

Dagvattenutredning Blommensbergsvägen

Kvartersmark



Uppdragsnr: 1071986 **Version:** 1.2
2023-11-22

Uppdragsgivare:

Uppdragsgivarens kontaktperson: Mikael Olsson (Riksbyggen)

Uppdragsgivarens kontaktperson: Ida Niklasson(Wallenstam)

Konsult: Norconsult AB

Uppdragsledare: Martin Rosén

Kvalitetsgranskare: Emma Arnfelt

Handläggare Thomas Forsberg

Biträdande handläggare: Carl Edström

1.2	2023-11-22	GH Revidering	M.R	E.A	
1.2	2023-06-30	GH Revidering	T.F		
1.1	2022-01-31	Efter samråd	C.E, M.R.	Y.E.	M.R
1	2021-04-30	Förslagshandling	C.E	Y.E	M.R
1	2021-04-09	Granskningshandling	C.E	Y.E	M.R
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 Riksbyggen och Wallenstam upprättat denna dagvattenutredning gällande kvartersmarken inom detaljplanen för Blommensbergsvägen. Planområdet omfattar totalt ca 2,2 ha varav kvartersmarken utgör ca 0,8 ha. Inom kvartersmarken planeras byggnation av bostäder.

Planområdet avvattnas via ett kombinerat ledningssystem som ingår i det tekniska avrinningsområdet för Himmerfjärden via utlopp från Himmerfjärdens reningsverk. För den ytliga avrinningen ingår planområdet i det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden. Himmerfjärden och Mälaren omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN). Dess ekologiska status är klassad som *måttlig* och dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*.

Beräkning av flöden har gjorts för ett 10-årsregn med och utan klimatkompensator för befintlig och framtida situation enligt Stockholms stads checklista. Fördröjning enligt Stockholms stads åtgärdsnivå har beräknats för området. Åtgärdsnivån uppfylls genom föreslagna dagvattenanläggningar i form av regnbäddar, makadammagasin samt en genomsläpplig beläggning inom Wallenstams område.

Den planerade bebyggelsen med hårdgjorda ytor beräknas ge ett ökat flöde som överstiger det befintliga även efter att åtgärder enligt åtgärdsnivån har tillämpats. Ytbehov för föreslagna anläggningar och dimensionerande flöden har beräknats med Stockholms stads PM för beräkningsmetodik. Föreslagen placering samt erforderlig yta för de olika anläggningar redovisas skalenligt i bilaga 2. Hanteringen av skyfall och rinnvägar för dessa redovisas i bilaga 3 till 9B, sektionerna för skyfallsavledning är baserade på sektioner skapade av Arkitema.

Exploateringen får inte medföra att MKN inte kan följas. Föroreningsbelastningen från dagvattnet har beräknats i StormTac för befintlig situation, planerad situation utan rening samt planerad situation med rening. Med föreslagna reningsåtgärder beräknas en ökning av föroreningsbelastningen inom kvartersmarken för planområdet. Ökningen beror på att grönområden med mycket låg föroreningsbelastning och avrinning exploateras. För att inte MKN ska påverkas av planområdet behöver allmän platsmark renas och där det är möjligt att infiltrera vatten för att inte belastningen mot recipienten ska öka.

Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Underlag och tidigare utredningar	7
1.2	Riktlinjer för dagvattenhantering	8
1.2.1	Dagvattenstrategi	8
1.2.2	Åtgärdsnivå	8
1.2.3	Dimensioneringsförutsättningar	8
2	Förutsättningar för dagvattenhantering	9
2.1	Recipient	9
2.1.1	Himmerfjärden	9
2.1.2	Mälaren-Fiskarfjärden	10
2.1.3	Strömmen	10
2.2	Vattenskyddsområden	10
2.3	Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar	10
2.4	Mark- och grundvattenföroreningar	13
2.5	Markanvändning	14
2.6	Avrinningsvägar	21
3	Avrinningsområden och avvattningsvägar	22
3.1	Ytliga avrinningsområden	22
3.2	Tekniska avrinningsområden	22
4	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	23
4.1	Dagvattenflöden	23
4.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	25
5	Föreslagen dagvattenhantering	26
5.1	Principlösningar	26
5.1.1	Regnbäddar	26
5.1.2	Makadammagasin	27
5.1.3	Genomsläpplig beläggning	28
5.2	Föreslagna åtgärder	29
5.2.1	Delområde 1 – Wallenstam	29
5.2.2	Delområde 2 – Wallenstam	30
5.2.3	Delområde 3 – Riksbyggen	30
5.2.4	Delområde 4 – Riksbyggen	31
5.2.5	Delområde 5 – Riksbyggen	31
5.2.6	Delområde 6 – Riksbyggen	32
5.3	Dagvattenflöden	33

6	Dagvattenföroreningar	35
7	Översvämningsrisker	41
7.1	Höjdsättning	41
7.2	Instängda områden och hantering av skyfall	42
8	Slutsats	47
9	Litteraturförteckning	Error! Bookmark not defined.

Bilagor

Bilaga 1	Befintlig dagvattenhantering
Bilaga 2	Framtida dagvattenhantering
Bilaga 3	Framtida skyfallshantering
Bilaga 4	Skyfallsåtgärder sektion A1-A4
Bilaga 5	Skyfallsåtgärder sektion B1
Bilaga 5B	Skyfallsåtgärder sektion B2 & B3
Bilaga 6	Skyfallsåtgärder sektion C
Bilaga 7	Skyfallsåtgärder sektion D
Bilaga 8	Skyfallsåtgärder sektion E
Bilaga 9	Skyfallsåtgärder sektion F1 & F3
Bilaga 9B	Skyfallsåtgärder sektion F2 & F4

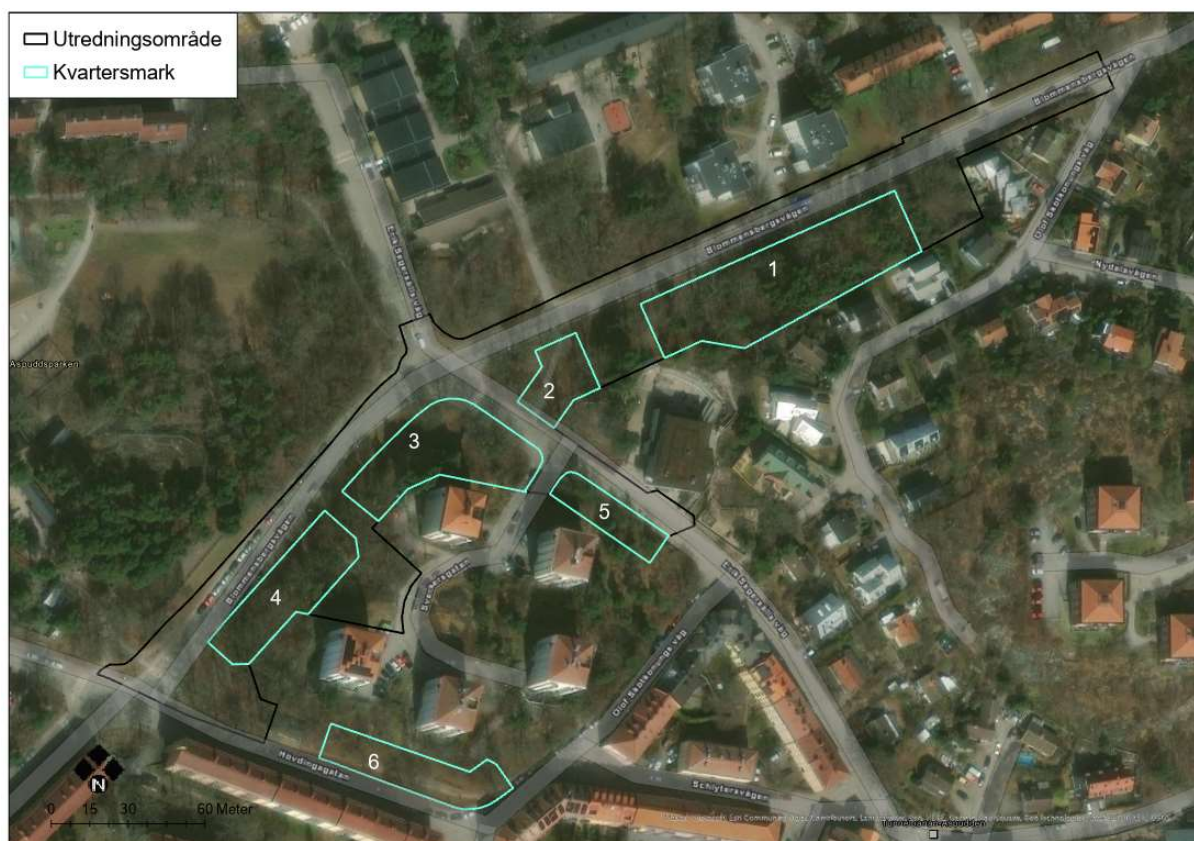
1 Inledning

Norconsult AB har på uppdrag av byggaktörerna Riksbyggen och Wallenstam upprättat denna dagvattenutredning för Blommensbergsvägen – kvartersmark inom fastigheten Aspudden 2:1. Inom detaljplanen föreslås en nybyggnation av 230 bostäder i form av hälften bostadsrätter och hälften hyresrätter. Planområdet omfattar ca 2,2 ha och utgörs i dagsläget av Blommensbergsvägen, Erik Segersälls väg samt blandade grönområden med inslag av berg i dagen. Kvartersmarken inom planområdet utgör ca 0,8 ha. Figur 1-1 visar planområdets ungefärliga placering och Figur 1-2 visar markanvändningen inom planområdet i dagsläget.

Syftet är att utreda befintliga förutsättningar för dagvattenhantering samt att ta fram ett förslag för framtida dagvattenhantering för kvartersmark, i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi.



Figur 1-1. Utredningsområdets ungefärliga placering markerat i rött (Stockholms stad, 2021).



Figur 1-2. Markanvändning inom planområdet.

1.1 Underlag och tidigare utredningar

- Teknisk PM Geoteknik – Aspudden 2:1 Blommensbergsvägen. Tyréns, 2022
- MUR (Markteknisk Undersökningsrapport)/Geoteknik. Tyréns, (2022)
- Samlingskarta i dwg. Erhållet 2020-09-04
- Projekterade ledningar i dwg. Erhållet 2023-11
- Baskarta i dwg. Erhållet 2023-11
- Gräns utredningsområde i dwg. Erhållet 2023-11-09
- Utformning kvartersmark för Riksbyggen. Erhållet 2023-11
- Utformning kvartersmark för Wallenstam. Erhållet 2023-11
- Modell med plankarta med sektionsanvisningar, Arkitema. Erhållet 2023-06-22
- Modell med sektioner, Arkitema. Erhållet 2023-06-28
- Skyfallsutredning blommensbergsvägen (Norconsult, 2022)

1.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen följer Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, version 2019-09-27. Vidare följs Stockholms stad (2015) dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå (Stockholms stad, 2016).

1.2.1 Dagvattenstrategi

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

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd. För att nå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avrinning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
- *Resurs- och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
- *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

1.2.2 Åtgärdsnivå

Stockholms stad (2016) har en åtgärdsnivå som ska 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 våtvolyms på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolyms eller en volym 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.

1.2.3 Dimensioneringsförutsättningar

Dimensionerande flöden beräknas för ett regn med 10-års återkomsttid enligt riktlinjer från Stockholms stad och dess checklista för förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark. Fördröjningsåtgärder dimensioneras enligt Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolyms på 20 mm.

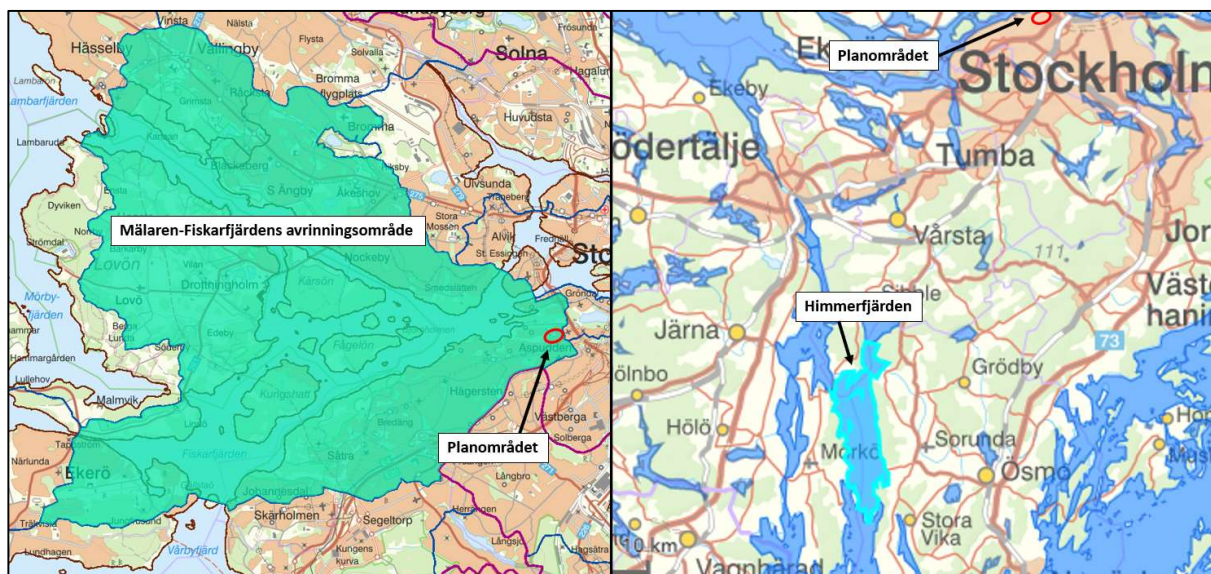
2 Förutsättningar för dagvattenhantering

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

2.1 Recipient

Planområdet avvattnas via ett kombinerat ledningssystem och ingår därmed i det tekniska avrinningsområdet för Himmerfjärden dit dagvattnet avleds via utlopp från Himmerfjärdens reningsverk. En ny avloppstunnel mellan Bromma och Henriksdals reningsverk förväntas tas i bruk 2026 och det kombinerade avloppet inom planområdet kommer då att avledas till recipienten Strömmen via Henriksdals reningsverk. Planområdets naturliga avrinningsområde är Mälaren-Fiskarfjärden, se Figur 2-1.

Himmerfjärden (SE590000-174400) och Mälaren-Fiskarfjärden (SE 657865-161900) 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.



Figur 2-1. Mälaren-Fiskarfjärdens avrinningsområde samt recipienten Himmerfjärden med ungefärlig placering av planområdet markerat i rött (VISS, 2020a; VISS, 2020b).

2.1.1 Himmerfjärden

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) är Himmerfjärdens ekologiska status klassad som *måttlig*. Detta främst på grund av övergödning. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS, 2020a). Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Om inte kvicksilver och PBDE räknas med i statusbedömningen bedöms Himmerfjärden ha *god* kemisk status.

Några betydande påverkanskällor för Himmerfjärden är enligt VISS (2020) reningsverk, urban markanvändning, jordbruk, skogsbruk, atmosfärisk deposition, enskilda avlopp samt transport och infrastruktur. MKN för Himmerfjärden är att uppnå god ekologisk status till 2027 och god kemisk ytvattenstatus. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.

Då planområdet avleds till ett reningsverk bedöms det vara svårt för planområdet att påverka MKN med hjälp av reningsåtgärder. Åtgärder kan påverka belastningen på ledningsnätet men troligtvis inte föroreningsinnehållet.

2.1.2 Mälaren-Fiskarfjärden

Enligt VISS är Mälaren-Fiskarfjärdens ekologiska status klassad som *måttlig*. Detta främst på grund av särskilt förorenande ämnen som koppar och lcke-dioxinlika PCB:er. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av PFOS, bly, antracen, tributyltenn, kvicksilver och PBDE (VISS, 2020b).

Några betydande påverkanskällor för Mälaren-Fiskarfjärden är enligt VISS reningsverk, förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp samt transport och infrastruktur. MKN för Mälaren-Fiskarfjärden är att uppnå god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.

Ett lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Fiskarfjärden är under framtagande och i denna föreslås en mängd åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i vattenförekomsten (VISS, 2023), (Stockholms stad, 2023)

2.1.3 Strömmen

En ny avloppstunnel byggs mellan Bromma reningsverk och Henriksdals reningsverk och planeras att tas i bruk 2026 (SVOA, 2021). Det innebär att det kombinerade avloppet inom utredningsområdet då istället kommer att ledas till recipienten Strömmen via Henriksdals reningsverk (SE591920-180800).

Enligt VISS är Strömmens ekologiska status klassad som *otillfredsställande*. Detta främst på grund av övergödning och miljögifter i form av PCB:er, koppar och zink. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av kvicksilver, PBDE, PFOS, bly, antracen och tributyltenn (VISS, 2020c).

Några betydande påverkanskällor för Strömmen är enligt VISS (2020c) reningsverk, förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp samt transport och infrastruktur. MKN för Strömmen är att uppnå måttlig ekologisk status till 2027 och god kemisk ytvattenstatus. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.

Då planområdet avleds till ett reningsverk bedöms det vara svårt för planområdet att påverka MKN med hjälp av reningsåtgärder. Åtgärder kan påverka belastningen på ledningsnätet men troligtvis inte föroreningsinnehållet.

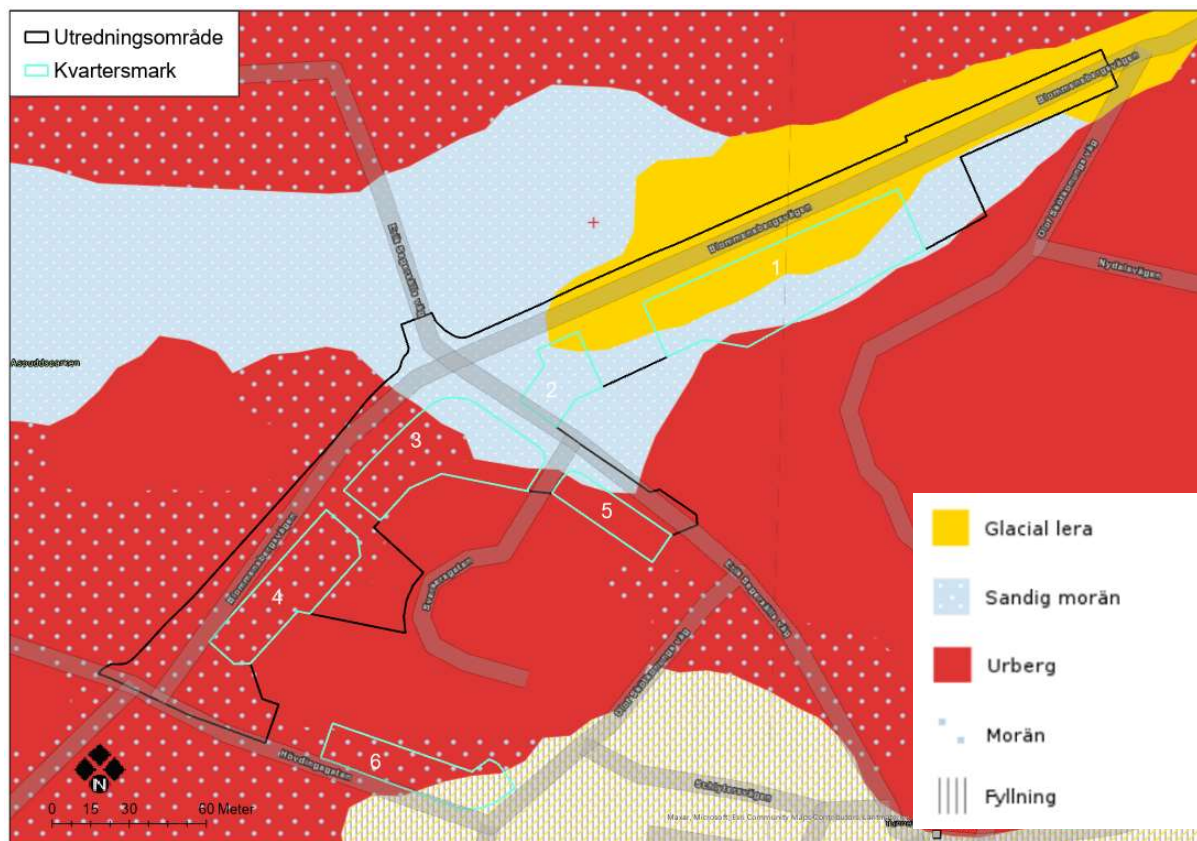
2.2 Vattenskyddsområden

Utredningsområdets naturliga avrinningsområde, Mälaren-Fiskarfjärden, utgör en del av Östra Mälarens Vattenskyddsområde (Länsstyrelsen, 2020). Då planområdet har ett kombinerat ledningssystem avleds dagvattnet dock till Himmerfjärdsverket och vidare till recipienten Himmerfjärden. Områdets avrinning och föroreningsbelastning bedöms därmed inte påverka Östra Mälarens Vattenskyddsområde såvida inte bräddning av det kombinerade avloppet sker.

2.3 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt en jordartskarta från (SGU, 2023) utgörs marken av glacial lera och sandig morän i de norra delarna av planområdet medan resterande delar av planområdet främst består av urberg med delvis tunt eller osammanhängande ytlager av morän, se Figur 2-2. I den södra delen finns ett område som utgörs av fyllning. Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög beroende på

graden av sprickbildning i berget. Vid korsningen Blommensbergsvägen – Erik Segersälls väg förekommer morän under ytor som är relativt flacka vilket ger förutsättning för infiltration av dagvatten. Över lag bedöms dock möjligheterna för infiltration av dagvatten som begränsade inom planområdet.



Figur 2-2. Jordartskarta med planområdet inom svart markering (SGU, 2023)

(Tyréns, 2022b), (Tyréns, 2022a) har utfört en geoteknisk undersökning av området Aspudden 2:1 – Blommensbergsvägen. Utredningen visar på en generell förekomst av fyllnadsjord underlagrad av torrskorpelera och morän som vilar på berg. Inom delar av området finns ingen torrskorpelera och fyllningsjorden vilar direkt på berg eller på friktionsjord på berg. Områden med berg i dagen förekommer inom området. Längs med Erik Segersälls väg utgörs marken till stor del av berg i dagen.

I och med den geotekniska undersökningen installerades tre grundvattenrör vid Blommensbergsvägen, se Figur 2-3 och Figur 2-4 (Tyréns, 2022a), (Tyréns, 2022b). Mätningar från de tre grundvattenrören visade på hydrogeologiska förhållanden där grundvattennivån i grundvattenrör 20T11GW uppmätts till +22,6 - +24,4 vilket motsvarar 1,5 – 3,3 m under befintlig mark i läge för grundvattenröret, se Figur 2-5 (Tyréns, 2022a). Grundvattenrör 20T03GW har varit torrt vid större delen av mätningarna. Alltså ligger grundvattennivån här, under större delen av året, under nivå +20,7. Tidvis har en grundvattennivå mellan +20,9 och +21,5 uppmätts vilket innebär en nivå upp till 1,3 meter under markytan. Grundvattennivån har i grundvattenrör 20T25GW uppmätts till +25,1 - +26,4 vilket motsvarar 1,8 – 3,1 m under befintlig mark i läge för grundvattenröret, se Figur 2-6 (Tyréns, 2022b). Detta rör kan ses som representativt för området som Wallenstam planerar att exploatera.

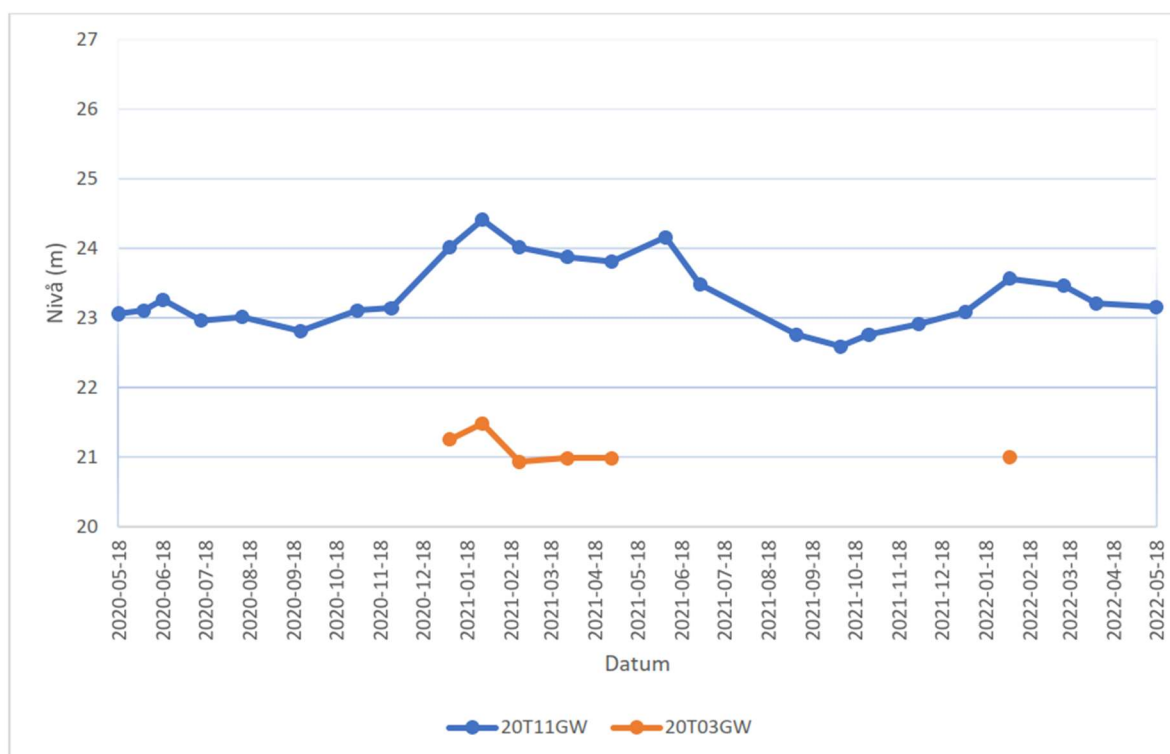
Risk för grundvattenuppträngning i föreslagna dagvattenanläggningar bedöms därmed vara relativt låg.



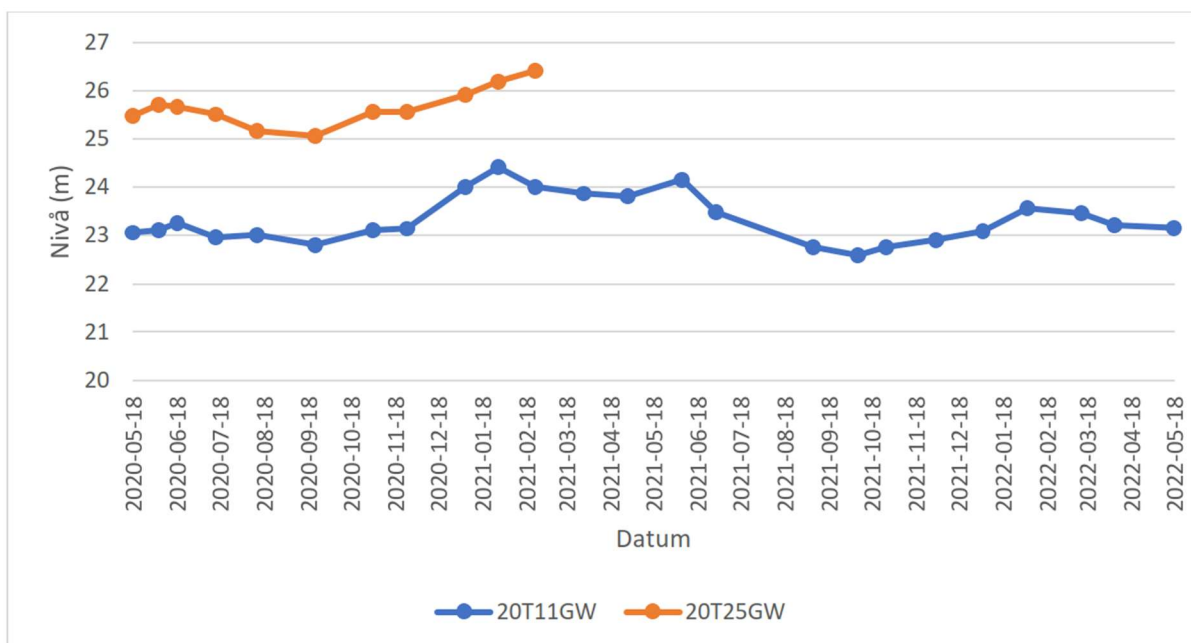
Figur 2-3. Placering av grundvattenrör (Tyréns, 2022a)



Figur 2-4 Placering av grundvattenrör (Tyréns, 2022b)



Figur 2-5. Grundvattenmätningar för perioden från 2020-05-18 till 2022-05-18. Grundvattenrör 20T03GW har tidvis varit torrt varför inga mätningar redovisas i grafen för dessa tillfällen (Tyréns, 2022a).



Figur 2-6 Grundvattenmätning för perioden från 2020-05-18 till 2022-05-18. Grundvattenrör 20T25GW saboterades i mars månad 2021. Därför har inga mätningar kunnat utföras i detta rör efter det (Tyréns, 2022b).

2.4 Mark- och grundvattenföroreningar

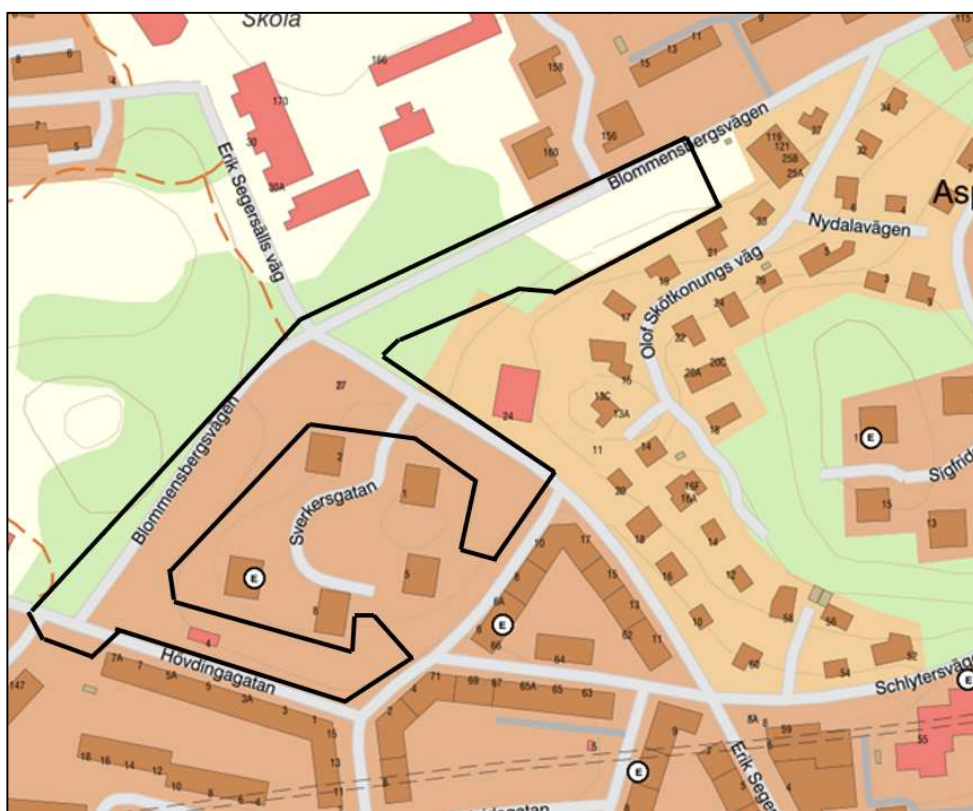
I en miljöteknisk undersökning utförd av Tyréns (2020) uppvisade det att fyllnadsmassorna inom planområdet innehåller låga halter av förorenade ämnen. I två mätpunkter vid korsningen Blommensbergsvägen och Erik Segersälls väg påträffades halter av PAH H som överskred det

generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM). För den ena punkten överskreds även Avfall Sveriges gränsvärde för farligt avfall i prov.

I en punkt vid Erik Segersälls väg i östra delen av området uppmättes halter av bly som överskred gränsvärdet för känslig markanvändning (KM).

Grundvattenprover uppvisade låga halter förorenande ämnen där uppmätta metallhalter låg samtliga inom "mycket låg halt" och "låg halt". För organiska föroreningstyper underskred samtliga uppmätta halter av petroleumkolväten, BTEX och PEH laboratoriets rapporteringsgräns (Tyréns, 2020).

Enligt (Länsstyrelsen, 2020) förekommer ett potentiellt förorenat område på höjden ovanför utredningsområdet vars avrinning kan belasta utredningsområdet, se figur 6. Området benämns som grafisk industri och är *Ej riskklassad*.



Figur 2-7. Potentiellt förorenade områden i närheten av planområdet (Länsstyrelsen, 2020).

2.5 Markanvändning

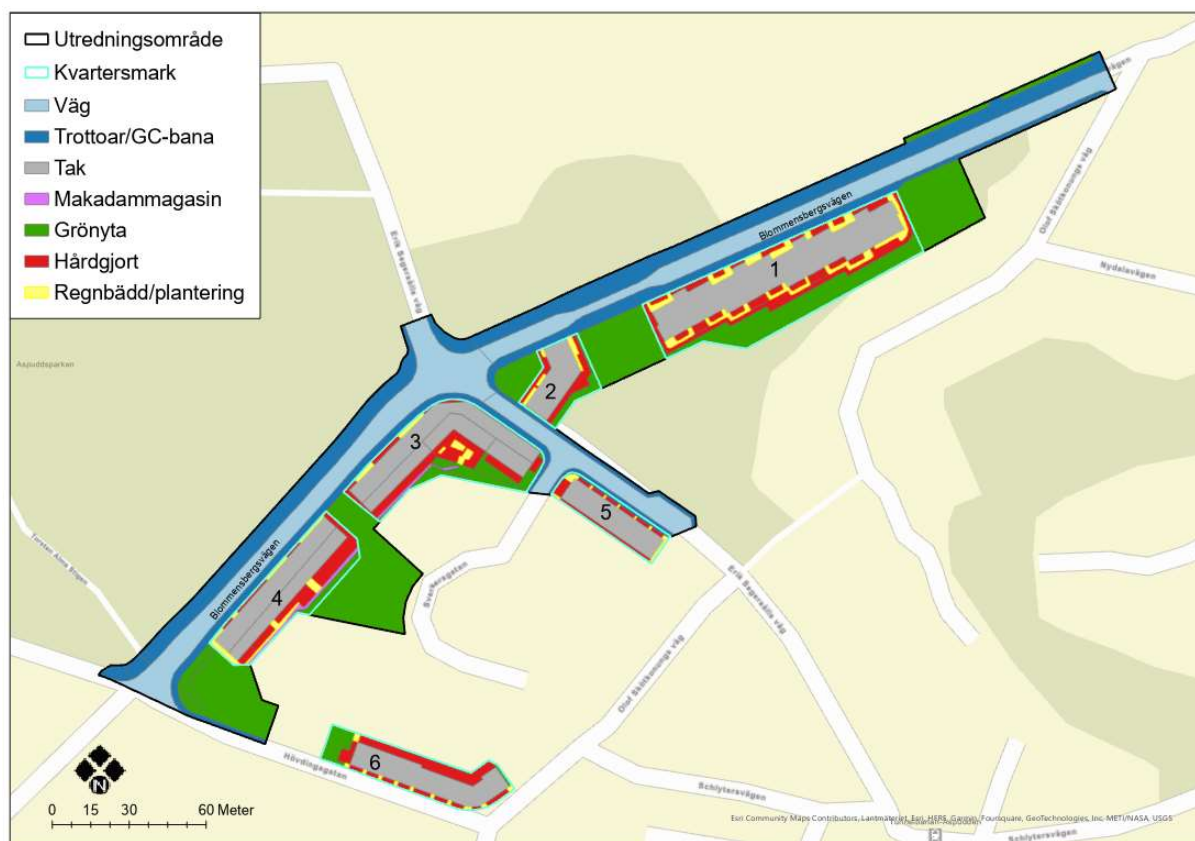
Kvartersmarken inom planområdet består i dagsläget av gräsytor samt blandade grönområden med inslag av berg i dagen. Längs med Blommensbergsvägen varierar markhöjderna mellan +23 och +33 med en sydvästlig riktning. Längs Erik Segersälls väg sluttar marken inom planområdet i nordvästlig riktning mot Blommensbergsvägen. Där varierar markhöjden mellan +30 och +33. Området vid Hovdingavägen har en västlig lutning med markhöjder mellan +24 och +26. Bilaga 1 visar den befintliga dagvattenhanteringen inom planområdet med delområdena och höjder.

Inom kvartersmarken planeras flerbostadshus vilket innebär att större delen av markanvändningen förväntas utgöras av hårdgjorda ytor i form av tak, gångbanor och uteplatser.

Kvartersmarken har delats in i 6 delområden utifrån byggnad, fastighetsgränser och befintliga höjder, se Figur 2-8 för befintlig markanvändning och Figur 2-9. Tabell 1 redovisar markanvändningen med area, avrinningskoefficient och reducerad area för befintlig och planerad situation för respektive delområde. Bilaga 1 och 2 redovisar kvartersmarkens delområden mer i detalj. I tabell 1 har markanvändningen för ytor med liknande användning och samma avrinningskoefficient redovisats tillsammans. Hårdgjort inkluderar uteplatser, entréer, cykelparkering och gångbana. Grönytor motsvarar alla gröna ytor i området, inklusive rabatter, parker mm.



Figur 2-8. Befintlig markanvändning.



Figur 2-9. Framtida markanvändning

Tabell 1. Markanvändningen för befintlig och planerad situation för respektive delområde.

Markanvändning	Befintlig			Planerad		
	Area (ha)	φ	Red. Area (ha)	Area (ha)	φ	Red. Area (ha)
Delområde 1 – Wallenstam						
Grönyta	0.30	0,1	0.03	0,11	0,1	0,01
Tak	-	-	-	0,14	0,9	0,12
Hårdgjort	-	-	-	0,07	0,8	0,05
Totalt	0,31	-	0,03	0,31	-	0,19
Delområde 2 – Wallenstam						
Grönyta	0,06	0,1	0,01	0,01	0,1	0,00
Hårdgjort	-	-	-	0,02	0,8	0,01
Tak	-	-	-	0,03	0,9	0,03
Totalt	0,06	-	0,01	0,06	-	0,04
Delområde 3 – Riksbyggen						
Grönyta	0,18	0,1	0,02	0,04	0,1	0,00
Tak	-	-	-	0,11	0,9	0,10
Hårdgjort	-	-	-	0,04	0,8	0,03
Totalt	0,18	-	0,02	0,18	-	0,13
Delområde 4 – Riksbyggen						
Grönyta	0,13	0,1	0,01	0,02	0,1	0,00
Tak	-	-	-	0,08	0,9	0,07
Hårdgjort	-	-	-	0,04	0,8	0,04
Trottoar/GC-bana	0,01	0,8	0,01			
Totalt	0,14	-	0,02	0,14	-	0,11
Delområde 5 – Riksbyggen						
Tak	-	-	-	0,06	0,9	0,04
Hårdgjort	-	-	-	0,01	0,8	0,01
Grönyta	0,06	-	0,01	0,00	0,1	0,00
Totalt	0,06	-	0,01	0,07	-	0,05
Delområde 6 – Riksbyggen						
Tak	-	-	-	0,06	0,9	0,05
Hårdgjort	-	-	-	0,03	0,8	0,03
Grönyta	0,11	-	0,01	0,02	0,1	0,00
Totalt	0,11	-	0,01	0,11	-	0,08
Samtliga delområden						
Totalt	0,86	-	0,10	0,86	-	0,59

Ett platsbesök utfördes 2020-10-14 och bilder från området kan ses i Figur 2-10 till Figur 2-13.

I den nordöstra delen av planområdet, norr om Erik Segersälls väg, består marken av relativt plana gräsytor som övergår i ett trädbevuxet grönområde med inslag av berg i dagen som sluttar mot Blommensbergsvägen, se figur 2-10 och Figur 2-11.

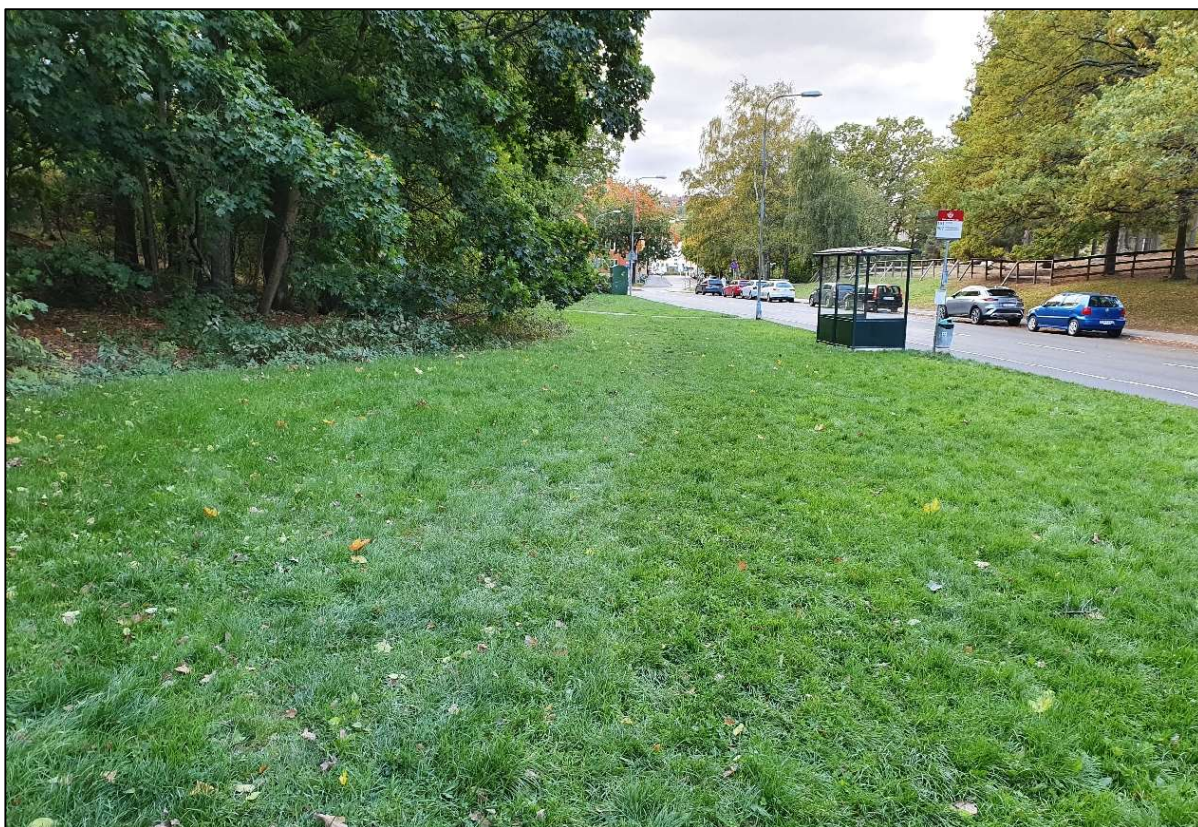


Figur 2-10. Bild från norra delen av planområdet med Wallenstams del på gräsyterna upp mot slänten. (Foto: Norconsult).



Figur 2-11. Bilder från den trädbevuxna slänten vid Wallenstams del av planområdet där det finns delar med inslag av berg i dagen (Foto: Norconsult).

I den sydvästra delen av området längs med Blommensbergsvägen består marken av gräsytor som övergår i ett trädbevuxet grönområde med inslag av berg i dagen, se Figur 2-12.



Figur 2-12. Gräsytor och trädbevuxet grönområde på Riksbyggens del av planområdet längs med Blommensbergsvägen (Foto: Norconsult).

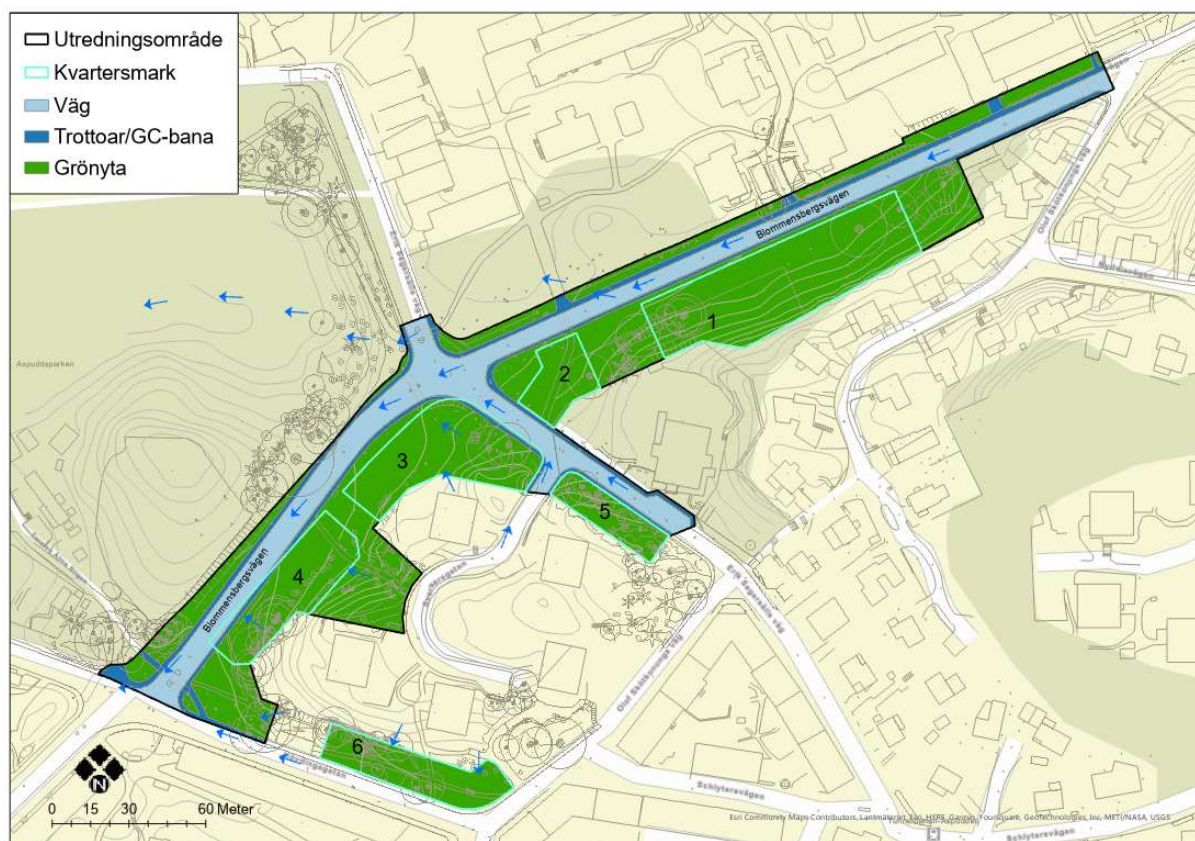
I delområdet vid Hövdingavägen består marken av ett trädbevuxet grönområde med en grusväg, se Figur 2-13.



Figur 2-13. Del av det Riksbyggens område längs med Hövdingavägen (Foto: Norconsult).

2.6 Avrinningsvägar

Befintliga avrinningsvägar i området redovisas som blå pilar i Figur 2-14. Vatten rinner generellt åt sydväst längs Blommensbergsvägen.



Figur 2-14. Befintliga ytliga avrinningsvägar redovisas som blå pilar.

3 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Området avvattnas generellt via rännstensbrunnar till det kombinerade ledningsnätet. Bilaga 1 redovisar översiktligt utredningsområdets befintliga dagvattenhantering med avrinningsvägar och dagvattennät.

3.1 Ytliga avrinningsområden

Marknivåerna inom utredningsområdet sluttar generellt mot de närliggande gatorna Blommensbergsvägen, Erik Segersälls väg och Hövdingavägen där dagvattnet avvattnas via rännstensbrunnar. Längs Blommensbergsvägen finns ovanliggande områden utanför planområdet som bedöms avrinna mot kvartersmarken och sedan till brunnar i gatan. Den ytliga avrinningen bedöms rinna i sydvästlig riktning längs med Blommensbergsvägen. Inga lågpunkter med risk för stående vatten har identifierats.

3.2 Tekniska avrinningsområden

Det befintliga ledningsnätet inom planområdet består av ett kombinerat ledningsnät som är kopplat till Himmerfjärdens reningsverk. I dagsläget finns ingen befintlig bebyggelse inom kvartersmarken och det är därmed enbart rännstensbrunnar i gatan som är anslutna till ledningsnätet för avledning av dagvatten. Figur 3-1 visar det befintliga ledningsnätet inom planområdet med dagvattenledningar, vattenledningar, spillvattenledningar och ledningar för det kombinerade avloppet. Det kombinerade avloppet går i Blommensbergsvägen med en sydvästlig flödesriktning med anslutande ledningar från Erik Segersälls väg och Hövdingavägen.



Figur 3-1. Befintligt ledningsnät inom planområdet med pilar som visar det kombinerade avloppets flödesriktning.

4 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Följande avsnitt redovisar beräknade dagvattenflöden samt fördröjningsbehov enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för kvartersmarken inom planområdet.

4.1 Dagvattenflöden

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

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

där:

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/s·ha]

Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Exempelvis används enligt P110 avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för skogsområden.

Dagvattenflödena har beräknats både med och utan tillägg av en klimatkfaktor på 1,25 som tar höjd för förväntade ökad regnmängd i framtiden enligt rekommendation från Svenskt Vatten. För dimensionerande regn har ett 20-årsregn med klimatkfaktor använts. De beräknade flödena för delområdena presenteras i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Dagvattenflöden för ett 10-årsregn med och utan klimatfaktor beräknade för befintlig respektive planerad situation.

Situation	Area (ha)	Red. Area (ha)	10-årsflöde utan klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde med klimatfaktor (l/s)	20-årsflöde med klimatfaktor (l/s)
1 – Wallenstam					
Befintligt	0,31	0,03	3	13	5
Planerat	0,31	0,19	19	24	30
2 – Wallenstam					
Befintligt	0,06	0,01	1	1	1
Planerat	0,06	0,04	4	5	7
3 – Riksbyggen					
Befintligt	0,18	0,02	2	3	4
Planerat	0,18	0,13	14	17	21
4 – Riksbyggen					
Befintligt	0,14	0,02	2	3	4
Planerat	0,14	0,11	11	13	17
5 – Riksbyggen					
Befintligt	0,06	0,01	1	1	1
Planerat	0,06	0,05	5	6	7
6 – Riksbyggen					
Befintligt	0,11	0,01	1	1	2
Planerat	0,11	0,11	8	10	13

Det dimensionerande flödet efter exploatering och med klimatfaktor beräknas bli ca 2,5–6 gånger större än det befintliga flödet utan klimatfaktor för de olika delområdena.

4.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

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

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

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

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

Fördröjningsbehovet för rening och fördröjning av dagvatten från hårdgjorda ytor har beräknats per delområde enligt Tabell 3.

Tabell 3. Area och reducerad area för de hårdgjorda ytorna samt beräknat fördröjningsbehov för respektive delområde enligt Stockholms stads åtgärdsnivå.

Delområde	Area (m^2)	Red. Area (m^2)	Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån (m^3)
1 – Wallenstam	3037	1857	37
2 – Wallenstam	623	436	9
3 – Riksbyggen	1831	1326	27
4 – Riksbyggen	1358	1047	21
5 – Riksbyggen	556	464	9
6 – Riksbyggen	1086	797	16
Totalt	8491	5928	119

5 Föreslagen dagvattenhantering

Följande avsnitt samt bilaga 2 redovisar föreslaget dagvattensystem utifrån beräknad åtgärdsnivå enligt avsnitt 4.2 samt förutsättningar från avsnitt 2 och 3.

5.1 Principlösningar

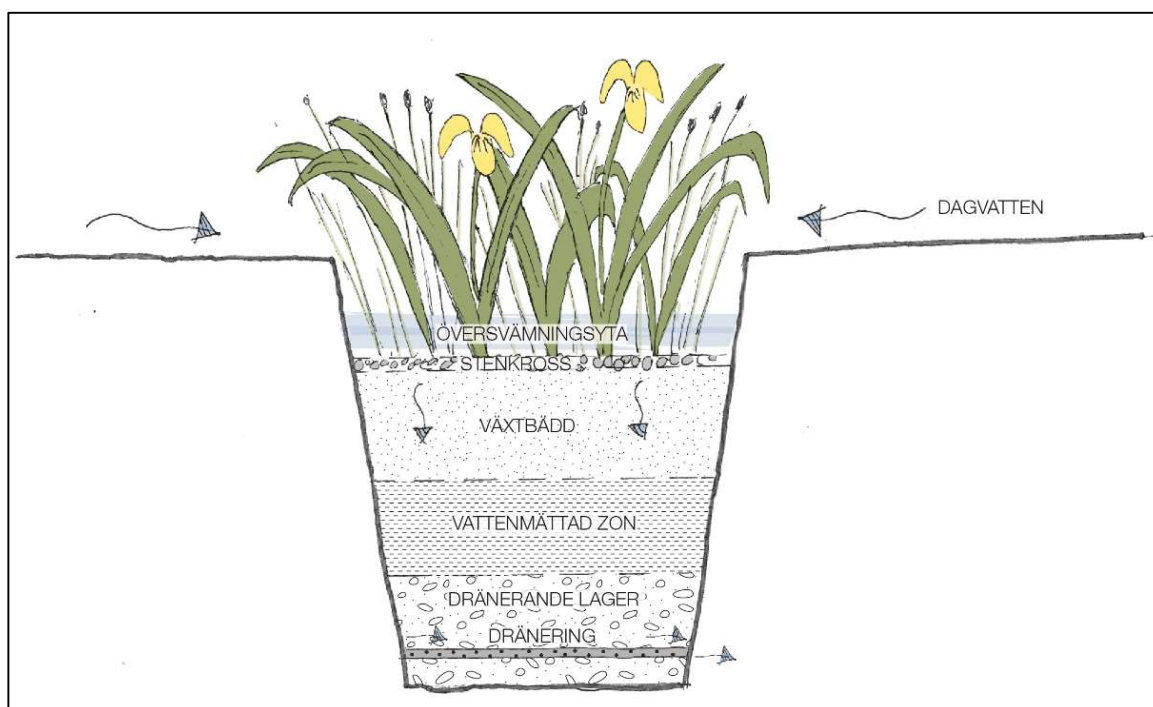
Inom kvartersmarken föreslås dagvatten från de hårdgjorda ytorna renas och fördröjas i nedsänkta alternativt upphöjda regnbäddar, makadammagasin och genomsläpplig beläggning. Avsnitt 5.1.1–5.1.3 ger en övergripande beskrivning av de föreslagna åtgärderna.

5.1.1 Regnbäddar

En regnbädd är en typ av dagvattenbiofilter som är som ett bevuxet svackdike eller en sänka med ett underliggande filterlager. Huvudsyftet med denna typ av biofilter är att rena dagvatten. Regnbäddar anläggs normalt enligt Figur 5-1 så att dagvattnet från närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en regnbädd att ha någon synlig vattenyta. Denna synliga vattenyta kommer då att fungera som en tillfällig magasinering.

Då marken inom kvartersmarken främst består av lera och berg bedöms möjligheterna för infiltration och perkolation till grundvattnet vara begränsad. Regnbäddarna bör därför anläggas med en dräneringsledning i botten för att avleda dagvatten till ledningsnätet.

Till följd av partikelsedimentation kommer bottenytan på regnbädden efter tid att få en nedsatt infiltrationsförmåga. Då är det framför allt sidorna på regnbädden som vatten kan infiltrera igenom. Det är därför lämpligt att utforma regnbäddarna långsmala för att få största möjliga sidoyta i förhållande till bottenyta.



Figur 5-1. Principskiss för nedsänkt regnbädd med ytlig fördröjningsvolym (Illustration: Norconsult).

Figur 5-2 visar ett exempel på en nedsänkt regnbädd med ytlig magasinerings.



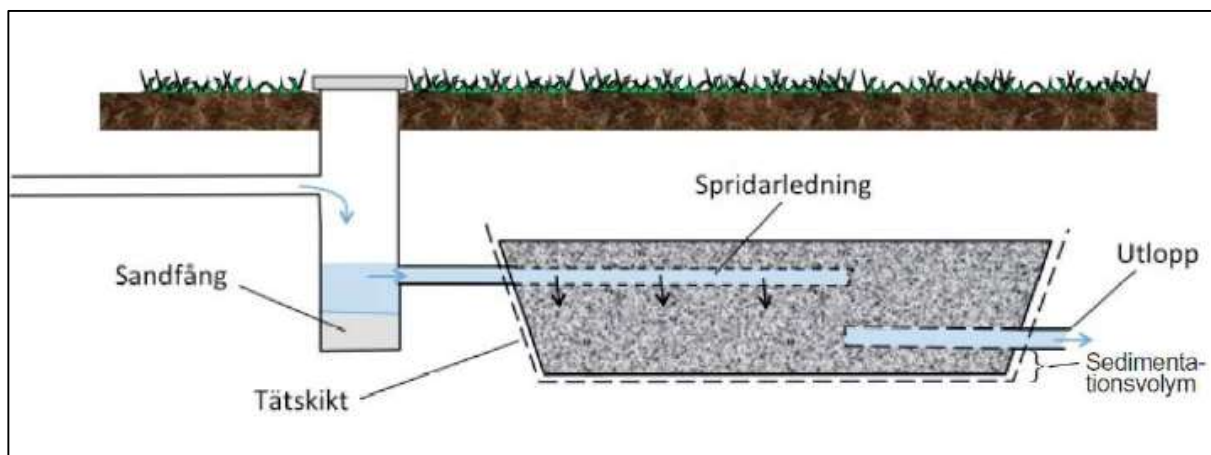
Figur 5-2. Exempel på nedsänkt regnbädd i Norra Djurgårdsstaden (Foto: Norconsult).

Drift av regnbäddar utgörs av ogräsrensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddutlopp. Vid etableringsfasen krävs en intensivare skötsel i form av bevattning, återkommande kontroll av hur vald växtlighet utvecklas samt eventuella kompletterande planteringar. Genomsläppligheten i bädden kan efter ett tag minska och då bör ytlagret luckras upp eller tas bort. Vid långvarig torka kan regnbädden behöva stödbevattnas.

5.1.2 Makadammagasin

Underjordiska dagvattenmagasin används för att fördröja och rena dagvatten. Magasinen kan vara utformade på olika sätt och kan bland annat bestå av dagvattenkassetter eller makadam. Makadammagasin innehåller porös makadamfyllning och har en porositet på ca 30 procent. Dagvatten renas när det passerar genom magasinet och suspenderat material samt partikelbundna föroreningar sedimenterar.

Makadammagasin kan ha en tät botten eller öppen botten. Ett makadammagasin med öppen botten töms genom att dagvattnet perkolerar utåt och nedåt till omkringliggande marklager och grundvatten. För makadammagasin med tät botten avleds dagvattnet via utlopp till dagvattenledningar eller ett öppet dike. Ett exempel på utformning av ett makadammagasin redovisas i Figur 5-3.



Figur 5-3. Principskiss för makadammagasin med tät botten (Illustration: WRS).

5.1.3 Genomsläpplig beläggning

För att minska avrinningsvolymen och maxflöden från hårdgjorda ytor kan markbeläggning utföras med en genomsläpplig beläggning. Exempel på genomsläppliga beläggningar är hålstensbeläggningar, grus och permeabel asfalt. Fördröjningsvolymen hos den genomsläppliga beläggningen skapas av själva beläggningen i kombination med porvolymen i det underliggande bärlagret. En fyllning med god porositet kan magasinera en nederbördsvolym på 20 mm på mindre än 10 cm djup (SVOA, 2017).

En genomsläpplig beläggning ger upphov till rening av dagvatten med en avskiljning av föroreningar i flera steg: sedimentation, filtrering och fastläggning. Materialet i beläggningen har en stor betydelse för reningseffekten där reningskapaciteten påverkas av materialets förmåga att binda till sig föroreningar och genomsläppligheten i yta och bärlager. Ett grövre material har en större infiltrationsförmåga men däremot en mindre reningseffekt än hos ett finare material. Figur 5-4 visar ett exempel på en gata och parkering med genomsläpplig beläggning.



Figur 5-4. Parkering och gata med genomsläpplig beläggning (Foto: Norconsult).

5.2 Föreslagna åtgärder

Föreslagna åtgärder för dagvattenhantering beskrivs för varje delområde under respektive avsnitt. Där redovisas anläggningarnas dimensioner och ytbehov. Bilaga 2 redovisar föreslagen placering av dagvattenanläggningarna och föreslagna anslutningspunkter till ledningsnät.

Anläggningarnas ytbehov har beräknats med Stockholms stads (2017) PM för beräkningsmetodik.

5.2.1 Delområde 1 – Wallenstam

För delområde 1 föreslås dagvatten från tak, gångbana, uteplatser, cykelparkering och entréer att omhändertas i nedsänkta regnbäddar. Då husen planeras att byggas med sadeltak omhändertas hälften av dagvattnet från taket på vardera sida av husen. Placering av regnbäddarna har gjorts i samråd med inblandade arkitekter och placerats i ytor för rabatter och förgårdsmark. Det planerade garaget under terrassbjälklaget har inte tagits med i detta skede men nedsänkta växtbäddar kan ersättas med upphöjda vid behov. Alternativt kan även vatten ytligt ledas till de nedsänkta växtbäddarna, vilka då behöver sänkas ner ytterligare för att kunna fördröja vatten.

Regnbäddarna har ansatts en porositet på 15 procent, ett anläggningsdjup på 0,5 meter för filtermaterialet och en infiltrationshastighet på 100 mm/h. Då marken inom delområdet främst utgörs av lera bör regnbäddarna anläggas med dräneringsledningar som avleder dagvatten till ledningsnätet.

Tabell 4 visar det beräknade ytbehovet för regnbäddarna och nedsänkningen för ytlig magasinering. Norra sidan syftar till delen av området mot Blommensbergsvägen och södra sidan till den sydöstra sidan mot slänten. Vid behov kan regnbäddarna göras mindre och djupare

Tabell 4. Beräknat ytbehov och nedsänkning för regnbäddarna inom delområde 1.

Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Nedsänkning regnbädd (m)	Ytbehov regnbädd (m ²)
37	0,14	270

5.2.2 Delområde 2 – Wallenstam

För delområde 2 föreslås dagvatten från tak och asfaltsytor omhändertas i regnbäddar

Regnbäddarna har ansatts en porositet på 15 procent, ett anläggningsdjup på 0,5 meter för filtermaterialet och en infiltrationshastighet på 100 mm/h.

Tabell 5. Beräknat ytbehov och nedsänkning för regnbäddarna samt minsta anläggningsdjup för den genomsläppliga beläggningen som behövs för att hantera fördröjningsvolymen.

Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Nedsänkning regnbädd (m)	Ytbehov (m ²)
9	0,25	24

5.2.3 Delområde 3 – Riksbyggen

För delområde 3 föreslås dagvatten från tak och hårdgjorda ytor omhändertas i regnbäddar samt makadammagasin. Då husen planeras att byggas med sadeltak omhändertas hälften av dagvattnet från taket på vardera sida av husen. Placering av regnbäddarna har gjorts i samråd med inblandade arkitekter.

Regnbäddarna har ansatts en porositet på 15 procent, ett anläggningsdjup på 0,5 meter för filtermaterialet och en infiltrationshastighet på 100 mm/h. Makadammagasinet har ansatts en porositet på 30 procent. Då delområdet utgörs av ett tunt lager med morän och fyllningsjord ovan berg bedöms infiltrationsmöjligheterna vara begränsade inom området och både regnbäddarna samt makadammagasinen bör anläggas med dräneringsledningar för anslutning till ledningsnätet.

Tabell 6 visar det beräknade ytbehovet för regnbäddarna med nedsänkning för ytlig magasinering samt total volym för makadammagasinet. Inget ytbehov har angetts för makadammagasinet då det är dess volym som är av vikt för dagvattenhanteringen. Magasinet kan utformas efter behov med ett större djup och därmed mindre yta eller grundare med en större yta. Detta kan även göras med regnbäddarna. Västra sidan syftar till delen av området mot Blommensbergsvägen samt Erik Segersälls väg och östra sidan till området mot slänten.

Tabell 6. Dimensionsegenskaper för regnbäddarna och makadammagasinet.

Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Total volym för makadammagasin (m ³)	Nedsänkning regnbädd (m)	Ytbehov (m ²)
17	-	0,27	65
9	31	-	-

5.2.4 Delområde 4 – Riksbyggen

För delområde 4 föreslås dagvatten från tak och asfaltsytor omhändertags i regnbäddar samt makadammagasin. Då husen planeras att byggas med sadeltak omhändertags hälften av dagvattnet från taket på vardera sida av husen. Placering av regnbäddarna har gjorts i samråd med inblandade arkitekter.

Regnbäddarna har ansatts en porositet på 15 procent, ett anläggningsdjup på 0,5 meter för filtermaterialet och en infiltrationshastighet på 100 mm/h. Makadammagasinet har ansatts en porositet på 30 procent. Då delområdet utgörs av ett tunt lager med morän och fyllningsjord ovan berg bedöms infiltrationsmöjligheterna vara begränsade inom området och både regnbäddarna samt makadammagasinen bör anläggas med dräneringsledningar för anslutning till ledningsnätet.

Tabell 7 visar det beräknade ytbehovet för regnbäddarna med nedsänkning för ytlig magasinering samt total volym för makadammagasinet. Inget ytbehov har angetts för makadammagasinet då det är dess volym som är av vikt för dagvattenhanteringen. Magasinet kan utformas efter behov med ett större djup och därmed mindre yta eller grundare med en större yta. Detta kan även göras med regnbäddarna. Västra sidan syftar till delen av området mot Blommensbergsvägen och östra sidan till området mot slänten.

Tabell 7. Dimensionsegenskaper för regnbäddarna och makadammagasinet för delområde 4.

	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Total volym för makadammagasin (m ³)	Nedsänkning regnbädd (m)	Ytbehov (m ²)
Västra sidan	9	-	0,07	130
Östra sidan	12	40	-	-

5.2.5 Delområde 5 – Riksbyggen

För delområde 5 föreslås dagvatten från tak och asfaltsytor omhändertags i regnbäddar samt makadammagasin. Då husen planeras att byggas med sadeltak omhändertags hälften av dagvattnet från taket på vardera sida av husen. Placering av regnbäddarna samt makadammagasinen har gjorts i samråd med inblandade arkitekter.

På framsidan av huset mot Erik Segersälls väg föreslås regnbäddar i rabatter och makadammagasin under planerad cykelparkering för fördröjning och rening av dagvatten. Regnbäddarna har ansatts en porositet på 15 procent, ett anläggningsdjup på 0,5 meter för filtermaterialet, en infiltrationshastighet på 100 mm/h och en nedsänkning för ytlig magasinering på 0,2 meter. Dagvatten från taket och de hårdgjorda ytorna mot Erik Segersälls väg leds först till regnbäddarna och bräddas därefter vidare till makadammagasinen när regnbäddarnas fördröjningskapacitet har överstigits.

På husets baksida föreslås ett makadammagasin för rening och fördröjning av dagvatten från halva husets tak.

Då delområdet utgörs av berg bedöms infiltrationsmöjligheterna vara begränsade inom området och både regnbäddarna samt makadammagasinen bör anläggas med dräneringsledningar för anslutning till ledningsnätet.

Tabell 8 visar det beräknade ytbehovet för regnbäddarna med nedsänkning för ytlig magasinering samt total volym för makadammagasinet. Inget ytbehov har angetts för makadammagasinen då det är dess volym som är av vikt för dagvattenhanteringen. Magasinen kan utformas efter behov med ett större djup och därmed mindre yta eller grundare med en större yta. Norra sidan syftar till delen av området mot Blommensbergsvägen och södra sidan till området mot slänten.

Tabell 8. Dimensionsegenskaper för regnbäddarna och makadammagasinet för delområde 5.

	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Total volym för makadammagasin (m ³)	Nedsänkning regnbädd (m)	Ytbehov (m ²)
Norra sidan RB	0,6	-	0,2	3
Norra sidan MM	3,7	12,2	-	-
Södra sidan	4,6	15,3	-	-

5.2.6 Delområde 6 – Riksbyggen

För delområde 6 föreslås dagvatten från tak och asfaltsytor omhändertas i regnbäddar samt makadammagasin. Då husen planeras att byggas med sadeltak omhändertas hälften av dagvattnet från taket på vardera sida av husen. Placering av regnbäddarna samt makadammagasinen har gjorts i samråd med inblandade arkitekter.

På framsidan av huset vid Hövdingavägen föreslås regnbäddar i rabatter och makadammagasin under planerad cykelparkering för fördröjning och rening av dagvatten. Regnbäddarna har ansatts en porositet på 15 procent, ett anläggningsdjup på 0,5 meter för filtermaterialet, en infiltrationshastighet på 100 mm/h och en nedsänkning för ytlig magasinering på 0,2 meter. Dagvatten från taket och de hårdgjorda ytorna mot Hövdingavägen leds först till regnbäddarna och bräddas därefter vidare till makadammagasinet när regnbäddarnas fördröjningskapacitet har överstigits.

Då delområdet utgörs av ett tunt lager med morän och fyllningsjord ovan berg bedöms infiltrationsmöjligheterna vara begränsade inom området och både regnbäddarna samt makadammagasinen bör anläggas med dräneringsledning för anslutning till ledningsnätet.

Tabell 9 visar det beräknade ytbehovet för regnbäddarna med nedsänkning för ytlig magasinering samt total volym för makadammagasinet. Inget ytbehov har angetts för makadammagasinen då det är dess volym som är av vikt för dagvattenhanteringen. Magasinen kan utformas efter behov med ett större djup och därmed mindre yta eller grundare med en större yta. Framsidan syftar till delen av området mot Hövdingavägen och baksidan till området mot slänten.

Tabell 9. Dimensionsegenskaper för regnbäddarna och makadammagasinet för delområde 6.

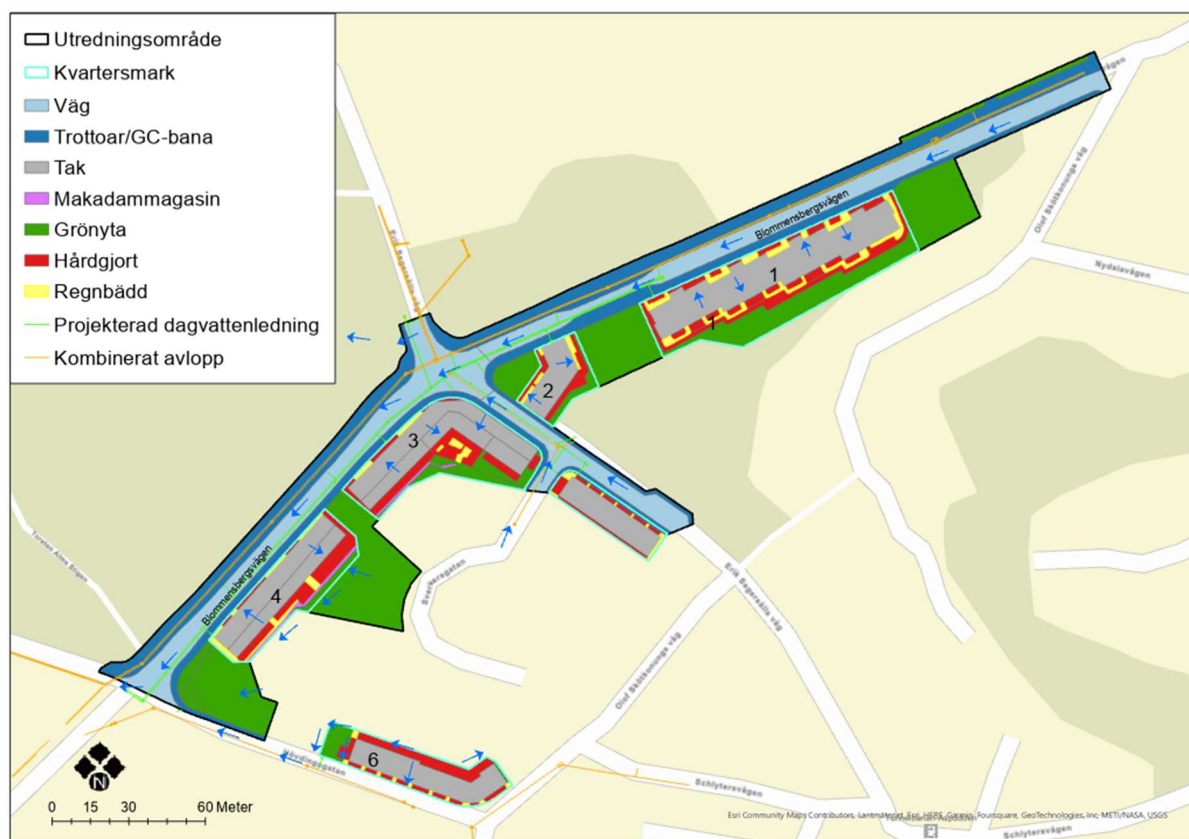
	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Total volym för makadammagasin (m ³)	Nedsänkning regnbädd (m)	Ytbehov (m ²)
Södra sidan RB	3,5	-	0,2	17
Södra sidan MM	4,5	14,9	-	-
Norra sidan	9,1	30,3	-	-

5.3 Dagvattenflöden

Tabell 10 visar de beräknade flödena för samtliga delområden för befintlig situation, planerad utan åtgärder, samt planerad efter fördröjning i föreslagna åtgärder. De dimensionerande flödena har beräknats med Stockholms stads (2017) PM för beräkningsmetodik och P110. För samtliga delområden förutom delområde 5 förväntas 10-årsflödet med klimatkfaktor efter fördröjning att öka jämfört med flödet för befintlig situation. Det ger i sådana fall en ökad risk för bräddning av det kombinerade avloppet. Stockholm vatten och avfall har därför projekterat en ny dagvattenledning, se Figur 5-5. I figuren redovisas även föreslagna flödesvägar

Tabell 10. Sammanställning av flöden för befintlig situation, planerad utan åtgärder samt planerad med LOD.

Situation	10-årsflöde utan klimatkfaktor (l/s)	10-årsflöde med klimatkfaktor (l/s)	20-årsflöde med klimatkfaktor (l/s)
Delområde 1			
Befintlig	3	9	5
Planerad	19	24	30
Planerad med LOD	7	-	-
Delområde 2			
Befintlig	1	1	1
Planerad	4	5	7
Planerad med LOD	1	-	-
Delområde 3			
Befintlig	2	3	4
Planerad	14	17	21
Planerad med LOD	3	-	-
Delområde 4			
Befintlig	2	3	3
Planerad	11	13	17
Planerad med LOD	3	-	-
Delområde 5			
Befintlig	1	1	1
Planerad	5	6	7
Planerad med LOD	1	-	-
Delområde 6			
Befintlig	1	1	2
Planerad	8	10	13
Planerad med LOD	1	-	-



Figur 5-5. Föreslagen dagvattenavrinning. Blå pilar visar tänkt flödesväg.

6 Dagvattenföroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Exploateringen får inte innebära att recipienternas status försämrats eller försvårar att MKN kan uppnås. Eftersom recipienterna Himmerfjärdens och Mälaren-Fiskarfjärdens ekologiska status klassas som *måttlig* och deras kemiska status klassas som *uppnår ej god* innebär detta att föroreningsbelastningen från utredningsområdet inte får öka efter exploateringen för att inte försvåra uppnåendet av MKN. Då dagvatten från planområdet avleds till recipienten via ett kombinerat ledningsnät och reningsverk är det dock svårt att redovisa påverkan recipientens status.

Föroreningsbelastningen för utredningsområdet har beräknats med hjälp av databasen StormTac för tre olika fall: befintligt, framtida utan rening samt framtida med rening. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive schablonhalt samt reningseffekt uppvisar generellt en stor spridning. Det försvårar således möjligheterna att beräkna platsspecifika föroreningshalter både innan och efter rening. Beräkningarna tjänar därför främst som en fingervisning om hur höga halter ($\mu\text{g/l}$) och mängder (kg/år) som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär.

Vidare används det årliga flödet beräknat från produktionen av årlig nederbörd, area och avrinningskoefficient. Den årliga nederbörden är antagen till 600 mm enligt riktlinjer från Stockholms stad.

Tabell 11 redovisar antagen markanvändning inom utredningsområdet med schablonhalter enligt StormTac. Tabell 12 redovisar reningseffekter för de föreslagna åtgärderna, regnbäddar och makadammagasin. I delområde 2 planeras en genomsläpplig beläggning som enligt SVOA (2017) kan rena 50–90 procent av partikelbundna och lösta föroreningar. Genomsläpplig beläggning är en markanvändning som inte finns med i StormTac och i stället rekommenderas att markanvändningen ansätts till parkering där avrinningskoefficienten sänks till 0,4 (StormTac, 2021). StormTac rekommenderar generellt att den genomsläppliga beläggningen inte anges som en reningsanläggning, vilket den därmed inte har gjorts i den här dagvattenutredningen.

Tabell 13–Tabell 19 redovisar beräknad föroreningsbelastning för respektive delområde samt totalt för kvartersmarken inom planområdet. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Tabell 11. Antagen markanvändning inom kvartersmarken med schablonhalter enligt StormTac.

Ämne ($\mu\text{g/l}$)	Gräsyta	Blandat grönområde	Grusyta	Bergsyta	Tak	Asfaltsyta	Parkering
P	160	120	42	62	170	220	140
N	1100	1000	2000	1375	1200	1867	2400
Pb	6,0	6,0	2	4,4	2,6	3,7	30
Cu	15	12	12	12	7,5	16	40
Zn	28	23	33	24	28	29	140
Cd	0,30	0,27	0,11	0,2	0,80	0,23	0,45
Cr	2,5	2	1	2,1	4,0	3,7	15
Ni	1,25	1,0	0,85	1	4,5	2	15
Hg	0,013	0,010	0,019	0,025	0,0030	0,010	0,08
SS	47 000	43 000	9675	21 350	25 000	40 870	140 000
Olja	200	170	96	243	0	357	800

Tabell 12. Reningseffekter för föreslagna anläggningar enligt StormTac.

Reningseffekt (%)	Regnbädd	Makadammagasin
P	65	35
N	40	45
Pb	80	75
Cu	65	60
Zn	85	70
Cd	85	60
Cr	55	50
Ni	75	55
Hg	80	40
SS	80	80
Olja	70	75

Tabell 13. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för delområde 1. Värderna som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	110	130	31	0.044	0.13	0.075
N	1100	1300	470	0.44	2.1	1.4
Pb	4.6	2,8	0,7	0.0018	0.0055	0.0018
Cu	7.4	11	2,3	0.0028	0.023	0.013
Zn	21	24	3,3	0.0081	0.072	0.019
Cd	0.16	0,55	0,08	0.00006	0.00058	0.00011
Cr	2.2	4,2	1,2	0.00083	0.0033	0.002
Ni	1.5	3,7	0,65	0.00059	0.0043	0.0014
Hg	0.014	0,02	<0,01	0.0000053	0.0000074	0.0000039
SS	18000	20 000	7200	6.8	32	14
Olja	160	200	38	0.062	0.14	0.054

Tabell 14. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för delområde 2. Värderna som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	110	97	58	0.0089	0.028	0.016
N	1100	1700	1100	0.091	0.48	0.32
Pb	4.6	4.4	1.5	0.00037	0.0012	0.00042
Cu	7.4	19	10	0.00058	0.0053	0.003
Zn	21	59	16	0.0017	0.017	0.0045
Cd	0.16	0.47	0.088	0.000012	0.00014	0.000025
Cr	2.2	2.7	1.6	0.00017	0.00076	0.00046
Ni	1.5	3.5	1.1	0.00012	0.001	0.00032
Hg	0.014	0.0054	0.003	0.0000011	0.0000015	8.6E-07
SS	18000	25000	11000	1.4	7.2	3.3
Olja	160	100	40	0.013	0.03	0.012

Tabell 15. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för delområde 3. Värderna som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	110	89	53	0.029	0.0781	0.0467
N	1200	1700	1100	0.33	1.487	0.982
Pb	4.8	4.3	1.4	0.0013	0.00382	0.001274
Cu	8.6	19	10	0.0023	0.01654	0.00904
Zn	21	60	16	0.0056	0.0535	0.01439
Cd	0.18	0.48	0.091	0.000048	0.0004182	0.0000803
Cr	3.1	2.6	1.5	0.00083	0.0023	0.00136
Ni	2	3.6	1.2	0.00054	0.003176	0.001016
Hg	0.02	0.0054	0.0034	0.0000053	0.00000472	0.00000301
SS	18000	24000	11000	4.8	20.86	9.62
Olja	260	90	33	0.068	0.079	0.0295

Tabell 16. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för delområde 4. Värderna som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	110	88	53	0.023	0.061	0.0367
N	1300	1700	1100	0.27	1.2	0.767
Pb	4.9	4.2	1.4	0.001	0.00294	0.000972
Cu	9.3	18	10	0.002	0.01261	0.00696
Zn	22	59	16	0.0046	0.0407	0.01042
Cd	0.2	0.47	0.09	0.000042	0.000326	6.21E-05
Cr	4	2.5	1.5	0.00084	0.001767	0.001057
Ni	2.5	3.5	1.1	0.00052	0.002355	0.000775
Hg	0.025	0.0058	0.0035	0.0000052	4.07E-06	2.43E-06
SS	20000	24000	11000	4.4	16.6	7.52
Olja	320	92	35	0.068	0.0639	0.0244

Tabell 17. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för delområde 5. Värderna som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	110	84	51	0.0088	0,04	0.015
N	1100	1700	1100	0.089	0,36	0.34
Pb	4.6	4.4	1.5	0.00036	0,001	0.00044
Cu	7.4	19	11	0.00057	0,003	0.0032
Zn	21	65	17	0.0016	0,007	0.0051
Cd	0.16	0.52	0.094	0.000012	<0,001	0.000028
Cr	2.2	2.6	1.6	0.00017	0,001	0.00047
Ni	1.5	3.8	1.2	0.00012	0,001	0.00035
Hg	0.014	0.0045	0.003	0.0000011	<0,001	8.9E-07
SS	18000	24000	11000	1.4	5,8	3.3
Olja	160	75	29	0.012	0,04	0.0087

Tabell 18. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för delområde 6. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	110	100	63	0.016	0.077	0.0332
N	1100	1700	1200	0.16	1.36	0.602
Pb	4.6	4.3	1.5	0.00064	0.0035	0.000808
Cu	7.4	18	10	0.001	0.0153	0.00544
Zn	21	57	16	0.0029	0.049	0.0083
Cd	0.16	0.46	0.09	0.000022	0.0004	0.000047
Cr	2.2	2.7	1.7	0.0003	0.00217	0.000871
Ni	1.5	3.5	1.1	0.00021	0.0029	0.000589
Hg	0.014	0.0056	0.0034	0.0000019	0.000004	1.76E-06
SS	18000	26000	12000	2.5	20.2	6.34
Olja	160	120	50	0.022	0.081	0.026

Tabell 19. Beräknad föroreningsbelastning med verktyget StormTac för hela kvartersmarken inom planområdet. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne (µg/l)	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Skillnad %	Föroreningsmängder (kg/år)			Skillnad %
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening		Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	
P	110	94	56	-49	0.1297	0.3763	0.2226	72
N	1200	1700	1100	-8	1.38	6.649	4.411	220
Pb	4.7	4.3	1.5	-68	0.00547	0.017048	0.005714	4
Cu	8	18	10	25	0.00925	0.07289	0.04064	339
Zn	21	59	16	-24	0.0245	0.2326	0.06171	152
Cd	0.17	0.47	0.089	-48	0.000196	0.001868	0.000352	80
Cr	2.7	2.6	1.6	-41	0.00314	0.010338	0.006218	98
Ni	1.8	3.5	1.1	-39	0.0021	0.01376	0.00445	112
Hg	0.017	0.0056	0.0032	-81	1.99E-05	2.2E-05	1.29E-05	-35
SS	18000	25000	11000	-39	21.3	97.2	44.08	107
Olja	210	100	39	-81	0.245	0.3969	0.1546	-37

Tabell 19 visar den beräknade föroreningsbelastningen för hela kvartersmarken inom planområdet. Även fast åtgärdsnivån följs ökar de beräknade föroreningsmängderna av samtliga analyserade ämnen förutom kvicksilver och olja. Koncentrationerna av samtliga ämnen förutom koppar minskar dock. En betydande orsak till ökningen av föroreningsbelastningen för kvartersmarken är således den ökade hårdgörningsgraden inom planområdet. För att inte föroreningsbelastningen ska öka mot recipienten behöver möjligheter att rena och infiltrera från allmän platsmark undersökas.

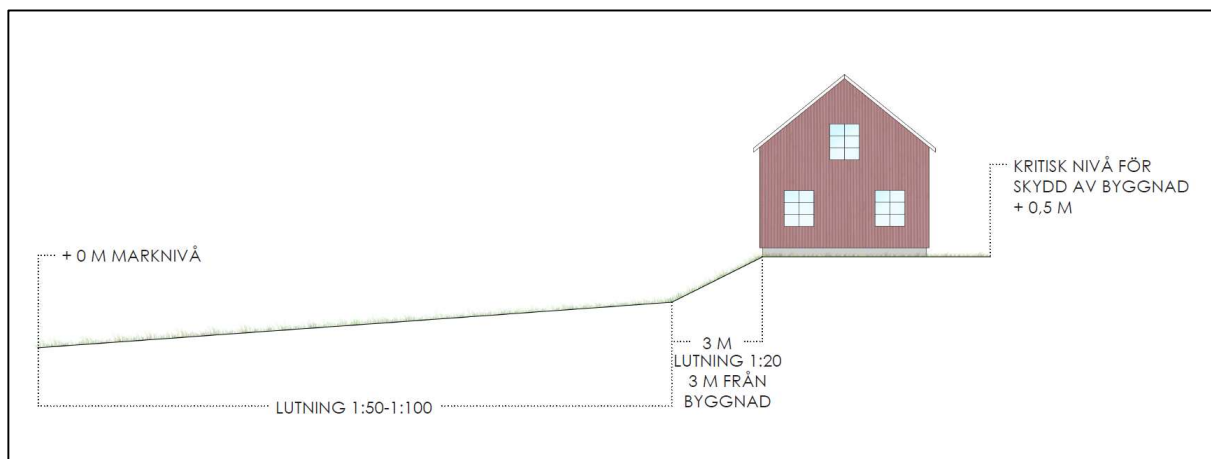
7 Översvämningssrisker

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

7.1 Höjdsättning

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 och P105 föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att översvämning med skador på byggnader inte sker oftare än vart 100:e år. Kvartersmark föreslås generellt sättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas, se figur 7-1.

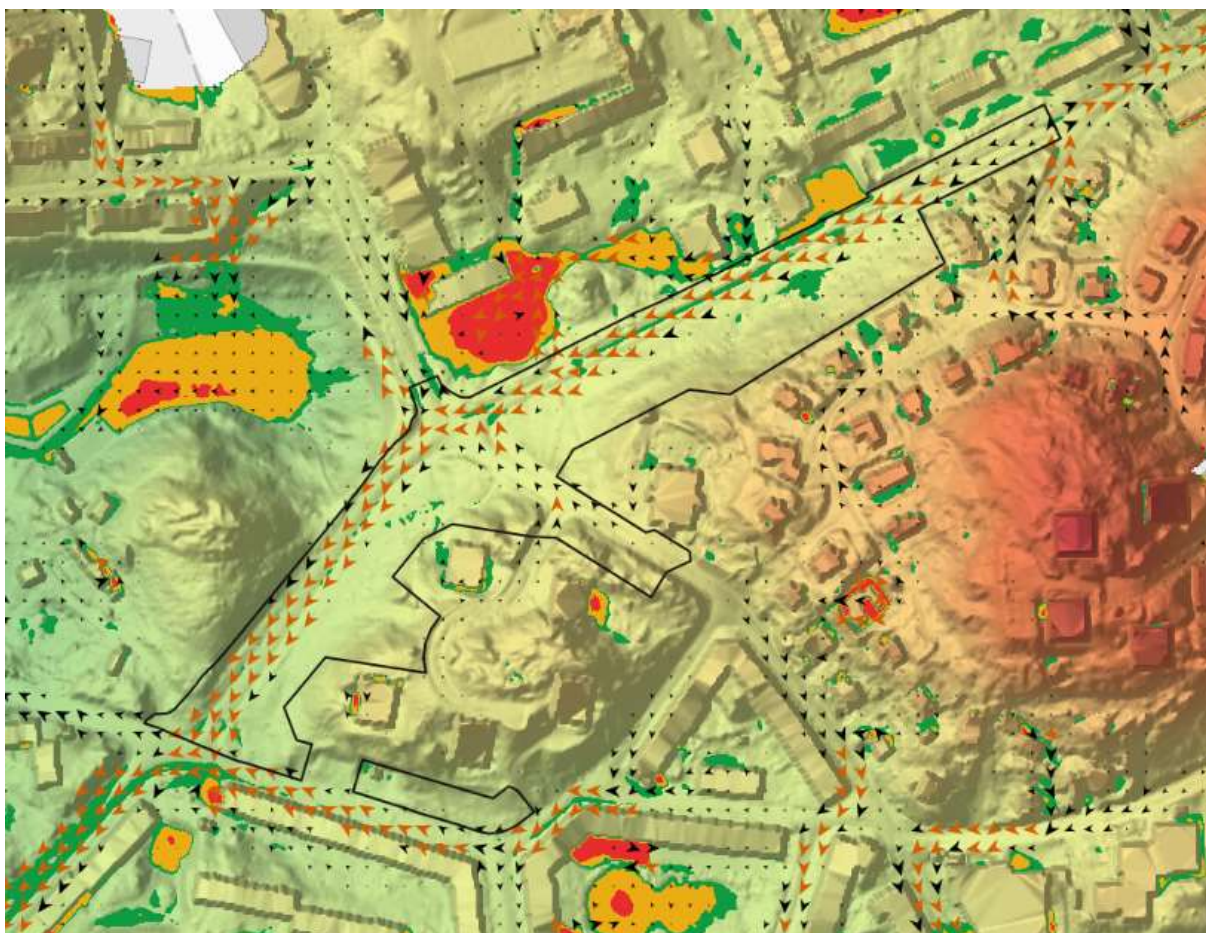
Lägsta golvnivå för byggnader föreslås inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vattens publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011). Om höjdsättningen utformas så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 7-1. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

7.2 Instängda områden och hantering av skyfall

Enlig Norconsults skyfallsutredning är risken för översvämning inom utredningsområdet generellt låg. Skyfallsmodellen visar flödesvägar samt maxdjup vid skyfall motsvarande ett statistiskt 100-årsregn. Figur 7-2 redovisar skyfallsmodellen med planområdet inom svart markering och bilaga 2 visar flödesriktningar för den ytliga avrinningen vid större regn.



Figur 7-2. Flödesriktning och maximala vattendjup vid befintlig situation från ett 100-årsregn. Grönt visar djup 0,1-0,2 m, gult djup 0,2-0,3 m och rött djupare än 0,5 meter (Norconsult, 2022). Svart linje visar utredningsområdet.

En stor del av utredningsområdet som planeras att bebyggas utgörs i dagsläget av gräsytor samt blandade grönområden med inslag av berg i dagen. De gröna ytorna har en låg avrinningskoefficient i förhållande till den planerade bebyggelsen med tak och hårdgjorda uteplatser. Det innebär att, för stora regn, kommer den planerade situationen att resultera i ökade flöden inom området, främst längs med Blommensbergsvägen.

Norr om planområdet vid korsningen Blommensbergsvägen/Erik Segersälls väg finns ett område med risk för stående vatten upp mot 1 meters djup. Då det området ligger i en lågpunkt samt att Blommensbergsvägen går mellan området och närmsta kvartersmark inom planområdet bedöms det inte finnas risk för skador på planerade byggnader om vatten ansamlas där.

Vid extrema regn planeras vatten ledas runt huskropparna, se figur 7-3 och resultat från skyfallsutredningen i Figur 7-4. För delområden 1-4 avleds vattnet mot Blommensbergsvägen, delområde 5 avleds mot Erik Segersälls väg samt sydost mot Olof Skötkonungs väg och delområde 6

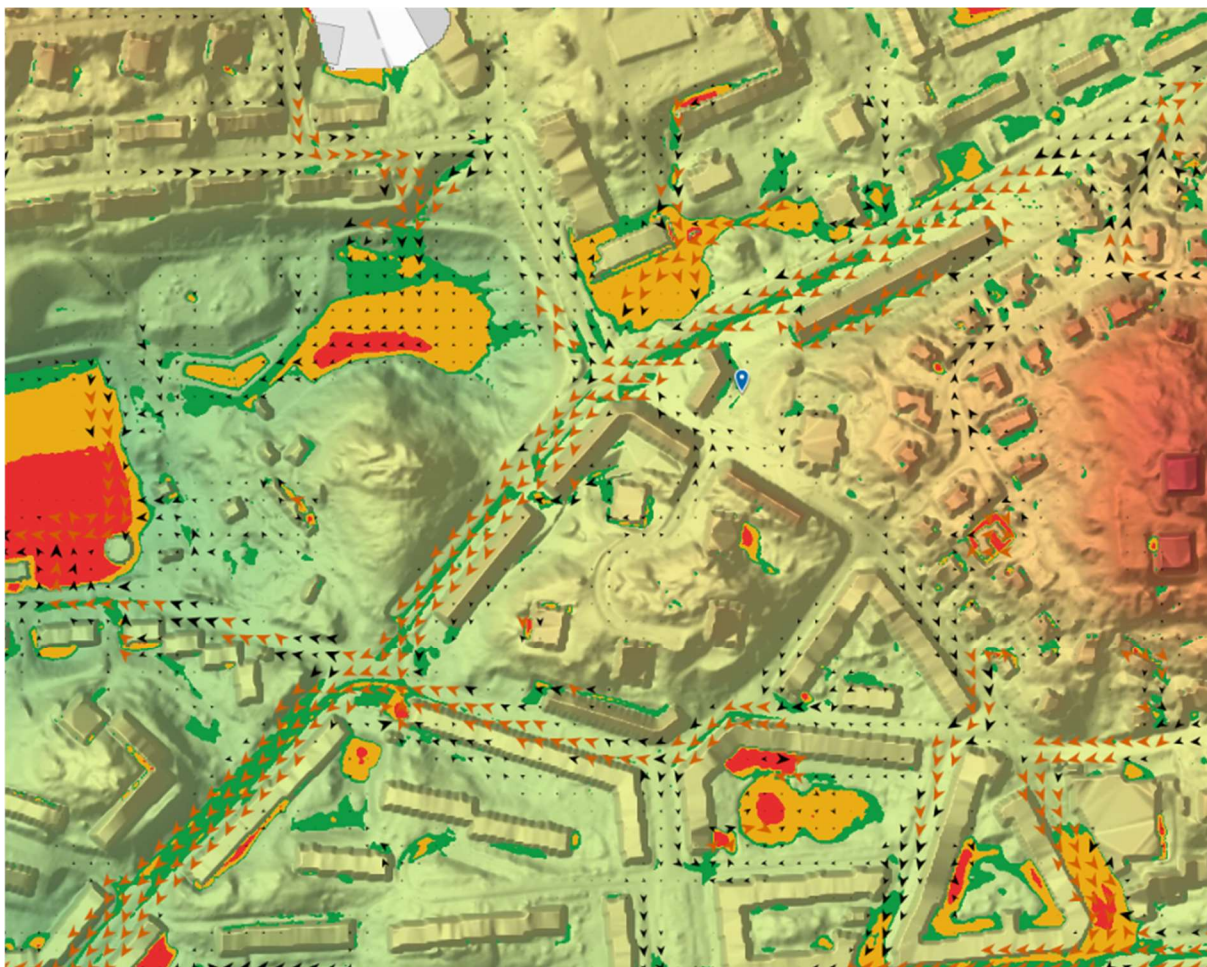
avleds mot Hövdingagatan. Planerade rinnvägar för skyfallsavrinningen som rinner mot baksidan av byggnaderna för de olika delområdena är som följer:

- Delområde 1: skyfallsavrinningen som rinner över stödmuren ska avledas åt varsitt håll från en höjdpunkt och längs med stödmuren, runt husets gavlar och ut mot gatan.
- Delområde 2: skyfallsavrinningen kommer från sydost och ska rinna av längs med vegetationsytorna, längs med fastighetens utkant mot L-stödet och ut på gatan.
- Delområde 3: skyfallsavrinningen ska avledas med ett svack- och krossdike från öster om och sedan söder om byggnaden ut mot gatan.
- Delområde 4: skyfallsavrinningen som rinner in på fastigheten ska rinna av längs ett krossdike söderut, väster längs med fastighetsgränsen och ut mot gatan.
- Delområde 5: ligger på en höjdpunkt och behöver ingen särskild åtgärd eller planering utöver att marken kring byggnaden lutar från byggnaden.
- Delområde 6: skyfallsavrinning ska avledas genom en kulvert från en höjdpunkt både väster och öster inom fastigheten, avrinningen leds sedan förbi byggnadens gavlar mot fastighetens ytterkant och sedan ut på gatan.

Viktigt för samtliga planerade skyfallsstråk är att höjdsättningen för intilliggande fastighet behöver planeras så marken lutar ut från byggnaden mot planerade skyfallsstråk och så att skyfallsstråken lutar åt riktningen som stråken är planerade. Illustrationer av skyfallsavrinningen samt sektioner med åtgärder för skyfallsavrinning kan ses i bilaga 3 till 9B, dessa är baserade på underlag från Arkitema.

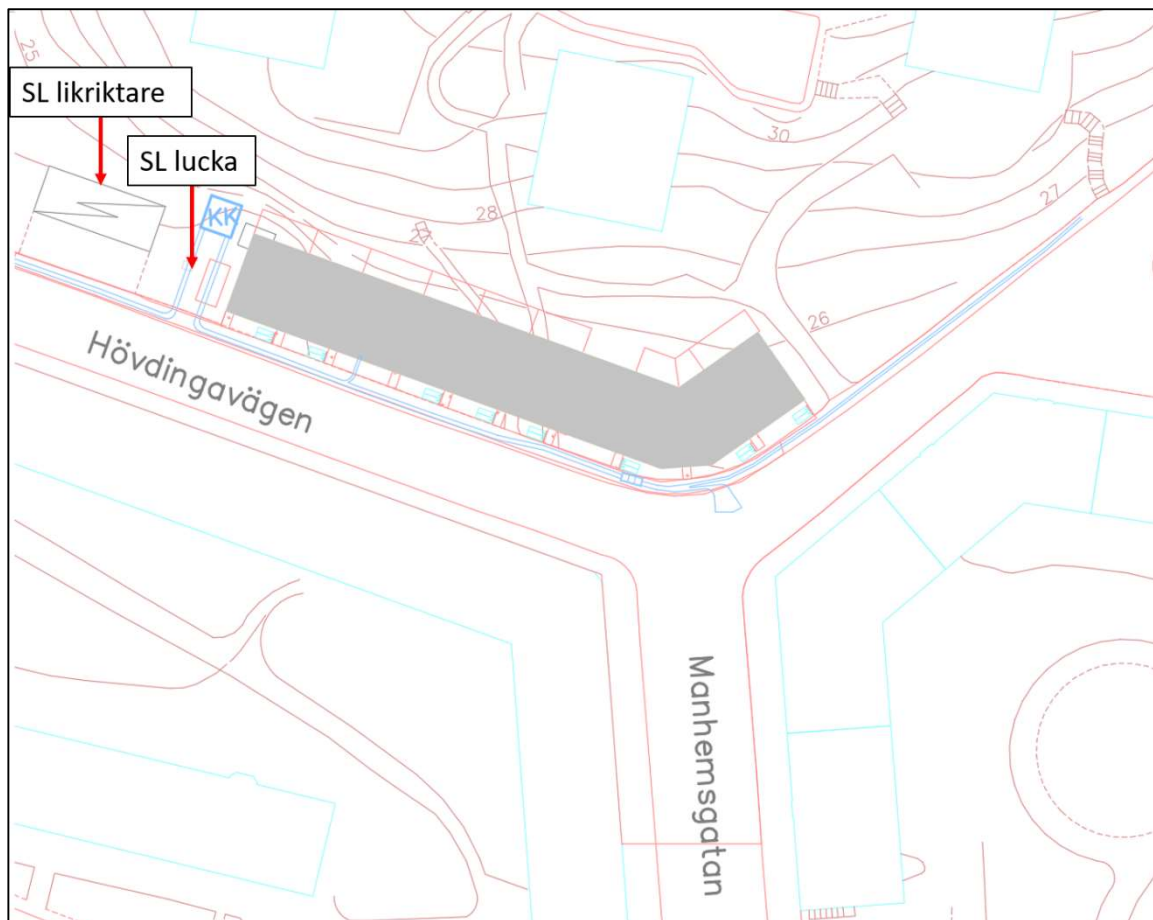


Figur 7-3. Rinnvägar vid extrema regnhändelser. Höjdsättning och olika typer av diken gör så att vatten kan rinna runt huskropparna Bild från (Eniro, 2023).

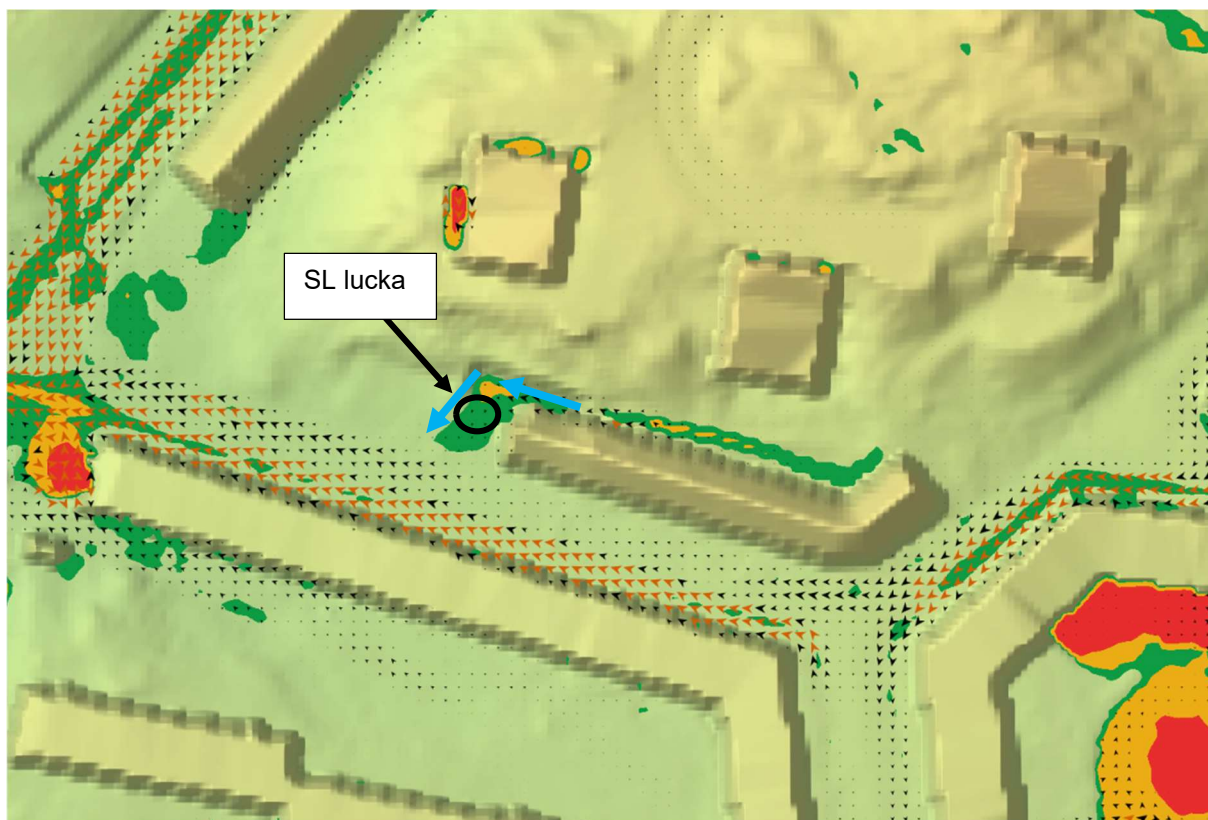


Figur 7-4. Flödesriktning och maximala vattendjup vid framtida situation från vid ett 100-årsregn. Grönt visar djup 0,1-0,2 m, gult djup 0,2-0,3 m och rött djupare än 0,5 meter (Norconsult, 2022)

Figur 7-5 visar placering av en befintlig lucka som ansluter till tunnelbanan som ligger i nära anslutning till de planerade bostäderna, se även (Bjerking, 2022) som beskriver konsekvenser av exploateringen på infrastruktur i området. För att undvika att vatten rinner ner i luckan bör omkringliggande mark höjdsättas så att vattnet från slänten leds runt luckan och vidare till Hövdingagatan. Dagvatten rinner mot brunn på gatan och vid skyfall rinner vatten längs gatan åt nordväst, se även Skyfallsutredning Blommensbergsvägen (Norconsult, 2022), se utklipp från utredningen i Figur 7-6. Om höjdsättningen utförs på sådant sätt bedöms det inte finnas risk för vatten och potentiell översvämning av luckan och anslutningen till tunnelbanan.



Figur 7-5. Placering av befintlig SL-lucka vid Hövdingavägen (Bjerking, 2022).



Figur 7-6. Flödesvägar och maximala vattendjup vid ett 100-årsregn vid SLs lucka. Grönt visar djup 0,1-0,2 m, gult djup 0,2-0,3 m och rött djupare än 0,5 meter (Norconsult, 2022). Orange pilar visar flödesvägar från skyfallsutredningen och blå pilar visar tänkt flödesväg runt SLs lucka.

8 Slutsats

Följande dagvattenutredning visar på begränsade möjligheter att infiltrera dagvatten inom kvartersmarken då marken primärt består av berg under ett tunt lager av morän och fyllnadsjord.

Norconsult föreslår att dagvatten fördröjs och renas inom kvartersmarken i regnbäddar och makadammagasin. Inom delområde 1 (där garaget under terrassbjälklag inte tagits med i detta skede) kan upphöjda växtbäddar (istället för nedsänkta) vid behov användas, alternativt att leda vatten till nedsänkta växtbäddar. Inom delområde 2 föreslås fördröjning av dagvatten i en genomsläpplig beläggning. De föreslagna anläggningarna uppfyller Stockholms stads kravställning om hantering av en våtvolum på 20 mm.

Med föreslagna reningsåtgärder beräknas en ökning av föroreningsbelastningen inom kvartersmarken för planområdet. Ökningen beror på att grönområden med mycket låg föroreningsbelastning och avrinning exploateras. För att inte MKN ska påverkas av planområdet behöver allmän platsmark renas och där det är möjligt att infiltrera vatten för att inte belastningen mot recipienten ska öka.

Vid skyfall leds vatten runt de planerade byggnaderna genom krossdiken, svackdiken eller kulvertar förutom för byggnaden på delområde 5 som är belägen på en höjdpunkt och endast är i behov av en höjdsättning som avleder vatten från byggnaden.

Viktigt med höjdsättningen av området är att skyfallsavrinning och dagvattenåtgärder ska kunna samexistera och fungera så som de är uttänkta vid olika regn-scenarion.

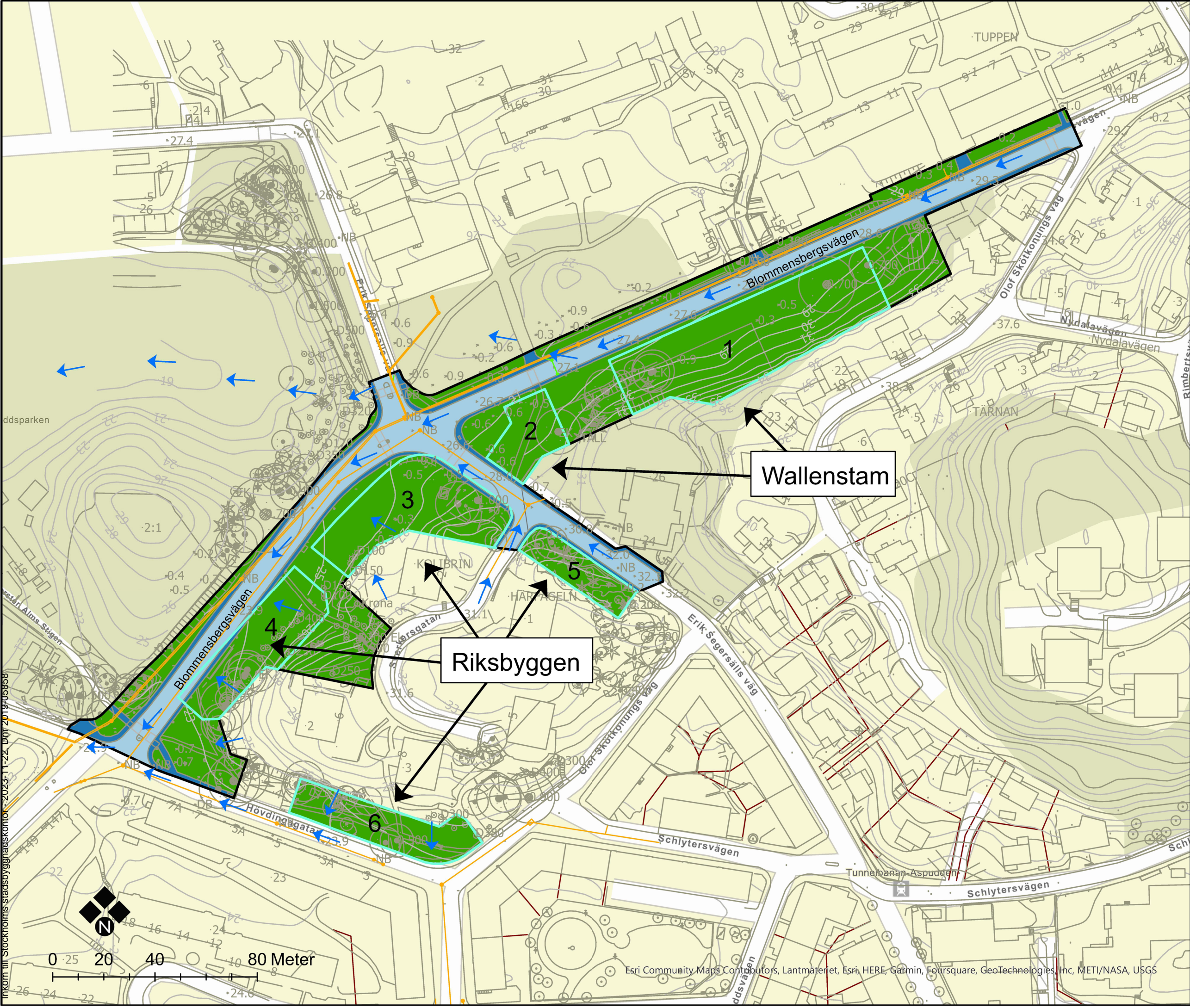
Norconsult AB
VA-teknik Stockholm

Martin Rosén
martin.rosen@norconsult.com

Thomas Forsberg
thomas.forsberg@norconsult.com

9 Litteraturförteckning

- Bjerking. (2022). *PM konsekvensbeskrivning Blommensbergsvägen Aspudden*.
- Eniro. (den 29 06 2023). Hämtat från <https://kartor.eniro.se/?c=59.307667,17.997059&z=18&l=aerial>
- hitta.se. (den 27 05 2016). *Norrtälje*. Hämtat från <http://www.hitta.se/kartan!~59.76324,18.71906,13z/tr!i=Szs5HONI/search!i=2000006098!q=Norrt%C3%A4lje!t=single!st=plc>
- Länsstyrelsen. (den 06 10 2020). *Lst AB Länskarta Stockholms län*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Norconsult. (2021). *Skyfallsutredning Blommensbergsvägen*. Stockholms stad.
- Norconsult. (2022). *Skyfallsutredning Blommensbergsvägen*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (den 16 11 2020). *Skyfall och översvämningsrisker*. Hämtat från <http://miljodataportalen.stockholm.se/>
- Stockholms stad. (den 18 01 2021). *Webbkarta över Stockholm*. Hämtat från http://kartor.stockholm.se/bios/dpwebmap/cust_ssth/sbkh/sthlm_sse/DPWebMap.html
- Stockholms stad. (den 18 09 2023). *Mälaren - Fiskarfjärden*. Hämtat från Miljöbarometern: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/fiskarfjarden/rapporter-och-dokument/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Tyréns. (2022a). *PM GEOTEKNIK/PROJEKTERINGSUNDERLAG ASPUDDEN 2:1 - BLOMMENSBERG SVÄGEN RIKSBYGGEN*.
- Tyréns. (2022b). *PM GEOTEKNIK/PROJEKTERINGSUNDERLAG ASPUDDEN 2:1 - BLOMMENSBERG SVÄGEN WALLENSTAM*.
- VISS. (den 06 10 2020). *Himmerfjärden*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55952587>
- VISS. (den 07 11 2023). *Mälaren-Fiskarfjärden*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999>

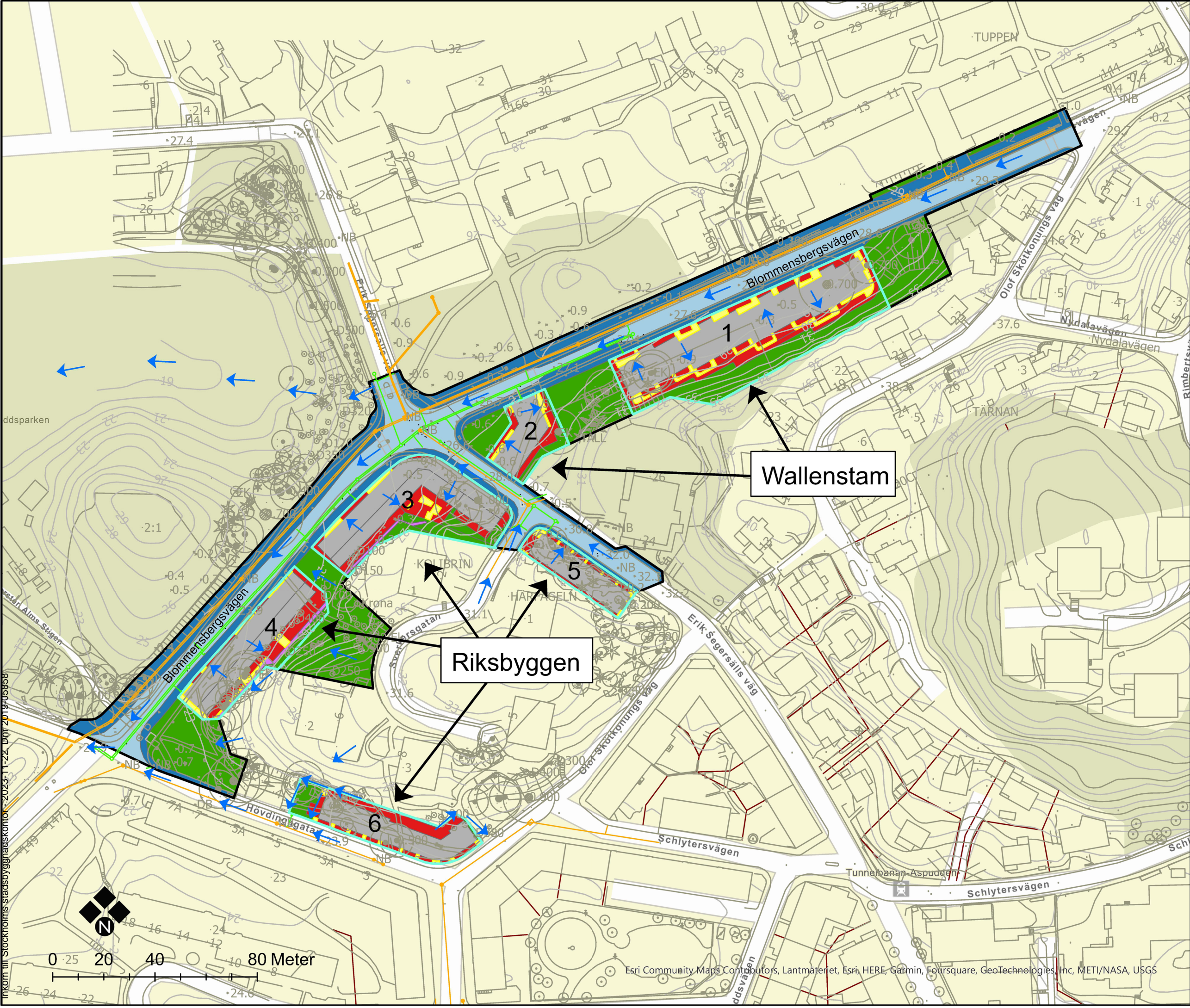


Beteckningar

- Utnedningsområde
- Kvartersmark
- Väg
- Trottoar/GC-bana
- Grönyta
- Kombinerat avlopp
- Dagvattenledning
- Flödesvägar ytvänning

COORDINATSYSTEM	CENTER	
PLAN: SWEREF 99 18 00	X: 17°59'56"E	
HÖJD: RH2000	Y: 59°18'28"N	
BESTÄLLARE	KONSULT	
Riksbyggen	Norconsult	
WALLENSTAM		
RITNINGSTYP / TITEL		
Bilaga 1 - Befintlig dagvattenhantering		
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL		
Dagvattenutredning Kvartersmark		
BESKRIVNING		
Befintlig dagvattenhantering för kvartersmark		
SKALA	FORMAT	SKAPAD AV
1:1 368	A3	Martin Rosén
BLAGA	SIDA	RITNINGNUMMER
1	-	-
DATUM		
2023-11-22		

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2023-11-22. Dnr 2019.05858

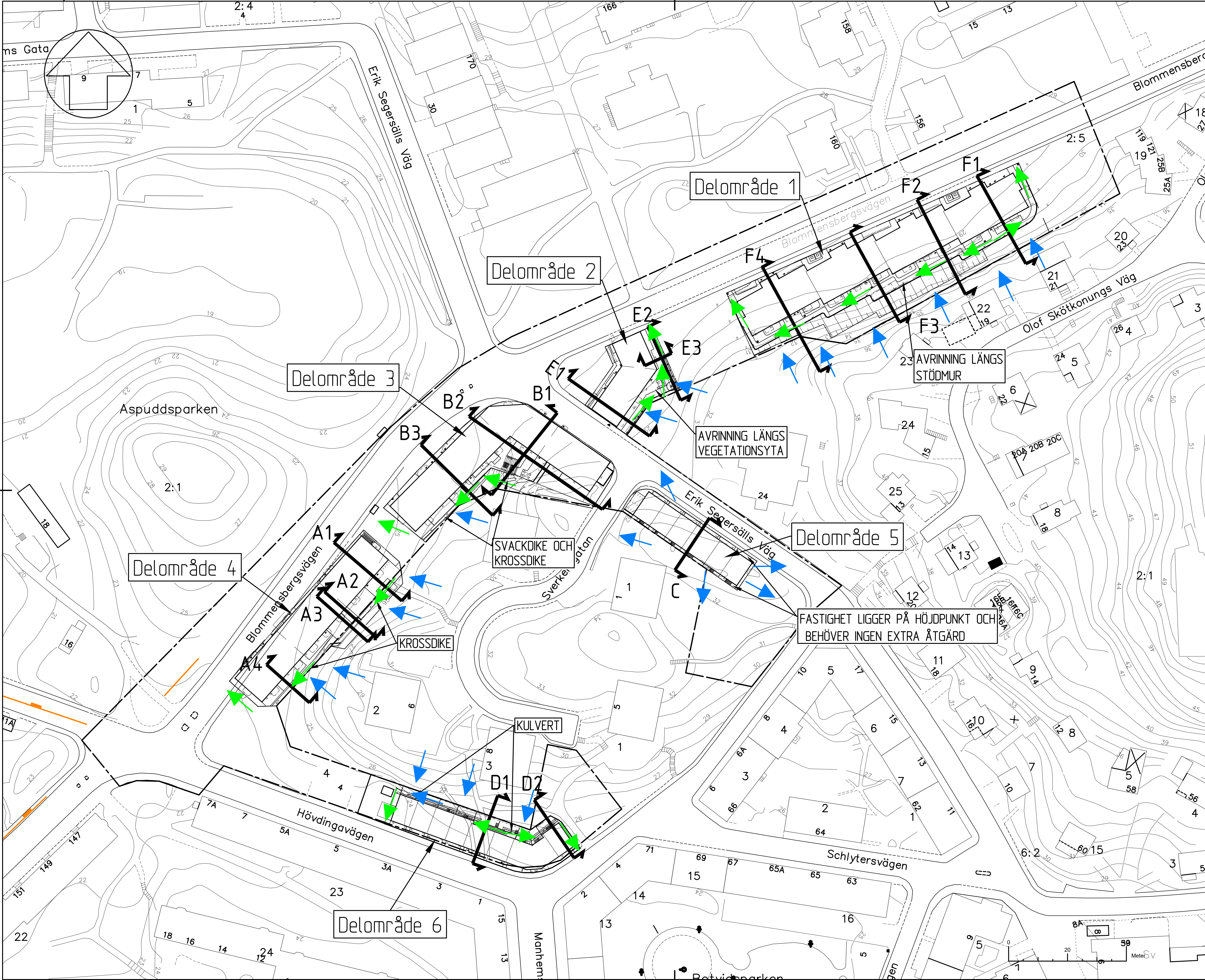


Beteckningar

- Utnedningsområde
- Kvartersmark
- Väg
- Trottoar/GC-bana
- Tak
- Makadammagasin
- Grönyta
- Hårdgjort
- Regnbädd/plantering
- Projekterad dagvattenledning
- Kombinerat avlopp
- Flödesvägar ytavrinning

COORDINATSYSTEM	CENTER	
PLAN: SWEREF 99 18 00	X: 17°59'56"E	
HÖJD: RH2000	Y: 59°18'28"N	
BESTÄLLARE	KONSULT	
Riksbyggen Rimboleden 10 141 86 08-734 10 00	Norconsult	
RITNINGSTYP / TITEL		
Bilaga 2 - Framtida dagvattenhantering		
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL		
Dagvattenutredning Kvartersmark		
BESKRIVNING		
Framtida dagvattenhantering för kvartersmark		
SKALA	FORMAT	SKAPAD AV
1:1 368	A3	Martin Rosén
BLAGA	SIDA	RITNINGNUMMER
1	-	-
		DATUM
		2023-11-22

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor 2023-11-22. Dnr 201905858






- Beteckningar
- ← A1 Sektionssnitt
- Skyfallsavrinning
- Naturlig ytavrinning
 - Föreslagen påverkad ytavrinning

Koordinatsystem
Sweref 99 18 00
Höjdsystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GRANSKNINGSHANDLING				
<div><div>Norconsult</div><div></div><div>Norconsult AB</div><div>Hantverkargatan 5 112 21 Stockholm</div><div>Tfn: +46 8 462 64 30 www.norconsult.se</div></div>				
UPPDRAG NR 1071986	RTAD / KONSTRUERAD AV T.F.	ANSVARIG T.F.	HANTLÄGGARE	
DATUM 20230630	MR			
BLOMMENBERGSVÄGEN KVARTERSMAR				
FRAMTIDA SKYFALLSHANTERING PLAN				
SKALA A1: 1:600 A3: 1:1200	NUMMER BILAGA 3			BET

A horizontal number line with tick marks at 0, 4, and 8, labeled "Meter".

Beteckningar	
	Befintlig mark
	Färdig mark
	Projekterad huskropp
	Flödesriktning

Höjdsystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

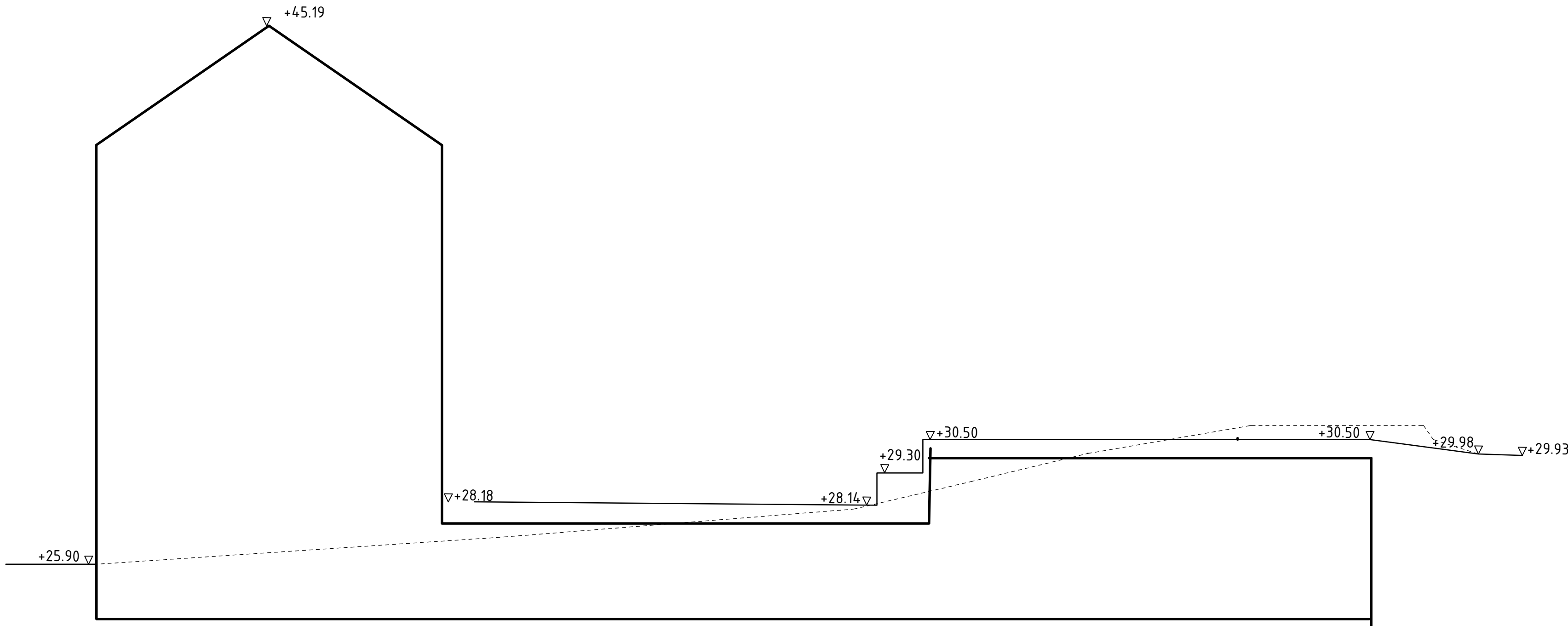
Norconsult 
Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm
Tfn: +46 8 462 64 30
www.norconsult.se

UPPDRAK NR 1071986	RITAD / KONSTRUERAD AV T.F	HANDLÄGGARE T.F
DATUM 20230630	ANSVARIG M.R	

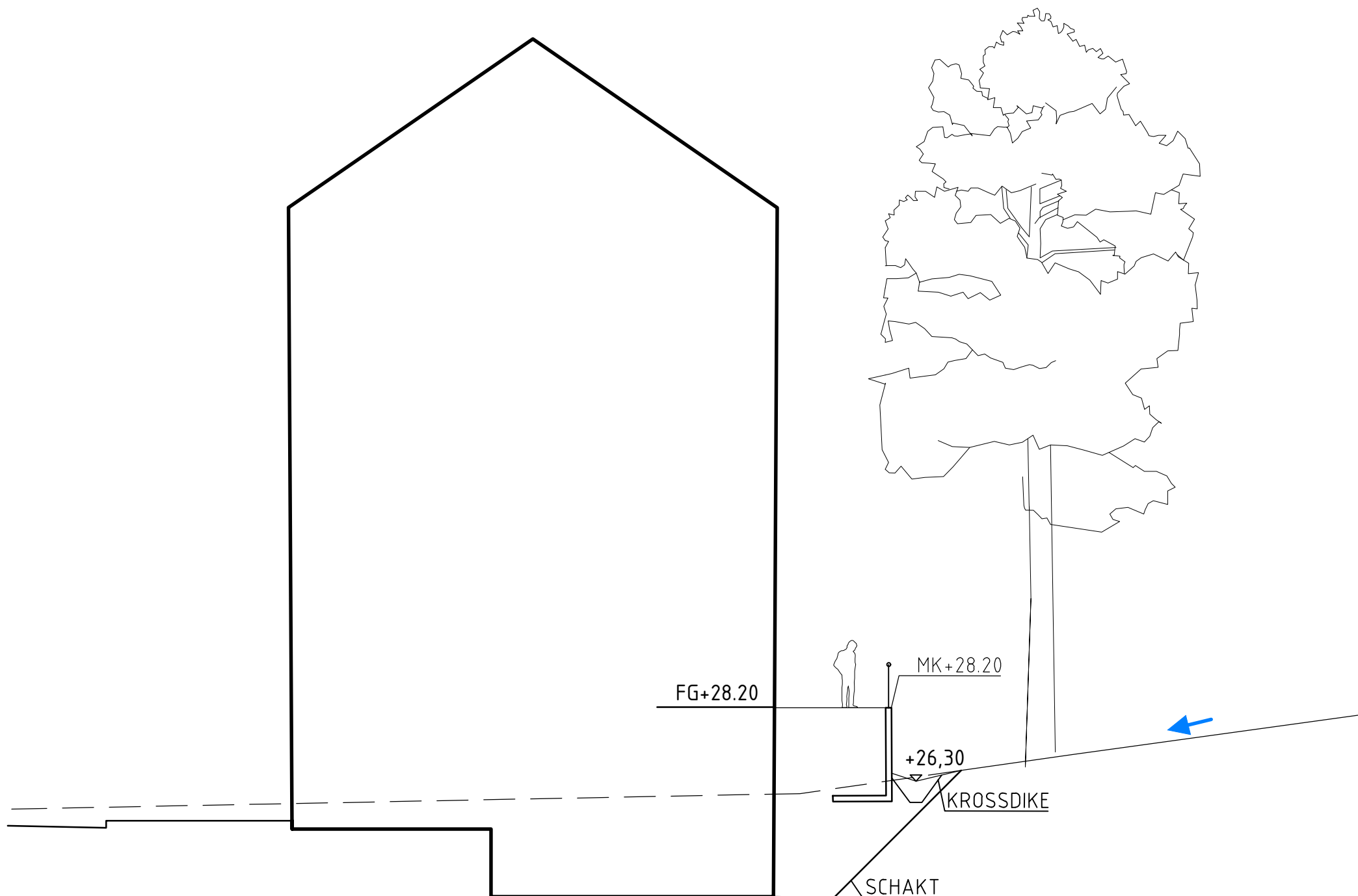
BLOMMENBERG SVÄGEN KVARTERSMARK

SKYFALLSÅTGÄRDER
SEKTION

SKALA	NUMBER	BET
A1: 80	BILAGA 5A	
A3: 160		



SEKTION B2



SEKTION B3



- Beteckningar
- Befintlig mark
 - Färdig mark
 - Projekterad huskropp
 - ← Flödesriktning

Höjdssystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

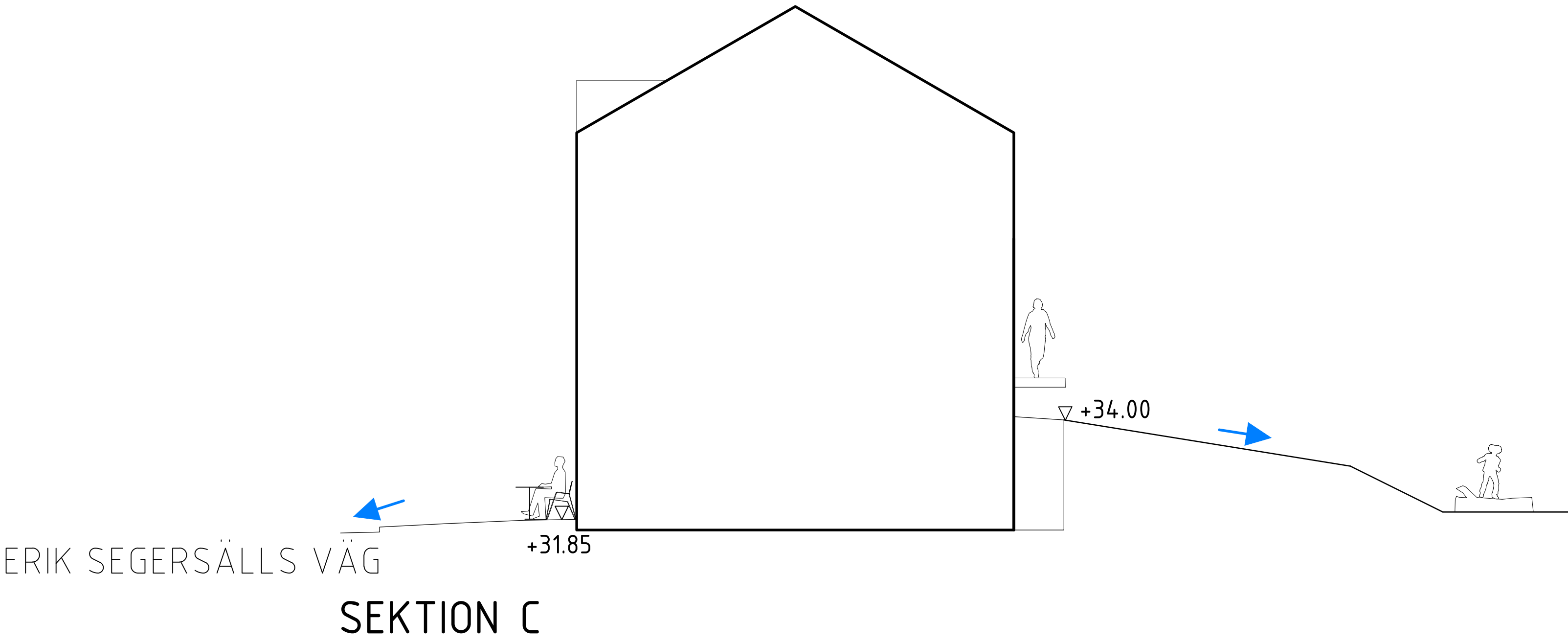
GRANSKNINGSHANDLING

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

UPPRAG NR 1071986	RTAD / KONSTRUERAD AV T.F	HANDLÄGGARE T.F
DATUM 20230630	ANSVARIG M.R	

BLOMMENBERGSVÄGEN KVARTERSMARK
SKYFALLSÅTGÄRDER
SEKTION

SKALA A1: 1:25 A3: 1:250	NUMMER BILAGA 5B	BET
--------------------------------	---------------------	-----



- Beteckningar
- Befintlig mark
 - Färdig mark
 - Projekterad huskropp
 - Flödesriktning

Höjdsystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------	-------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

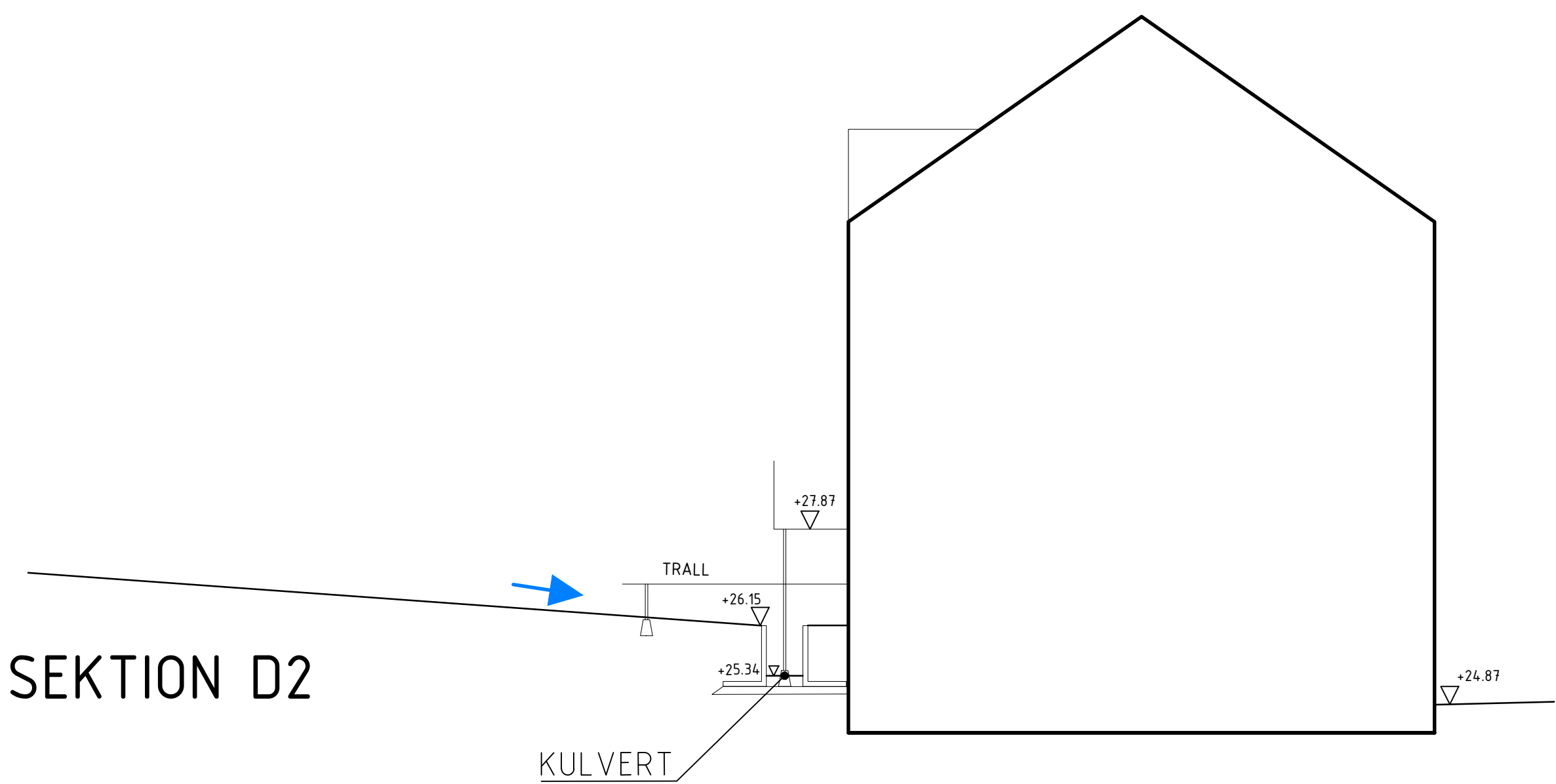
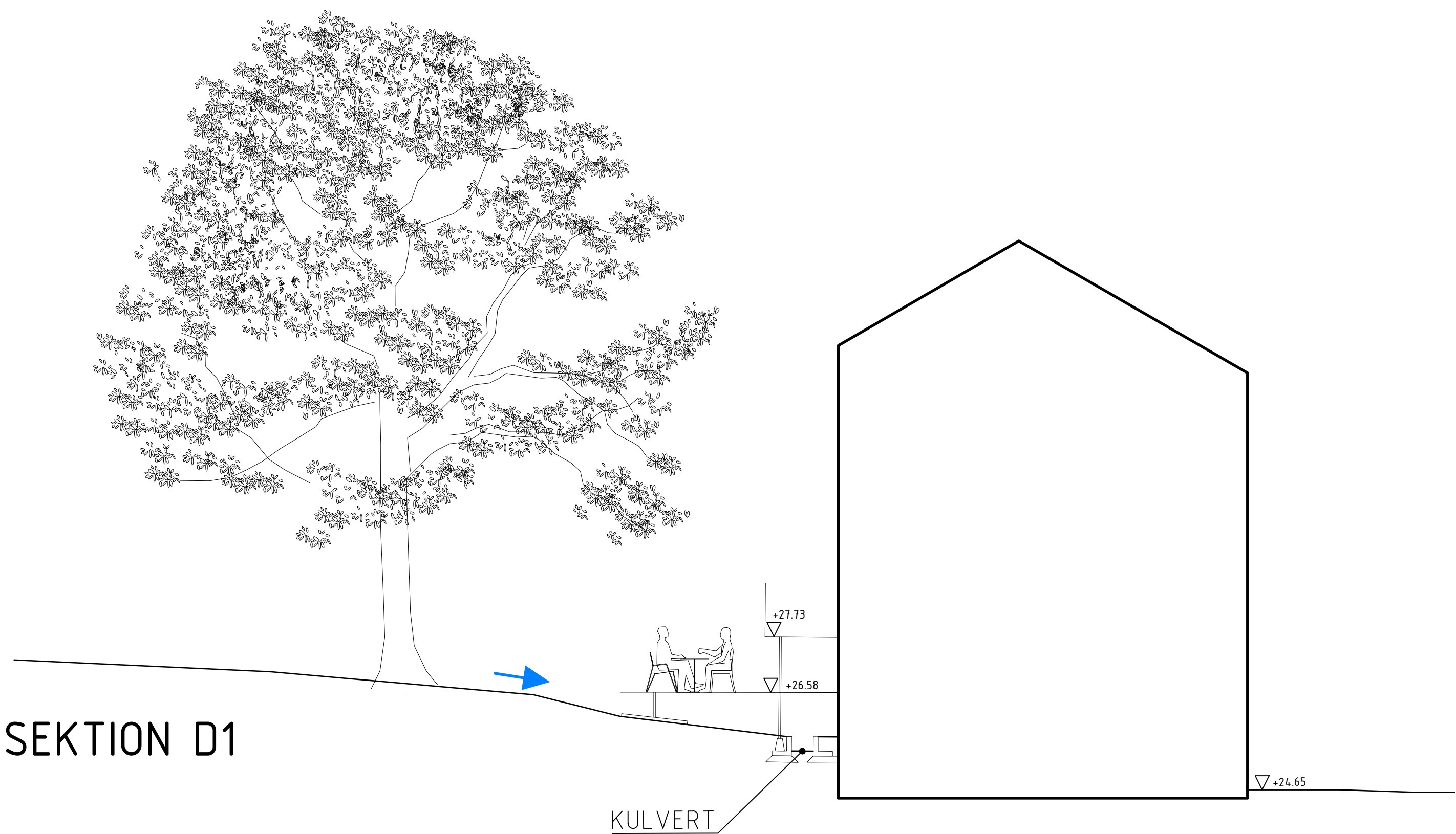
Norconsult
Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm
Tfn +46 8 462 64 30
www.norconsult.se

UPPDRAG NR 1071986	UTÅD / KONSTRUERAD AV T.F	HANDLÄGGARE T.F
DATUM 20230630	ANSVARIG M.R	

BLOMMENBERGSVÄGEN KVARTERSMARK

SKYFALLSÅTGÄRDER
SEKTION

SKALA A1: 80 A3: 160	NUMMER BILAGA 6	BET
----------------------------	--------------------	-----



- Beteckningar
- Befintlig mark
 - Färdig mark
 - Projekterad huskropp
 - Flödesriktning

Höjdsystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

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

UPPRAG NR	RTAD / KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
1071986	T.F	T.F
DATUM	ANSVARIG	
20230630	M.R	

BLOMMENBERGSVÄGEN KVARTERSMARK

SKYFALLSÅTGÄRDER
SEKTION

SKALA	NUMMER	BET
A1: 80 A3: 160	BILAGA 7	

[illegible]