där antagande gjorts om att skelettjordarna inte har något ytligt magasin men ett poröst lager på 1000 mm med en porositet på 30%. Skelettjorden tillförs vatten via dagvattenbrunn till det porösa makadamlaget. Ytbehovet för skelettjordar med dessa dimensioner blir enligt dimensioneringstabellen ca 6% av den hårdgjorda avrinningsytan.

Som nämnt har inte detaljer kring gårdarnas utformning erhållits. Men om minst 25% av gårdsytorna anläggs som grönyta med ett ytmagasin med ett djup på 60 mm och djup på jordlager på 200 mm uppfylls kraven enligt åtgärdsnivån. Majoriteten av gårdsytorna inom utredningsområdet planeras vara underbyggda, och som resultat kommer gårdarna anläggas på bjälklag. Det är då viktigt att ha välfungerande dränerings- och avvattningsmöjligheter för att inte vatten ska bli stående för länge och orsaka skada eller för stor tyngd på bjälklaget. Genomtänkta lutningar och avvattningsvägar på bjälklaget bör skapas, brunnar placeras i lågpunkter i bjälklaget. Beroende på bjälklagets bärighet kan brunnar placeras så att viss fördröjning tillåts på bjälklaget, dvs att brunnar placeras på en viss höjd ovanför lågpunkten. Detaljer kring bjälklaget utreds vidare i senare skede.

Tak planeras i detta skede främst anläggas med sadeltak. För de takytor som lutar in mot gårdsytor kan vatten ledas mot växtbäddar, nedsänkta eller upphöjda. Dagvatten från takytor som lutar ut mot gata där det finns förgårdsmark kan ledas till växtbäddar alternativt skelettjordar, beroende på vad som passar bäst utifrån önskad stadsbild och tillgänglig yta. Dagvatten som avrinner från takytor som lutar ut mot gata där det saknas förgårdsmark leds förslagsvis till skelettjordar inom den allmänna platsmarken förutsatt att dessa anläggningar dimensioneras för det. Detta gäller även för där det planeras för indragna takvåningar mot gata, från vilka takvatten inte kommer kunna ledas in mot gårdsytor. Dagvatten från takytor som ligger i nära anslutning till allmän platsmark med syfte att omhänderta dagvatten, så som dagvattenparken i den nordvästra delen av utredningsområdet, föreslås ledas dit. Dagvatten kan då ledas via stuprör tills det når marknivå, där det leds vidare mot dagvattenparken via rännor i marken och marklutning. Dagvatten bör inte ledas för långa sträckor via stuprör eller andra liknande metoder. Där det saknas förgårdsmark men där det finns tillgänglig kvartersmark bredvid byggnader i nära anslutning kan takvatten ledas till dessa områden, där exempelvis växtbädd kan anläggas. Där detta är aktuellt behöver funktion och exakt metod för detta utredas närmare i senare skede.

²⁰ Stockholm Vatten och Avfall. Beräkningsverktyg för magasin med kontinuerlig avtappning. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#!/berakningsverktyg> 2022-02-04

²¹ <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/exls/dimensioneringstabell.xls>, 2022-02-04

Regn som faller på de gröna taken antas omhändertagade och fördröjas inom takytan. Om de anläggs med ett jorddjup på 10 cm klarar de att magasinera ca 20 mm nederbörd, vilket är i linje med stadens riktlinjer.²²

Avrinning från hårdgjorda markytor föreslås avledas till antingen växtbäddar eller trädgropar med skelettjord. Både växtbäddar och skelettjordar kan bidra med både rening och flödesutjämning av dagvatten. Om växtbäddar anläggs för omhändertagande av dagvatten från hårdgjorda markytor måste de anläggas som nedsänkta. För den allmänna platsmarken som utgörs av vägytor och intilliggande gångbanor leds dagvatten till skelettjordar.



Figur 12. Urklipp ur situationsplan (AWL Arkitekter, 2022-01-24). Indelning av nytillkommen takyta, hårdgjord markyta samt allmän platsmark. Grönmarkerad takyta, avro 1, planeras anläggas med gröna tak.

I Tabell 5 redovisas den volym vatten som behöver omhändertagats från hårdgjorda ytor enligt åtgärdsnivån samt det ytbehov som behövs för dagvattenanläggning, växtbädd eller skelettjord, enligt dimensioner beskrivet ovan. Som kan ses kräver skelettjordar ett större ytbehov än växtbäddar. Dock har dessa skelettjordar inte antagits ha ett ytmagasin, som följd kan dessa delvis eller helt anläggas under exempelvis trottoarer och att vatten leds in i toppen på anläggningen via dagvattenbrunn.

Ytbehovet för växtbäddar för omhändertagande av takvatten redovisas uppdelat baserat på att taken planeras anläggas med sadeltak varpå ungefär hälften av ytbehovet för LOD för tak bör placeras på var sida om byggnaderna för att kunna omhänderta allt dagvatten. Summan av dessa blir då det totala ytbehovet för växtbädd för omhändertagande av takvatten från respektive delområde/takyta. I de fall skelettjord planeras anläggas för att omhänderta takvatten som avrinner ut mot gata behövs med andra ord endast den ena redovisade erforderliga ytan för växtbädd anläggas för omhändertagande av takvatten mot gårdsyta.

²² Stockholms stad, 2016. Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Version 1.1

Den area som redovisas för skelettjord är anpassad till just den takyta/hårdgjord markyta varifrån dagvatten kan ledas till skelettjorden. Det vill säga den takyta/hårdgjord markyta som lutar mot gata. Delområden där det förväntas saknas förgårdsmark markeras i tabellen. För de delområden där det inte redovisas ytbehov för skelettjord omges de endast av grönytor och växtbäddar föreslås då anläggas där. Inom avro1 planeras gröna tak anläggas, som resultat redovisas inte ytbehov för växtbädd och skelettjord. För allmän platsmark (apm) redovisas endast ytbehov för skelettjord. Allmän platsmark har antagits utgöras av vägar, gångbanor och hårdgjorda markytor där det inte planeras vara, eller eventuellt vara, förgårdsmark.

Tabell 5. Redovisning av den volym vatten som behöver omhändertas enligt åtgärdsnivån från respektive hårdgjord yta och den area som behövs för LOD för att uppnå åtgärdsnivån antingen med växtbädd eller skelettjord. För erforderlig area för växtbädd för omhändertagande av takvatten redovisas ytbehov+ytbehov på var sida om byggnaden baserat på att det är sadeltak. Erforderlig area för skelettjord avser omhändertagande av dagvatten från takytor mot gata

Delområde	Volym att fördröja enligt åtgärdsnivån (m³)	Erforderlig area växtbädd reglerdjup 100 mm (m²)	Erforderlig area växtbädd reglerdjup 200 mm (m²)	Erforderlig area skelettjord (m²)
Avro 1	14	-	-	.*
Avro 2	8	8+8	6+6	-
Avro 3	14	15+15	11+11	21
Avro 4	20	23+23	16+16	31
Avro 5	10	10+10	7+7	-
Avro 6	10	10+10	7+7	14
Avro 7	12	12+12	9+9	17*
Avro 8	12	14+14	10+10	18
Avro 9	16	19+19	13+13	25
Avro 10	8	9+9	6+6	12
Avro 11	6	7+7	5+5	9
Avro 12	6	6+6	4+4	8*
Avro 13	12	13+13	9+9	18
Avro 14	6	6+6	4+4	-
Avro 15	12	13+13	9+9	18*
Avro 16	8	9+9	7+7	13
Avro 17	12	14+14	10+10	-
Avro 18	12	13+13	9+9	-
Avro 19	12	13+13	9+9	-
Avro 20	7	18	12	24
Avro 21	4	11	8	15
Avro 22	8	9+9	6+6	12
Avro 23	12	13+13	9+9	-
Avro 24	8	9+9	7+7	-
Avro 25	16	17+17	12+12	23
Avro 26	18	21+21	15+15	28*
Apm 1	23	-	-	75
Apm 2	100	-	-	345
Apm 3	85	-	-	280
Apm 4	20	-	-	65
Apm 5	30	-	-	100

*eventuellt ej förgårdsmark

Inom de delområden där det inte kommer finnas förgårdsmark, och dagvatten från kvartersmark behöver ledas till skelettjordar på allmän platsmark, så behöver skelettjordarna följaktligen anpassas för att kunna omhänderta detta dagvatten utöver vägdagvatten.

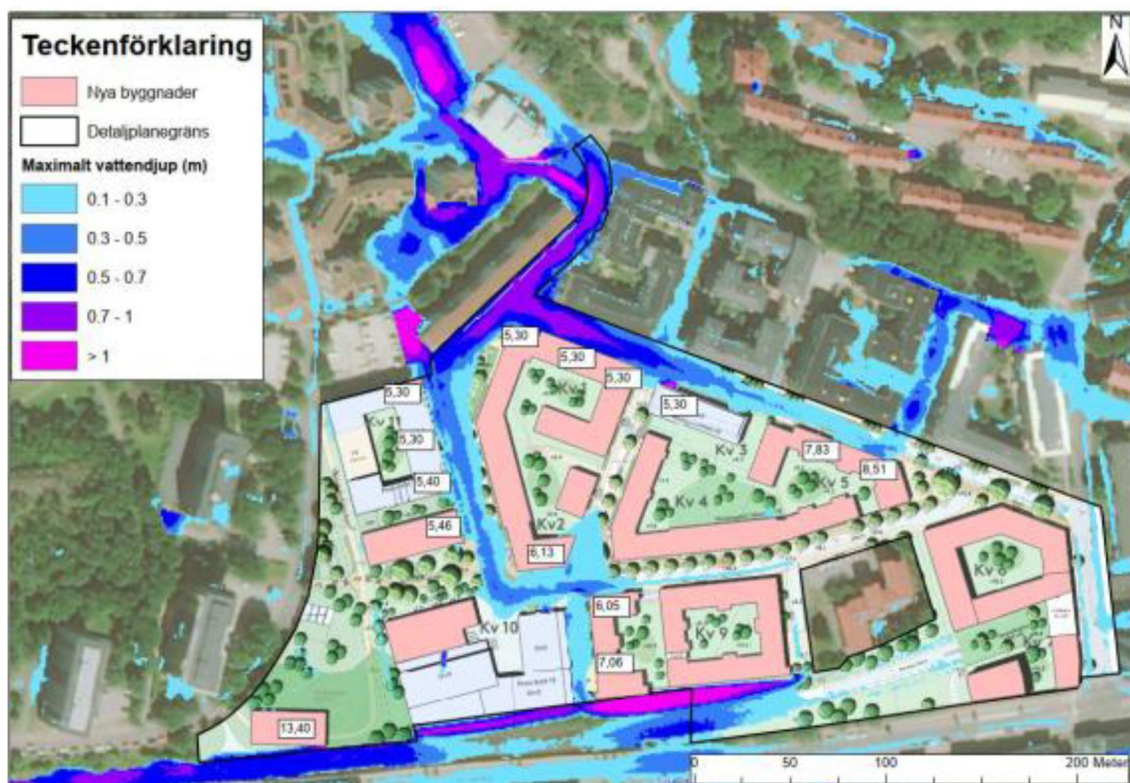
Utöver att bidra med rening av dagvatten kan föreslagna dagvattenanläggningar även bidra med utjämning av flöden från utredningsområdet. Vid antagande om att dagvatten från hårdgjorda markytor och takytor som lutar ut mot gata där det inte finns förgårdsmark leds till skelettjordar och dagvatten från övriga takytor leds till växtbäddar kan fördröjning ges på mellan ca 220–230 m³ beroende på om växtbäddar anläggs med reglerdjup på 100 mm eller 200 mm. I de växtbäddar som planeras anläggas kan endast det ytliga magasinet ovan jordlagret användas till flödesutjämning, som föreslås anläggas med ett djup på 100 mm eller 200 mm. För att kunna skapa flödesutjämning i skelettjordarna, som dimensioneras för att kunna hålla hela våtvolymen, bör de förses med ett strypt utlopp. Antagande har gjorts om att de anläggs med ett djup på 1 m och har en porositet på 30%. Här har inte tagits hänsyn till eventuell flödesutjämning som ges inom gårdsytor.

9 HANTERING AV SKYFALL

Generellt, för att minimera risken för skada på bebyggelse vid större flöden från skyfall, ska en genomtänkt höjdsättning finnas där byggnader placeras högst, gator lägre och gröna ytor samt övriga ytor som inte tar skada av att översvämmas placeras lägst. Om möjligt skapas med fördel multifunktionella ytor som tillåts översvämmas vid skyfall. I de fall översvämningsytor planeras anläggas på bjälklag måste bärigheten i bjälklaget säkerställas. Som nämnt ovan i avsnitt 7.3 *Instängda områden och skyfall* är risken för översvämning inom de centrala kvarteren liten. Det ska fortsatt säkerställas en höjdsättning av marken inom gårdsytorna som leder vatten ut från gårdsytorna. Marken närmast bebyggelse och entréer placeras högre än övrig mark för att undvika att vatten blir stående en längre tid intill byggnaderna.

I skyfallsanalysen²³ ges förslag på åtgärder inom och utanför planområdet för att undvika att vatten blir stående intill befintlig och ny bebyggelse en längre tid och orsaka skada. Av de två alternativ som undersökts i skyfallsanalysen, och som kort beskrivits i avsnitt 7.3 *Instängda områden och skyfall*, bedöms alternativ 2 vara att föredra ur en risksynpunkt då detta alternativ innebär att man förhindrar att stora mängder vatten rinner genom den planerade förskolegården. Om alternativ 1 väljs bör förskolan omlokaliseras. För fler åtgärder för hantering av skyfall samt detaljer kring dessa hänvisas till skyfallsanalysen. I Figur 13 redovisas maximal vattennivå vid byggnaderna inom planområdet.

²³ Tyréns, 2022-03-18. Örnsbergs industriområde - skyfallsanalys



Figur 13. Maximala vattennivåer (plushöjder) vid entréer till bebyggelse inom planområdet (Tyréns, 2022-03-18).

10 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

De principer för dagvattenhantering som planeras och beskrivits inom utredningsområdet är i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå för omhändertagande av dagvatten. Dagvatten från hårdgjorda ytor så som takytor och hårdgjorda markytor föreslås omhändertagas och renas i växtbäddar och skelettjordar samt inom gröna markytor inom gårdsytor. Dagvattenanläggningarna dimensioneras för att rena 90% av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat. I Tabell 5 redovisas det ytbehov som behövs för respektive anläggning vid antagande om att växtbäddar anläggs med 100 mm alternativt 200 mm reglerdjup över filteryta och dräneringshastighet på 100 mm/h. Skelettjordar med ett djup på 1000 mm på filtermaterial med en porositet på 30%. Gröna markytor inom gårdarna anläggs med ett ytmagasin med ett djup på 60 mm och djup på jordlager på 200 mm och utgör minst 25% av gårdarnas totala area. Beräkningar i utredningen bygger på att allt dagvatten från kvartersmark omhändertagas enligt åtgärdsnivån, vilket till viss del kräver att det sker på allmän platsmark där det saknas förgårdsmark. Baserat på erhållet underlag bör det finnas förutsättningar för att skapa dagvattenhantering inom utredningsområdet som är i linje med åtgärdsnivån.

Resultat från föroreningsberäkningar indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet, efter omdaning och med rening i linje med Stockholm stads åtgärdsnivå, minskar till nivåer långt under det som genereras från utredningsområdet idag. Som en följd bedöms inte möjligheten att uppnå eftersträvad MKN i recipienten påverkas negativt av planerad bebyggelse inom utredningsområdet.

Planerade dagvattenanläggningar kan även bidra med flödesutjämning av dagvatten som genereras inom utredningsområdet. Den totala flödesutjämning som kan ges varierar beroende på vilken typ av dagvattenanläggning som i slutändan väljs för omhändertagande av dagvatten från hårdgjorda ytor, samt dimensioner på växtbäddar. Med föreslagen dagvattenhantering enligt åtgärdsnivån, även med den som bidrar med den mindre flödesutjämningen, och en höjdsättning av mark och avledning av takvatten som möjliggör denna minskar det totala flödet från området. Detta kan i sin tur minska belastningen på nedströms ledningsnät vilket är positivt då risken för bräddning från det kombinerade ledningssystemet till östra Mälarens vattenskyddsområde minskar.

För att säkerställa att vatten inte blir stående en längre tid intill planerad bebyggelse vid skyfall måste en genomtänkt höjdsättning fortsatt skapas där byggnader placeras högre än omkringliggande mark och ytor som kan tillåtas översvämmas utan att ta skada placeras lägst. Därutöver bör öppna flödesvägar skapas. För att skydda planerade byggnader mot översvämning vid skyfall föreslås i skyfallsanalysen åtgärder så som avskärande dike, murar och ändring av höjdsättning av mark. Se skyfallsanalysen för detaljer kring detta.

11 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Vid sprängningsarbeten inom området tillkommer kväve från s.k. "bomsalvor" och spill av sprängmedel som transporteras bort med dagvattnet. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Om det anses vara befogat kan vatten efter viss rening (slam/oljeavskiljning) ledas till spillvattennätet eftersom utsläpp av kväve från sprängningsarbeten inte kan renas i reningsanläggningar på platsen. Detta måste ske i reningsverk. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR



Uppdrag: 319827
 Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)
 Ytor enligt planskiss
 Dimensionerande regn
 Återkomsttid
 Varaktighet
 Regnintensitet
 mm nederbörd

				5 år		10 år		10 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min*1,25		10 min	
				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm	
				l/s		l/s		l/s		l/s	
				m ³		m ³		m ³		m ³	
avrinnkoeff red area											
Omdaning	Area (ha)	φ	Area*φ								
Takyta	1,3	0,90	1,2	212	127	267	160	333	200	336	201
Gröna tak	0,14	0,50	0,069	13	8	16	9	20	12	20	12
Hårdgjord markyta	0,37	0,80	0,30	54	32	67	40	84	51	85	51
Gårdsyta	0,93	0,40	0,37	67	40	85	51	106	64	107	64
Förskolegård	0,47	0,50	0,24	43	26	54	32	67	40	67	40
Grönyta	1,1	0,10	0,11	19	12	24	15	30	18	31	18
Parkyta	0,33	0,50	0,17	30	18	38	23	47	28	48	29
Allmän väg	1,6	0,80	1,3	234	141	295	177	369	221	371	223
Befintlig takyta	0,62	0,90	0,56	101	61	127	76	159	95	160	96
Befintlig hårdgjord markyta	0,21	0,80	0,17	30	18	38	23	47	28	48	29
Perrong	0,049	0,80	0,039	7	4	9	5	11	7	11	7
Summa	7,1	0,63	4,5	809	486	1020	612	1274	765	1283	770
Nuläge											
Takyta	2,6	0,90	2,3	422	253	531	319	664	398	669	401
Hårdgjord markyta	1,6	0,80	1,3	234	140	295	177	368	221	371	222
Vägyta	1,1	0,80	0,87	157	94	198	119	247	148	249	149
Grönyta	1,6	0,10	0,16	29	18	37	22	46	28	47	28
Spårområde	0,19	0,20	0,037	7	4	8	5	11	6	11	6
Summa	7,1	0,66	4,7	849	509	1069	641	1336	802	1346	807
Flöde efter exploatering:				809	l/s	1020	l/s	1274	l/s*	1283	l/s
Flöde före exploatering:				849	l/s	1069	l/s	1069	l/s	1346	l/s
Diff i %				-5	%	-5	%	19	%*	-5	%
Diff i l/s				-39	l/s	-50	l/s	205	l/s*	-62	l/s

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

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

