

COWI Projektbyrå AB

Stångholmsbacken dagvattenutredning

Kvartersmark



Uppdragsnr: 105 39 02 **Version:** Slutleverans
2019-02-20

Uppdragsgivare: COWI Projektbyrå AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Anders Lindeborg
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Marta Juhlén
Handläggare: Ylva Egeskog, Nicolas Schoeffler

Slutleverans	2019-02-20	Dagvattenutredning	Ylva Egeskog, Nicolas Schoeffler	Marta Juhlén	Marta Juhlén
Preliminärhandling	2019-01-21	Dagvattenutredning	Ylva Egeskog, Nicolas Schoeffler		
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 COWI Projektbyrå AB upprättat denna dagvattenutredning gällande kvartersmark inom detaljplanen för Stångholmsbacken, norr om Vårbergs centrum. Detaljplanen omfattar totalt ca 4,6 ha, varav 5 områden utgörs av kvartersmark om totalt ca 2,3 ha. Detaljplanen syftar till en förtätning med främst hyres- och bostadsrätter och underliggande garage.

Utredning har utgått från av kommunen erhållna gränser för kvartersmark. Fastighetsgränser har ej funnits att tillgå och beroende av framtida indelning av fastigheter kan placering av föreslagna anläggningar behöva justeras, alternativt samfälligheter bildas.

Befintliga och framtida flöden har beräknats för respektive område för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Efter exploatering föreslås dagvatten i stora drag fördröjas och renas i växtbäddar eller skelettjordar/kolmakadam som dimensionerats för att fördröja 20 mm nederbörd. Dagvatten från tak- och gårdsytor föreslås främst omhändertas i växtbäddar, som i vissa fall placeras på bjälklag inom innergårdar. Lokalgator föreslås främst ledas till skelettjordar/ trädtrader med kolmakadam. Anläggningarna föreslås anslutas till det kommunala dagvattennätet längs med gatorna.

Det totala föroreningsinnehållet i dagvattnet beräknas minska inom detaljplanen. Detta till följd av föreslagna reningsåtgärder samt att öppna parkeringsytor, vilka bidrar till relativt höga föroreningshalter, ersatts med underliggande garage. Detaljplanen bedöms därför inte påverka recipienten och kraven att uppnå MKN negativt.

Planerad exploatering möjliggör ytliga rinnvägar mot Stångholmsbacken, Vårbergsvägen och Vårholmsbackarna. Om höjdsättning av byggnader sker enligt Svenskt Vattens rekommendationer bedöms inte planen orsaka skador på byggnader vid skyfall.

Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Planerad exploatering	7
1.2	Underlag	7
1.3	Förutsättningar	7
1.3.1	Dagvattenstrategi	8
1.3.2	Åtgärdsnivå	8
1.3.3	Dimensioneringsförutsättningar	8
2	Orientering	9
2.1	Recipient	9
2.2	Skyddsvärda intressen och markavvattning	10
2.3	Geoteknik	11
2.4	Grundvatten	13
3	Befintlig dagvattenhantering	14
3.1	Befintlig dagvattenhantering	14
3.1.1	Hasselholmen	14
3.1.2	Västra Vårholmsbackarna	15
3.1.3	Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen	16
3.1.4	Lillholmen	17
3.1.5	Bäverholmen	18
3.2	Befintliga dagvattenflöden	19
3.3	Befintlig föroreningsbelastning	20
3.4	Befintlig skyfallskartering	24
4	Föreslagen dagvattenhantering	25
4.1	Framtida dagvattenflöde	25
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	27
4.3	Översiktliga principer för dagvattenhantering	28
4.3.1	Skelettjordar	28
4.3.2	Växtbäddar på samt utanför bjälklag	29
4.4	Föreslaget dagvattensystem	30
4.4.1	Hasselholmen	30
4.4.2	Västra Vårholmsbackarna	30
4.4.3	Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen	30
4.4.4	Lillholmen	31
4.4.5	Bäverholmen	31

4.5	Framtida dagvattenföroreningar före samt efter reningsåtgärder	31
4.6	Höjdsättning och framtida skyfallshantering	35
5	Slutsats	36
6	Litteraturförteckning	37

1 Inledning

Norconsult AB har på uppdrag av COWI Projektbyrå AB upprättat denna dagvattenutredning gällande kvartersmark inom detaljplanen för Stångholmsbacken, norr om Vårbergs centrum. Planområdets ungefärliga placering ses i figur 1. Detaljplanen omfattar totalt ca 4,6 ha, varav 5 områden utgörs av kvartersmark om totalt ca 2,3 ha, se figur 2. Området utgörs idag av kvartersbebyggelse, parkeringsytor, parkmark och kommunikationsstråk.



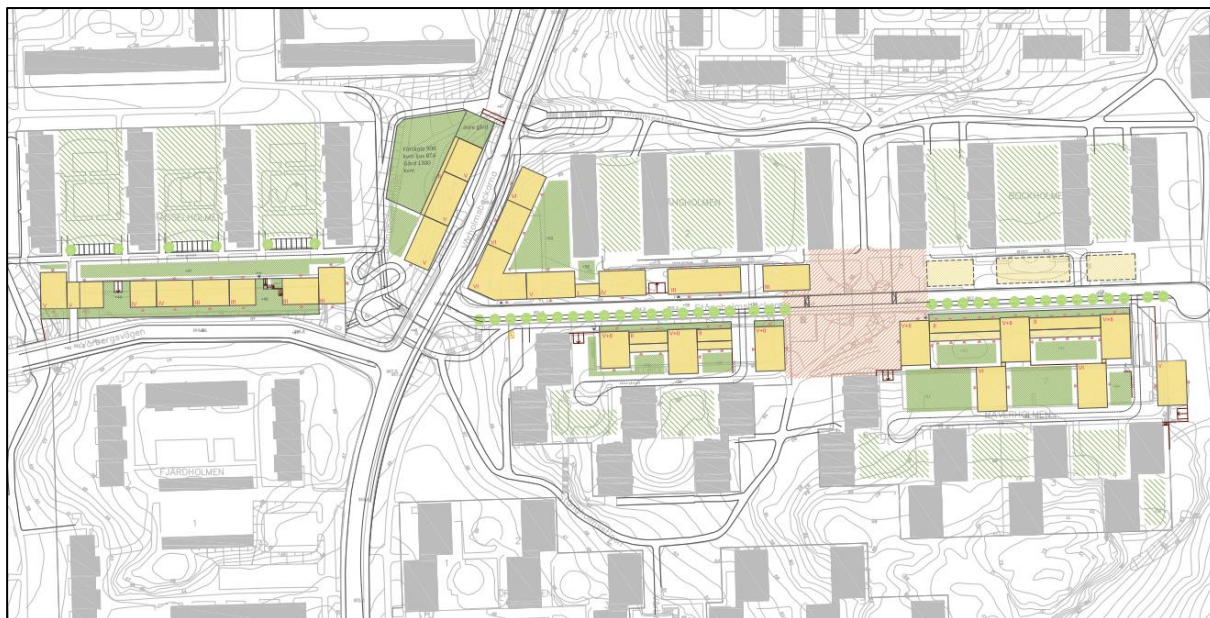
Figur 1. Planområdets ungefärliga placering (hitta.se, 2018)



Figur 2. Planområdets 5 områden enligt mottagna gränser för kvartersmark

1.1 Planerad exploatering

Planen syftar till förtätning av främst hyres- och bostadsrätter samt underliggande garage. I figur 3 redovisas en översiktlig skiss på planerad exploatering. Vissa ändringar förekommer sedan skissen togs fram.



Figur 3. Skiss över planerad exploatering (urban minds, 2018)

1.2 Underlag

Följande underlag ligger till grund för utredningen:

- Grundkarta, 2018-10-04, dwg
- VA-ledningar, SVOA Stångholmsbacken_Bef VA 2018-10-15, dwg
- Framtida markanvändning, Stångholmsbacken - översikt LA_kvartersmark, 2018-12-21, dwg
- Mark och miljöteknisk utredning, Iterio AB 2018-06-15
- Gränser kvartersmark, Plangräns_Stångholmsbacken, 2018-12-18, dwg
- Dagvatten - PM Beräkningsmetodik, Stockholms stad 2017

1.3 Förutsättningar

Utredningen avgränsas till 5 områden inom mottagna gränser för kvartersmark. Fastighetsgränser har ej funnits att tillgå och därmed ej tagits i beaktning. Beroende på hur fastighetsgränserna utformas kan placering av lösningar behöva justeras, alternativt samfälligheter bildas.

Dagvattenutredningen följer Stockholms stads Checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen. Vidare följs Stockholms stad dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå.

1.3.1 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.

1.3.2 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 miljö kvalitetsnormerna.

1.3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Dagvattenutredningen följer branschstandard P110 av Svenskt Vatten. Enligt Stockholms stad checklista beräknas dimensionerande flöden för ett regn med 10 års återkomsttid. Fördröjningsåtgärder dimensioneras enligt Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolum på 20 mm.

2 Orientering

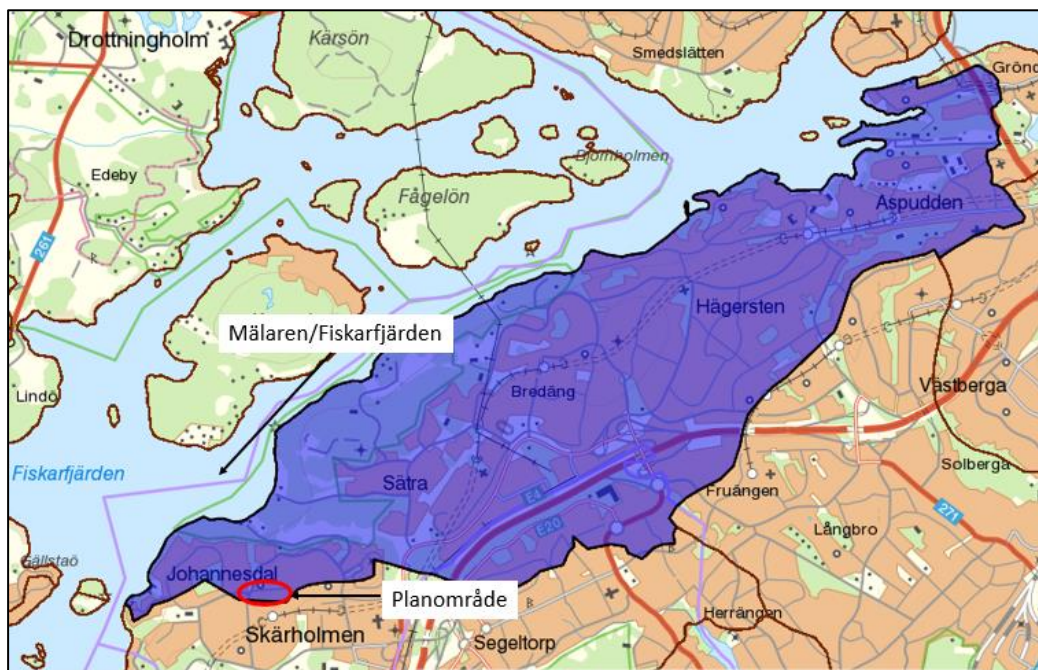
I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Recipient

Planområdet ligger inom delavrinningsområdet som mynnar i Mälaren-Fiskarfjärden, se figur 4.

Fiskarfjärden omfattas av miljökvalitetsnormer (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.

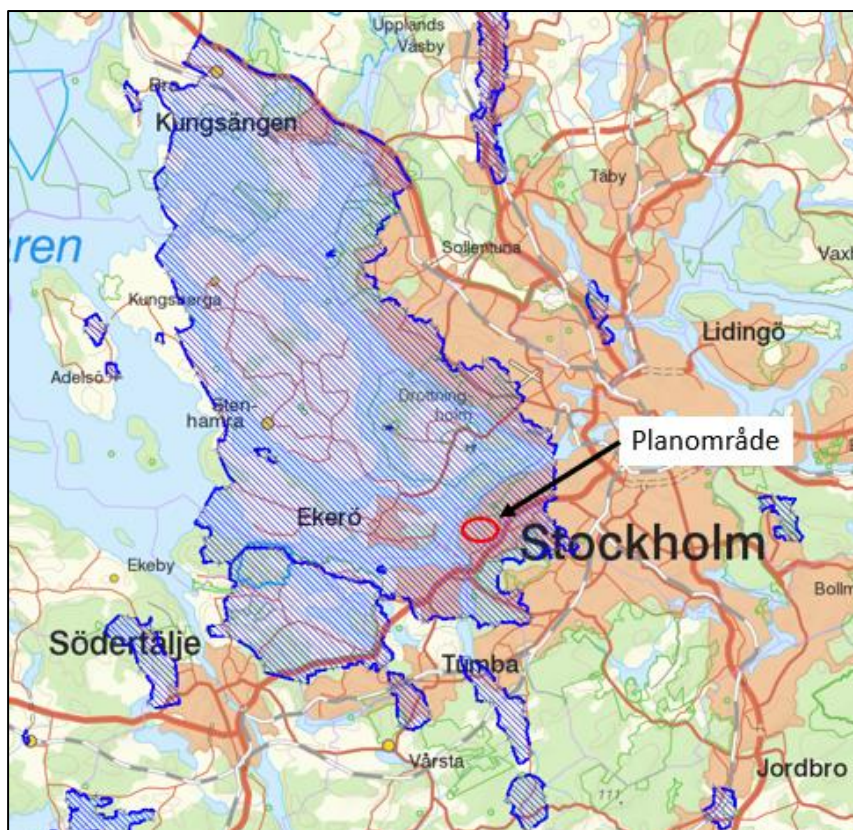
Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är Mälaren-Fiskarfjärdens ekologiska status klassad som *god*. Dess kemiska status klassad som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, antracen och tributyltenn. Några betydande påverkanskällor för Mälaren-Fiskarfjärden är enligt VISS urban markanvändning, reningsverk, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp samt förorenad mark. MKN för Mälaren-Fiskarfjärden är att uppnå god kemisk status till 2027. Enligt VISS finns risk att MKN inte följs och att god kemisk status inte uppnås.



Figur 4. Planområdet ligger inom delavrinningsområdet som mynnar i Mälaren-Fiskarfjärden (VISS, 2018)

2.2 Skyddsvärda intressen och markavvattning

Planområdet ligger inom skyddszonen för vattenskyddsområdet Östra Mälaren, se figur 5. Enligt länsstyrelsens karttjänst (Länsstyrelsen, 2019) förekommer inga övriga skyddsvärda intressen inom planområdet. Vidare berörs området inte av några markavvattningsföretag.



Figur 5. Vattenskyddsområde Östra Mälaren (VISS, 2018)

2.3 Geoteknik

Enligt jordartskarta från SGU består planområdet främst av fyllnadslager ovan berg (figur 6).



Figur 6. Jordartskarta från SGU, ungefärligt planområde inom svart markering (SGU, 2018)

Vidare har Iterio AB genomfört en geoteknisk utredning för delar av planområdet, se figur 7. Enligt denna består jordlagerförhållanden till största del av fyllnadsjord eller torrskorpelera ovan friktionsjord mot berg. I delar av området är de naturliga jordlagren utskiftade och fyllnadsjord överlagrar bergöverytan. Jorddjupen varierar mellan ca 1 - 14 meter med de största jorddjupen i den östra delen. Fyllningen består i allmänhet av grusig sandig torrskorpelera. Markhöjderna i området varierar mellan + 41,5 till + 58, områdets lägsta parti ligger i den västra delen.



Figur 7. Geotekniskt utredningsområde (Iterio AB, 2018)

Enligt SGU:s kartvisare har marken i området hög genomsläpplighet, se figur 8. En jordarts förmåga till genomsläpplighet beror dock inte bara på kornstorlek utan även på t.ex. läge i terrängen, mättnadsgrad, grundvattennivå samt det utsläppta ämnets viskositet vilket inte tagits hänsyn till då kartunderlaget tagits fram.



Figur 8. Genomsläpplighet i området enligt SGU:s tjänst Kartvisare (SGU, 2018)

En miljöteknisk markundersökning har utförts av Iterio AB (2018-06-21). Undersökningen anger att en mindre industri har bedrivits inom undersökningsområdet. Centralt i området ligger även ett gammalt värmeverk/panncentral där olja förvarades i en cistern. Placering av dessa verksamheter redovisas i figur 9.

De jordprover som analyserats är uttagna från fyllnadsmaterialet i vilket det bedöms vara störst risk att eventuella föroreningar kan förekomma. Vid tre punkter förekommer halter som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, där riktvärdet för kobolt samt arsenik överskrids. De överskridande marginalerna är dock i samtliga fall mycket små och ligger inom spannet för analysmetodens mätosäkerhet. Utredningens sammanfattande bedömningen är att risken för omfattande föroreningar i mark och grundvatten är liten inom utredningsområdet.



Figur 9. Potentiellt förorenade områden (VISS, 2018)

2.4 Grundvatten

Enligt geoteknisk utredning (Iterio AB, 2018) har grundvattenytan i det undre magasinet mätts i tre rör vid två tillfällen under maj och juni 2018. Nivåerna varierar mellan ca 3,3 - 4,5 meter under markytan, motsvarande ca + 42 m ö.h. i den västra delen och ca + 55 m ö.h. i den östra delen av området. I utredningen bedöms att det sannolikt finns separata grundvattenmagasin i området med liten eller ingen hydraulisk kontakt.

Observera att grundvattenytan i området varierar naturligt med årstid och nederbörd och att under mätperioden har det varit en väldigt torr period i Stockholmsområdet. Iterios utredning föreslår att grundvattenrören bör fortsätta mätas kontinuerligt

Som nämns i avsnitt 2.3 har olja förvarats i cisterner inom området. Enligt den miljötekniska markundersökningen är risken för föroreningar i grundvatten låg men provtagning av grundvattnet rekommenderas vid placering av tidigare cisterner.

3 Befintlig dagvattenhantering

Följande avsnitt beskriver områdets befintliga dagvattenhantering, flöden, föroreningsinnehåll samt skyfallskartering.

3.1 Befintlig dagvattenhantering

För att få en bättre bild av planområdet och dess avrinning genomfördes en inventering i fält 2018-11-01. De bilder som redovisas i följande avsnitt är tagna vid detta tillfälle. Planområdet är indelat i 5 områden för kvartersmark utifrån mottagna gränser 2018-12-18. Områdena benämns Hasselholmen, Västra Vårholmsbackarna, Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen, Lillholmen samt Bäverholmen, enligt figur 10. Totalt omfattar de ca 2,3 ha och består till största del av asfalterade parkeringsytor, parkeringshus och gräsytor. Befintlig dagvattenhantering redovisas även i bilaga 1.



Figur 10. Planområdets 5 områden med kvartersmark

3.1.1 Hasselholmen

Området är ca 5620 m² och består till största delen av en asfalterad parkeringsplats i markplan samt ett parkeringshus. Den västra sidan av området utgörs av en gräsyta och en gång- och cykelväg. I den östra sidan finns ett område med buskar, mindre träd, berg i dagen och trappor. Takvattnet från parkeringshuset samt parkeringsytan i syd avleds till en markränna längs med parkeringshuset, se **delområde 2** i bilaga 1. Ledningsunderlag inom kvartersmark saknas men rännan antas avledas mot det kommunala ledningsnätet i Vårbergsvägen som avleder dagvatten västerut.

Dagvattnet från den asfalterade parkeringsytan norr om parkeringshuset, se **delområde 1**, avleds via rännstensbrunnar med okänd anslutning. Figur 11 redovisar södra och norra sida av parkeringshuset.



Figur 11. Parkeringsyta och tak avvattnas till markrännan (vänster bild) och parkeringsyta i norr avvattnas till rännstensbrunnar (höger bild)

3.1.2 Västra Vårholmsbackarna

Området är ca 1660 m² och utgörs av gräsytor, en gång- och cykelväg samt ett buskage med träd och berg i dagen mot Vårholmsbackarna. Området sluttar västerut. Dagvatten som inte infiltreras inom grönområdet avleds via en rännstensbrunn i gräsytan till en dagvattenledning som leder dagvattnet norrut, enligt bilaga 1. Figur 12 visar en bild över området.



Figur 12. Området utgörs främst av gräs och buskar samt en gc-väg

3.1.3 Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Området är ca 5060 m². I norra delen av området finns mindre träd, buskage och berg i dagen, se **delområde 1** i bilaga 1. Området avrinner mot dagvattenledningen i Vårholmsbackarna.

Övrigt område utgör **delområde 2** och avleds mot dagvattenledningen i Stångholmsbacken. I västra delen finns en byggnad med tillhörande parkering, se figur 13. Dagvatten från takytan antas anslutas direkt till ledningsnätet i gatan. Parkeringsytan avvattnas via rännstensbrunnar i korsningen Vårholmsbackarna/Stångholmsbacken och ansluts även till ledningsnätet.



Figur 13. Byggnad och parkering avvattnas till dagvattenledning i Vårholmsbackarna/Stångholmsbacken

Östra delen består av en asfalterad parkeringsplats samt infart mot ett garage under en asfalterad väg, se figur 14. Dagvatten från parkeringsplatsen avrinner mot rännstensbrunnar intill garaget. Dagvatten från vägen ovanför garaget avleds till rännstensbrunnar som antas anslutas till befintligt dagvattennät i Stångholmsbacken. Dagvatten från parkeringsytan söder om garaget avleds till rännstensbrunnar intill garaget.



Figur 14. Garage under asfalterad väg, rännstensbrunn intill garage.

3.1.4 Lillholmen

Området är ca 3250 m² och består av ett parkeringshus med parkeringsdäck. Söder om och längs med parkeringshuset går en asfalterad väg mot en vändplan i västra delen av området, se figur 15. Dagvatten från parkeringsdäcket avrinner mot brunnar (spygatter) inom parkeringsdäckets lågpunkter. Parkeringsdäcket samt en asfalterad gata i syd antas anslutas till kommunal dagvattenledning i Stångholmsbacken.



Figur 15. Asfalterad väg söder om parkeringsdäck.

3.1.5 Bäverholmen

Området är ca 7900 m². I norra delen av området ligger Stångholmsparken (**delområde 1**) som utgörs av gräsytor samt en lekplats (figur 16). I östra delen av området finns ett lågområde som riskerar att översvämmas vid kraftiga regn, se bilaga 1.

Södra delen består av ett parkeringshus med parkeringsdäck samt en asfalterad väg. Västra delen (**delområde 2**) avleds via brunnar (spygatter) med antagen anslutning till dagvattenledning i Stångholmsbacken. Östra delen (**delområde 3**) avleds på samma sätt med antagen anslutning till dagvattenledning i öst.



Figur 16. Stångholmsparken samt parkeringsdäck

3.2 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Ekvation 1 beskriver rationella metoden.

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

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 den reducerade arean 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 etc. Exempelvis används enligt P110 avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för naturmark.

Den dimensionerande regnintensiteten beror av rinntiden för området, vilken är den tid då hela området bidrar till avrinning. Rinntiden är antagen till 10 min enligt rekommendationer från P110. Vidare har befintliga flöden beräknats för ett 10-årsregn enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar.

Vidare är årsmedelflödet beräknat genom att reducerad area multiplicerats med den genomsnittliga årsnederbörden, vilken antagits till 600 mm/år för Stockholmsområdet enligt Stockholms stads *Dagvatten PM Beräkningsmetodik* från 2017. Beräknade avrundade värden för respektive område redovisas i tabell 1 - tabell 5.

Tabell 1. Befintliga flöden, Hasselholmen

Delområde	Area [ha]	φ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
1	0,34	0,7	0,23	53	-
2	0,22	0,8	0,18	42	-
Totalt	0,56	0,7	0,41	96	2500

Tabell 2. Befintliga flöden, Västra Vårholmsbackarna

Delområde	Area [ha]	φ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
Totalt	0,17	0,1	0,02	5	120

Tabell 3. Befintliga flöden, Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
1	0,09	0,1	0,01	2	-
2	0,42	0,6	0,25	57	-
Totalt	0,51	0,5	0,26	59	1540

Tabell 4. Befintliga flöden, Lillholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
Totalt	0,33	0,7	0,24	54	1420

Tabell 5. Befintliga flöden, Bäverholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
1	0,39	0,2	0,06	14	-
2	0,13	0,8	0,10	23	-
3	0,27	0,8	0,21	49	-
Totalt	0,79	0,5	0,37	86	2250

Det totala befintliga dagvattenflödet från de 5 områdena är beräknat till ca 300 l/s. Vidare är det totala årsmedelflödet för de 5 områdena beräknat till ca 7830 m³/år.

3.3 Befintlig föroreningsbelastning

Befintlig föroreningsbelastning har beräknats för detaljplanområdet med hjälp av databasen StormTac. 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. Områdena är indelade i marktyperna takyta, parkeringsyta, lokalgata, parkmark, gång- och cykelväg, gräsyta samt blandat grönområde. Schablonhalterna för dessa marktyper redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Schablonvärden för föroreningshalter i dagvatten från använda marktyper (StormTac, 2018)

Ämne (µg/l)	Tak	Parkering	Lokalgata	Parkmark	Gång- och cykelbana	Gräs	Blandat grönområde
P	90	100	150	120	85	160	120
N	1200	1300	1300	1200	1800	1100	1000
Pb	2,6	30	12	6,0	3,5	6,0	6,0
Cu	7,5	40	30	11	23	15	12
Zn	28	140	70	25	20	28	23
Cd	0,80	0,45	0,20	0,30	0,30	0,30	0,27
Cr	4,0	15	1,0	3,0	7,0	2,5	1,8
Ni	4,5	15	1,2	2,0	4,0	1,3	1,0
Hg	0,0030	0,050	0,060	0,020	0,050	0,013	0,010
SS	25 000	140 000	60 000	24 000	7400	47 000	43 000
Olja	0	800	170	300	770	200	170

Befintlig beräknad föroreningsbelastning i dagvattnet från respektive område redovisas i tabell 7- tabell 11.

Tabell 7. Befintlig föroreningsbelastning, Hasselholmen

Ämne	Befintliga föroreningskoncentrationer (µg/l)	Befintliga föroreningsmängder (kg/år)	Befintligt arealläckage (kg/år/ha)
P	99	0,3	0,4
N	1292	3,2	5,8
Pb	25	0,06	0,11
Cu	35	0,09	0,16
Zn	121	0,30	0,54
Cd	0,49	0,001	0,002
Cr	13	0,03	0,06
Ni	13	0,03	0,06
Hg	0,043	0,000	0,000
SS	120 475	303	540
Olja	679	1,7	3,1

Tabell 8. Befintlig föroreningsbelastning, Västra Vårholmsbackarna

Ämne	Befintliga föroreningskoncentrationer (µg/l)	Befintliga föroreningsmängder (kg/år)	Befintligt arealläckage (kg/år/ha)
P	113	0,01	0,1
N	1154	0,1	0,8
Pb	5,5	0,001	0,004
Cu	14	0,002	0,01
Zn	22	0,003	0,02
Cd	0,28	0,000	0,000
Cr	2,8	0,000	0,002
Ni	1,6	0,000	0,001
Hg	0,018	0,000	0,000
SS	36 155	4,3	26,08
Olja	285	0,03	0,2

Tabell 9. Befintlig föroreningsbelastning, Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Ämne	Befintliga föroreningskoncentrationer (µg/l)	Befintliga föroreningsmängder (kg/år)	Befintligt arealläckage (kg/år/ha)
P	107	0,17	0,3
N	1317	2,1	4,2
Pb	18	0,03	0,06
Cu	29	0,05	0,09
Zn	89	0,14	0,28
Cd	0,45	0,001	0,001
Cr	9,3	0,01	0,03
Ni	9,0	0,01	0,03
Hg	0,040	0,000	0,000
SS	87 393	140	276
Olja	522	0,8	1,7

Tabell 10. Befintlig föroreningsbelastning, Lillholmen

Ämne	Befintliga föroreningskoncentrationer (µg/l)	Befintliga föroreningsmängder (kg/år)	Befintligt arealläckage (kg/år/ha)
P	110	0,2	0,5
N	1401	2,0	6,1
Pb	20	0,03	0,09
Cu	34	0,05	0,15
Zn	96	0,14	0,42
Cd	0,35	0,001	0,002
Cr	9,6	0,01	0,04
Ni	9,0	0,01	0,04
Hg	0,052	0,000	0,000
SS	90 827	128	395
Olja	626	0,9	2,7

Tabell 11. Befintlig föroreningsbelastning, Bäverholmen

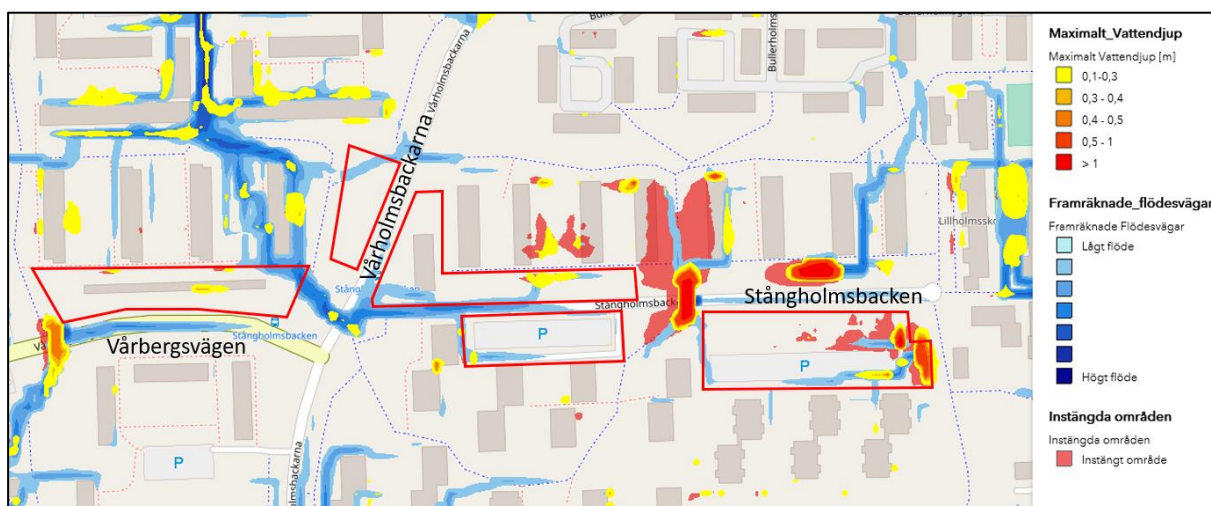
Ämne	Befintliga föroreningskoncentrationer (µg/l)	Befintliga föroreningsmängder (kg/år)	Befintligt arealläckage (kg/år/ha)
P	102	0,2	0,3
N	1288	2,9	3,7
Pb	27	0,06	0,08
Cu	37	0,08	0,10
Zn	127	0,28	0,36
Cd	0,43	0,001	0,001
Cr	14	0,03	0,04
Ni	13	0,03	0,04
Hg	0,046	0,000	0,000
SS	126 404	284	360
Olja	741	1,7	2,1

Som nämns i avsnitt 2.1 bör inte dessa värden överskridas efter exploatering för att inte påverka recipienten negativt. Framtida föroreningsinnehåll beräknas i avsnitt 4.5.

3.4 Befintlig skyfallskartering

Enligt SVOAS skyfallskartering (figur 17) finns ett antal instängda områden samt områden med risk för stående vatten inom eller i närheten av detaljplanen för Stångholmsbacken. Enligt de framräknade flödesvägarna vid skyfall avleds dagvattnet i stora drag från Stångholmsbacken västerut mot Hasselholmen där flödesvägarna går sedan norrut samt från Vårbergsvägen och söderut.

Det är viktigt att höjdsätta planerad bebyggelse så att ytliga flödesvägar kan skapas mot Stångholmsbacken, Vårbergsvägen samt Vårholmsbackarna.



Figur 17. SVOAS skyfallsmoell över Stångholmsbacken (Stockholm Vatten och Avfall, 2018). Ungefärliga kvartersmarksgrenser visas inom röd markering.

4 Föreslagen dagvattenhantering

Framtida ändring av markanvändningen leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden. Detta avsnitt redovisar förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

4.1 Framtida dagvattenflöde

Framtida dagvattenflöden har beräknats enligt rationella metoden som beskrivs i avsnitt 3.2 med tillägg av en klimatkfaktor på 1,25. Klimatkfaktorn är ansatt enligt rekommendation från Svenskt Vattens P110 och tar höjd för förväntade ökade nederbördsmängder i framtiden. Beräkningar har gjorts för ett 10-årsregn med en rinntid på 10 minuter.

Framtida markanvändning utgår från en översikt för kvartersmark sammanställd av Arkitema (2018-12-21). De 5 områdena är indelade i delavrinningsområden utifrån föreslagna fördröjningsåtgärder. Beräkningarna redovisas i tabell 12- tabell 16. Inom de flesta områdena förekommer mindre ytor som inte är möjliga att avleda till en dagvattenanläggning. Detta då de ligger nedströms föreslagen anläggning. Beräknat flöde från dessa redovisas som delområde X i tabellerna. Föreslagen dagvattenhantering redovisas i avsnitt 4.4 samt bilaga 2.

Tabell 12. Framtida flöden, Hasselholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Års-medelflöde [m ³ /år]
1	0,41	0,7	0,29	84	-
2	0,13	0,3	0,05	13	-
X				1	
Totalt	0,56	0,6	0,34	98	2560

Tabell 13. Framtida flöden, Västra Vårholmsbackarna

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Års-medelflöde [m ³ /år]
1	0,10	0,7	0,07	19	-
2	0,07	0,6	0,04	10	-
Totalt	0,17	0,6	0,10	29	780

Tabell 14. Framtida flöden, Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Års- medelflöde [m ³ /år]
1	0,22	0,7	0,17	47	-
2	0,09	0,8	0,07	20	-
3	0,05	0,7	0,03	10	-
4	0,09	0,8	0,08	21	-
X				1,5	
Totalt	0,51	0,7	0,35	99	2610

Tabell 15. Framtida flöden, Lillholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Års- medelflöde [m ³ /år]
1	0,09	0,8	0,07	20	-
2	0,08	0,8	0,06	18	-
3	0,07	0,8	0,05	15	-
4	0,07	0,8	0,06	16	-
X				1	
Totalt	0,33	0,7	0,24	70	1810

Tabell 16. Framtida flöden, Bäverholmen

Delområde	Area [ha]	ϕ (sammanvägd)	Red area [ha]	Q 10-årsregn [l/s]	Års- medelflöde [m ³ /år]
1	0,27	0,8	0,22	62	-
2	0,15	0,6	0,09	26	-
3	0,15	0,6	0,09	26	-
4	0,07	0,8	0,05	14	-
5	0,07	0,6	0,05	13	-
6	0,07	0,6	0,05	13	-
Totalt	0,79	0,7	0,54	155	4080

Det totala framtida flödet från områdena är beräknat till 450 l/s för ett 10-årsregn. Vidare har det totala framtida årsmedelflödet för områdena beräknats till 11 840 m³/år.

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads riktlinjer gällande kvartersmark. Fördröjningsvolymen U_i [m³] beräknas enligt:

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

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

A_{red} = reducerad area [m²]

Erforderlig fördröjningsvolym för de två områdena redovisas i tabell 17-tabell 21.

Tabell 17. Erforderlig fördröjningsvolym, Hasselholmen

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	59
2	9
Totalt	68

Tabell 18. Erforderlig fördröjningsvolym, Västra Vårholmsbackarna

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	13
2	7
Totalt	20

Tabell 19. Erforderlig fördröjningsvolym, Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	33
2	14
3	7
4	15
Totalt	69

Tabell 20. Erforderlig fördröjningsvolym, Lillholmen

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	14
2	12
3	10
4	11
Totalt	47

Tabell 21. Erforderlig fördröjningsvolym, Bäverholmen

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	43
2	18
3	18
4	10
5	9
6	9
Totalt	107

4.3 Översiktliga principer för dagvattenhantering

Tre olika typer av principlösningar för dagvattenhantering föreslås inom området. Dessa omfattar skelettjordar samt växtbäddar på och utanför bjälklag.

4.3.1 Skelettjordar

Skelettjordar föreslås i form av trädrader med kolmakadamfyllning som både magasinerar, fördröjer och renar dagvatten. De föreslås främst för omhändertagande av dagvatten från lokalgator inom kvartersmarken. Reningen uppstår genom att föroreningar fastläggs när dagvatten infiltrerar, sedimenteras i skelettjordens botten eller tas upp av växtligheten. Biokol bidrar även till högre upptag av näringsämnen och metaller. Porositeten antas i beräkningarna vara 30 %. Skelettjordarna inom området föreslås förses med bräddningsledning till det kommunala dagvattennätet. Figur 18 visar ett exempel på en skelettjord i stadsmiljö. Där yta för en trädrad inte finns kan ett underjordisk makadammagasin/stenkista anläggas på liknande sätt. Porositeten antas vara 30 % även för makadammagasin.



Figur 18. Exempel på trädrad i skelettjord. Dagvatten avleds till skelettjord via dagvattenbrunnar/ luftningsbrunnar.
Bild: WRS

4.3.2 Växtbäddar på samt utanför bjälklag

Växtbäddar är nedsänkta planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Inom utredningsområdet förekommer innergårdar ovanpå bjälklag till underliggande garage. Enligt uppgift från landskapsarkitekt (Arkitema) föreslås innergårdarna utgöras av planteringar med pimpstensjordar samt hårdgjorda gångstråk över lättfyllnad. Fyllnadens tjocklek uppges till 0,8 meter. Beräkningar för växtbäddarna har gjorts med ett anläggningsdjup på 0,5 meter. Detta för att ta höjd och säkerställa att erforderlig yta för fördröjning finns inom bjälklagsgårdarna. Porositet antas vara 30 %. Växtbäddarna föreslås göras täta för att underlätta underhåll, minimera risk för fuktskador på bjälklaget. Anläggningarna föreslås utformas med dränering och bjälklagsbrunnar i botten med anslutning till dagvattenledningar.

Växtbäddar som föreslås utanför bjälklag antas ha samma porositet men kan ha ett anläggningsdjup på ca 1 meter.

4.4 Föreslaget dagvattensystem

Följande avsnitt beskriver översiktligt föreslaget dagvattensystem för de 5 områdena. Generellt föreslås ett anläggningsdjup på ca 1 meter för anläggningar utanför bjälklag och på ca 0,5 meter för anläggningar på bjälklag, enligt avsnitt 4.3. Vidare antas porositeten till 30 % för respektive anläggning. Bilaga 2 redovisar framtida dagvattenhantering utifrån beräknad erforderlig yta för respektive anläggning.

4.4.1 Hasselholmen

Delområde 1 föreslås avvattnas mot trädrader med skelettjord som dimensioneras för att fördröja 59 m³. Takvattnet föreslås avledas ytligt via rännalsplattor mot skelettjorden och lokalgatan föreslås höjd sättas så att avrinning sker mot denna. Skelettjorden ansluts västerut mot dagvattenledning i Vårbergsvägen. Erforderlig yta för anläggningen beräknas till 196 m².

Delområde 2 utgörs av gårdsyta på bjälklag. Enligt beräkning ska området fördröja 9 m³. Områdets föreslås avledas till växtbäddar på bjälklagen som ansluts till dagvattenledning i Vårbergsvägen. Erforderlig yta för växtbäddarna är ca 60 m².

4.4.2 Västra Vårholmsbackarna

Delområde 1 och 2 föreslås avvattnas mot växtbäddar som dimensioneras för 13 m³ respektive 7 m³ enligt bilaga 2. Erforderlig yta för växtbäddarna beräknas till 45 m² respektive 24 m². Takvattnet föreslås avledas ytligt via stuprör och rännalsplattor. Övrigt dagvatten avleds mot växtbäddarna via ytavrinning. Växtbäddarna föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning västerut.

4.4.3 Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Delområde 1 föreslås fördröjas i en växtbädd på bjälklaget inom innergården, enligt bilaga 2. Växtbädden dimensioneras för 33 m³. Erforderlig yta beräknas till ca 220 m². Takvattnet föreslås avvattnas via stuprör och rännalsplattor. En bräddningsledning föreslås söderut med anslutning till dagvattenledningen i Stångholmsbacken.

Norr och sydöst om delområde 1 finns två mindre gräsytor som sluttar mot Vårholmsbackarna respektive Stångholmsbacken. Enligt beräkning bidrar områdena tillsammans med ca 1,5 l/s och fördröjningsåtgärd för dessa bedöms inte nödvändig.

Delområde 2 utgörs främst av en lokalgata som till stor del är underbyggd. Dagvatten från denna föreslås avledas mot en skelettjord längs gatan som dimensioneras för 14 m³. Erforderlig yta beräknas till 46 m², enligt bilaga 2. Skelettjorden ansluts till en ny dagvattenledning i gatan och vidare till dagvattenledning i Stångholmsbacken. Då gränsdragning för kvartersmark inte är beslutad föreslås skelettjorden norr om gatan, utanför föreslagen kvartersmarksgräns. Detta för att undvika fördröjning på bjälklaget.

Delområde 3 föreslås avledas mot en växtbädd med en fördröjningsvolym på 7 m³ intill infarten till underliggande garage. Erforderlig yta beräknas till 23 m², enligt bilaga 2. Takvattnet avleds direkt till växtbädden som ansluts till dagvattenledning i Stångholmsbacken.

Delområde 4 avvattnas till växtbäddar intill byggnaderna med en total fördröjningsvolym på 15 m³. Erforderlig yta beräknas till 50 m². Växtbäddarna ansluts till dagvattenledning i Stångholmsbacken via samma ledning som bräddar skelettjorden för delområde 2.

4.4.4 Lillholmen

Delområde 1 utgörs främst av en lokalgata. Dagvatten inom området föreslås avledas via en dagvattenledning i lokalgatan till en skelettjord med träd (alternativt ett makadammagasin) i den västra delen av området, enligt bilaga 2. Skelettjorden dimensioneras för att fördröja 14 m³. Erforderlig yta beräknas till 47 m². Anslutning föreslås till dagvattenledning i Stångholmsbacken.

Delområde 2 föreslås fördröjas i en växtbädd på bjälklaget som dimensioneras för att fördröja 12 m³. Erforderlig yta beräknas till 82 m². Takvattnets avleds ytligt via stuprör och rännalsplattor. Växtbädden ansluts till föreslagen dagvattenledning i lokalgatan som även avvattnar delområde 1.

Delområde 3 föreslås avledas till växtbäddar på bjälklag enligt bilaga 2. Dessa dimensioneras för att totalt fördröja 12 m³. Erforderlig yta beräknas till 70 m². Takvatten avleds direkt till växtbädd eller via stuprör och rännalsplattor. Växtbädden föreslås bräddas till en dagvattenledning i lokalgatan österut med anslutning till dagvattenledning i Stångholmsbacken.

Lokalgatan inom **delområde 4** föreslås avvattnas till en skelettjord med träd (alternativt ett makadammagasin) som dimensioneras för att fördröja 6 m³. Erforderlig yta beräknas till 37 m², enligt bilaga 2. Takvattnet föreslås avledas till en växtbädd intill byggnaden. Skelettjorden och växtbädden ansluts till samma dagvattenledning som avleder dagvatten från delområde 3.

4.4.5 Bäverholmen

Delområde 1 utgörs främst av en lokalgata. Dagvatten inom området föreslås avledas via en dagvattenledning i gatan österut mot en skelettjord med träd alternativt makadammagasin med en fördröjningsvolym på 43 m³. Erforderlig yta beräknas till 144 m², enligt bilaga 2. Anläggningen ansluts till dagvattenledning i Stångholmsbacken.

Takvatten och dagvatten från innergårdar för **delområde 2 och 3** föreslås fördröjas i växtbäddar på bjälklagen med respektive fördröjningsvolym på 18 m³. Erforderlig yta beräknas till respektive 122 m². Takvatten avleds direkt till växtbädd alternativt via rännalsplattor. Växtbäddarna ansluts till föreslagen dagvattenledning i lokalgatan med anslutning i Stångholmsbacken.

Delområde 4 avleds till växtbädd på bjälklag och ansluts till föreslagen ledning i lokalgatan på samma sätt som för delområde 2 och 3. Erforderlig area beräknas till 66 m², se bilaga 2.

Takvatten och dagvatten från innergårdar för **delområde 5 och 6** föreslås fördröjas i växtbäddar på bjälklagen med respektive fördröjningsvolym på 9 m³. Erforderlig yta beräknas till respektive 62 m², enligt bilaga 2. Växtbäddarna ansluts till dagvattenledning i Stångholmsbacken.

4.5 Framtida dagvattenföroreningar före samt efter reningsåtgärder

Framtida förväntade föroreningsinnehåll i dagvattnet har beräknats på samma sätt som i avsnitt 3.3 för den nya markanvändningen, före samt efter föreslagna reningsåtgärder. Generella reningseffekter redovisade i databasen StormTac har använts för beräkningarna. Beräkningarna har gjorts enligt föreslaget system där dagvatten från takytor och gångstråk renas i växtbäddar och dagvatten från lokalgator renas i skelettjordar eller makadammagasin. Generell reningseffekt för dessa åtgärder redovisas i tabell 22 och beräknade värden för respektive område redovisas i tabell 23 - tabell 27. De värden som överstiger de befintliga enligt tabell 7- tabell 11 är markerade med rött.

Då beräkningarna utgår från schablonhalter och generella reningseffekter förekommer stora osäkerheter och värdena bör ses som en fingervisning om förväntat föroreningsinnehåll i dagvattnet.

Tabell 22. Generella reningseffekter (StormTac, 2019)

Reningseffekt (%)	Skelettjord med biokol	Makadam-magasin	Växtbädd
P	85	35	65
N	86	45	40
Pb	75	75	80
Cu	75	70	65
Zn	80	70	85
Cd	65	60	85
Cr	70	70	55
Ni	65	55	75
Hg	50	40	80
SS	90	80	80
Olja	85	75	70

Tabell 23. Beräknad framtida föroreningsbelastning utan samt med reningsåtgärd, Hasselholmen

Ämne	Framtida koncentrationer utan rening (µg/l)	Framtida koncentrationer efter rening (µg/l)	Framtida mängder utan rening (kg/år)	Framtida mängder efter rening (kg/år)	Framtida arealläckage efter rening (kg/år/ha)
P	102	26	0,2	0,1	0,1
N	1382	476	2,8	1,0	1,7
Pb	5,0	1,4	0,01	0,003	0,01
Cu	17	5,3	0,03	0,01	0,02
Zn	34	7,5	0,07	0,02	0,03
Cd	0,51	0,2	0,001	0,000	0,001
Cr	4,1	1,61	0,01	0,003	0,006
Ni	3,5	1,1	0,01	0,002	0,004
Hg	0,028	0,010	0,000	0,000	0,000
SS	28 052	5059	57	10	18
Olja	264	80	0,5	0,7	0,3

Tabell 24. Beräknad framtida föroreningsbelastning utan samt med reningsåtgärd, Västra Vårholmsbackarna

Ämne	Framtida koncentrationer utan rening (µg/l)	Framtida koncentrationer efter rening (µg/l)	Framtida mängder utan rening (kg/år)	Framtida mängder efter rening (kg/år)	Framtida arealläckage efter rening (kg/år/ha)
P	91	36	0,06	0,02	0,1
N	1259	777	0,8	0,5	2,9
Pb	2,9	0,8	0,002	0,001	0,003
Cu	10	3,8	0,006	0,002	0,01
Zn	27	5,1	0,017	0,003	0,02
Cd	0,71	0,12	0,000	0,000	0,000
Cr	4,2	2,0	0,003	0,001	0,007
Ni	4,3	1,1	0,003	0,001	0,004
Hg	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000
SS	23 907	6 607	15	4,1	25
Olja	99	36	0,06	0,02	0,13

Tabell 25. Beräknad framtida föroreningsbelastning utan samt med reningsåtgärd, Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen

Ämne	Framtida koncentrationer utan rening (µg/l)	Framtida koncentrationer efter rening (µg/l)	Framtida mängder utan rening (kg/år)	Framtida mängder efter rening (kg/år)	Framtida arealläckage efter rening (kg/år/ha)
P	100	33	0,21	0,07	0,1
N	1314	701	2,7	1,5	2,9
Pb	4,5	1,1	0,01	0,002	0,01
Cu	14	4,7	0,03	0,01	0,02
Zn	34	6,3	0,07	0,01	0,03
Cd	0,59	0,10	0,001	0,000	0,000
Cr	3,9	1,8	0,01	0,004	0,01
Ni	3,7	1,0	0,01	0,002	0,004
Hg	0,021	0,007	0,000	0,000	0,000
SS	28 427	5810	59	12	24
Olja	168	50	0,4	0,1	0,2

Tabell 26. Beräknad framtida föroreningsbelastning utan samt med reningsåtgärd, Lillholmen

Ämne	Framtida koncentrationer utan rening (µg/l)	Framtida koncentrationer efter rening (µg/l)	Framtida mängder utan rening (kg/år)	Framtida mängder efter rening (kg/år)	Framtida arealläckage efter rening (kg/år/ha)
P	103	31	0,1	0,04	0,1
N	1382	703	2,0	1,0	3,1
Pb	5,0	1,2	0,01	0,002	0,01
Cu	17	5,4	0,02	0,01	0,02
Zn	35	6,4	0,05	0,01	0,03
Cd	0,52	0,09	0,001	0,000	0,000
Cr	4,1	1,8	0,01	0,003	0,01
Ni	3,6	0,9	0,01	0,001	0,004
Hg	0,029	0,010	0,000	0,000	0,000
SS	28 377	4963	41	7,2	22
Olja	251	72	0,4	0,1	0,3

Tabell 27. Beräknad framtida föroreningsbelastning utan samt med reningsåtgärd, Bäverholmen

Ämne	Framtida koncentrationer utan rening (µg/l)	Framtida koncentrationer efter rening (µg/l)	Framtida mängder utan rening (kg/år)	Framtida mängder efter rening (kg/år)	Framtida arealläckage efter rening (kg/år/ha)
P	99	24	0,3	0,1	0,1
N	1430	529	4,7	1,7	2,2
Pb	4,6	1,2	0,01	0,004	0,01
Cu	17	5,4	0,06	0,02	0,02
Zn	32	6,6	0,10	0,02	0,03
Cd	0,50	0,16	0,002	0,001	0,000
Cr	4,5	1,8	0,01	0,01	0,007
Ni	3,7	1,2	0,01	0,004	0,01
Hg	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000
SS	24 899	3929	81	13	16
Olja	314	94	1,0	0,3	0,4

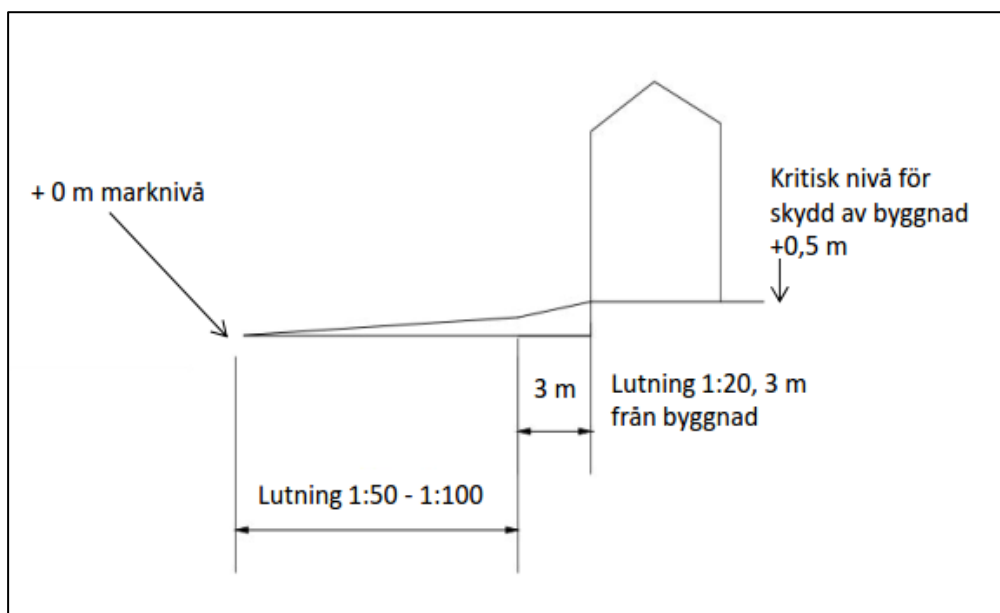
Efter jämförelse med befintliga värden i tabell 7- tabell 11 kan det konstateras att efter föreslagna dagvattenåtgärder beräknas föroreningsinnehållet i dagvattnet inte öka, och i de allra flesta fall minska, för alla områden förutom Västra Vårholmsbackarna. Minskningen beror till stor del på att parkeringsytor från vilka föroreningsbelastningen är relativt hög, ersatts med parkeringshus under tak.

Inom Västra Vårholmsbackarna beräknas en ökning av arealäckage för kväve med ca 2 kg/år/ha, krom med ca 5 g/år/ha och för nickel med ca 3 g/år/ha. Ökningen är relativt liten och kan anses ligga inom beräkningarnas felmarginal. Inom området planeras tak samt gårdsyta vilka inte anses som hårt belastade ytor. Vidare ses detaljplanen i sin helhet bidra till lägre föroreningsinnehåll i dagvattnet.

Detaljplanen bedöms därför inte påverka recipienten och möjligheten att uppnå MKN negativt. Snarare bedöms planen, genom att minska öppna parkeringsytor, bidra till en positiv påverkan för dagvattenkvaliteten.

4.6 Höjdsättning och framtida skyfallshantering

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 19. Föreliggande planförslag är i enighet med denna princip.



Figur 19. Princip för höjdsättning (Svenskt Vatten P105)

Vid extrem nederbörd förväntas dagvattensystemet inte ha kapacitet att avleda allt dagvatten. Enligt befintlig skyfallskartering i figur 17 förekommer risk för översvämning inom östra Bäverholmen samt öster om Östra Vårholmsbackarna och Stångholmen. Bäverholmen föreslås höjdsättas så att dagvatten kan avrinna mot Stångholmsbacken. I övrigt bidrar inte planerad exploatering till instängda områden och dagvatten bedöms kunna avrinna mot Stångholmsbacken och Vårbergsvägen utan att orsaka skador på byggnader vid skyfall.

5 Slutsats

Föreslagen dagvattenhantering för quartersmark inom detaljplanen för Stångholmsbacken förväntas uppfylla Stockholms stads krav för god hantering av dagvatten. Dagvattnet beräknas kunna fördröjas med 20 mm för respektive område. Vidare förväntas den totala föroreningsbelastningen från detaljplanen att minska efter exploateringen. Detta till följd av föreslagna reningsåtgärder samt att öppna parkeringsplatser i stor utsträckning byts ut mot garage.

Utifrån befintliga skyfallskarteringen samt föreslagen höjdsättning förväntas inga skador på byggnader uppstå till följd av framtida skyfall.

Norconsult AB
VA-teknik Stockholm

Ylva Egeskog
ylva.egeskog@norconsult.com

Nicolas Schoeffler
nicolas.schoeffler@norconsult.com

6 Litteraturförteckning

hitta.se. (den 25 11 2018). *hitta.se*. Hämtat från hitta.se:

<https://www.hitta.se/kartan!~62.17408,14.93199,4z/tr!i=xMzytImp>

Iterio. (2018). *PM Geoteknik Stångholmsbackarna, Vårberg*. Stockholm: Iterio.

Länsstyrelsen. (den 16 01 2019). *Karttjänster*. Hämtat från [https://ext-](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183)

[geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183)

SGU. (2018). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från <https://www.sgu.se/>

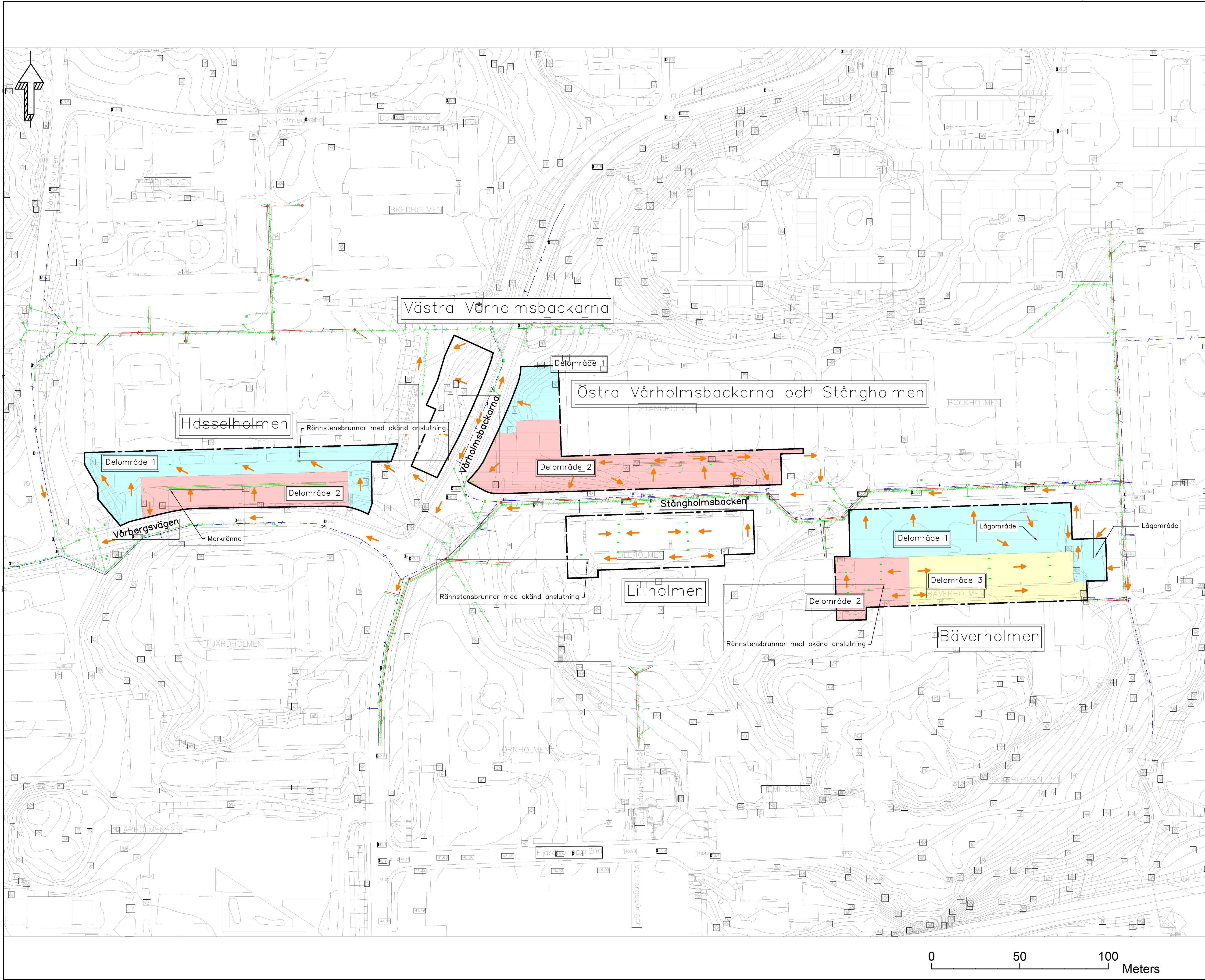
Stockholm Vatten och Avfall. (den 31 11 2018). *Stockholms Skyfallsmodell*. Hämtat från

<http://www.stockholmvattnenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/planera/#!/stockholms-skyfallsmodell>

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

VISS. (u.d.). *Vatteninformation Sverige*. Hämtat från

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715>



Beteckningar

Planerad gräns
kvartersmark

Befintligt VA-system

- Vattenledning
- Spillvattenledning
- Dagvattenledning
- Flödesväg ytavrinning

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIG
-----	-----	-----------------	-------	-----

SLUTLEVERANS

Norconsult

Norconsult AB

Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm

Tfn +46 8 462 64 30
www.norconsult.se

UPPRÄD NR	UTSÄD / KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
-----------	------------------------	-------------

1053902	YEGESKÖG	NSCHÖEFFLER
---------	----------	-------------

DATUM	ANSVARIG
-------	----------

20190306	MARTA JUHLÉN
----------	--------------

STÅNGHOLMSBACKEN, KVARTERSMARK

BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

SKALA	NUMMER	BET
-------	--------	-----

A1: 1:1000 A3: 1:2000	BILAGA 1	
--------------------------	----------	--

14.10.2003
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2019-04-16, Dnr 2017-0553
Bilaga 2: Framtida dagvattenhantering.awg



Beteckningar

Gräns kvartersmark

Befintligt system

Vattenledning
Spillvattenledning
Dagvattenledning
Flödesväg

Föreslaget system

Dagvattenledning
Flödesväg
Växtbädd på bjälklag
Växtbädd
Skelettjord med träd alt. makadammagasin
Takyta
Gård på bjälklag
Lokalgata, gc, slänt
Gårdsyta utanför bjälklag
+0,00
Plushöjd
Delområde

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIG
-----	-----	-----------------	-------	-----

SLUTLEVERANS

Norconsult
Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm
Tfn +46 8 462 64 30
www.norconsult.se

UPPRÄD NR 1053902	UTD / KONSTRUERAD AV YEGESKOG	HANDLÄGGARE NSCHOEFFLER
DATUM 20190306	ANSVARIG MARTA JUHLÉN	

STÅNGHOLMSBACKEN, KVARTERSMARK
FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

SKALA A1: 1:1000 A3: 1:2000	NUMMER BLAGA 2	BET
-----------------------------------	-------------------	-----