

ByggVesta

Campus Flemingsberg

Dagvattenutredning



Uppdragsnr: 1061223 Version: 1
2020-01-27

Uppdragsgivare: ByggVesta
Uppdragsgivarens kontaktperson: Sofia Skarpsvärd
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Nicolas Schoeffler
Handläggare: Ylva Egeskog

1	2020-01-27	Dagvattenutredning	Y.E	N.S	N.S
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 ByggVesta upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Campus Flemingsberg i centrala Flemingsberg. Detaljplanen omfattar ca 2 ha och syftar till byggnation av främst bostäder och verksamhetslokaler.

Planområdet avvattnas mot ett dike längs Huddingevägen och vidare mot recipienten Orlången via en dagvattentunnel. Beräknat totalt dagvattenflöde för befintliga situation är 62 l/s för ett 10-årsregn och 89 l/s för ett 30-årsregn. Motsvarande flöden efter planerad exploatering utan fördröjningsåtgärder beräknas till 228 l/s respektive 327 l/s. För planerad exploatering föreslås fördröjningsåtgärder så att framtida flöde inte ska öka jämfört med befintlig situation.

Fördröjning och rening av dagvatten föreslås i form av trädrader i skelettjordar för främst dagvatten från planerad lokalgata samt i växtbäddar för dagvatten från tak- och gårdsytor.

Orlången omfattas av MKN (miljökvalitetsnormer). Dess ekologiska status är klassad som *dålig* och dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Exploateringen får inte medföra att MKN ej kan följas. Föroreningsbelastningen från dagvattnet har beräknats för befintlig situation, framtida situation före rening samt framtida situation efter rening. Beräkningarna visar att om dagvatten renas i föreslagna anläggningar förekommer ingen ökning av föroreningskoncentrationerna i dagvattnet. En marginell ökning av mängderna kväve och krom förekommer. Då fosfor är utslagsgivande ämne för recipientens ekologiska status bedöms inte exploateringen påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN negativt.

Enligt befintlig lågpunktskartering från länsstyrelsen samt tidigare skyfallsanalys genomförd av Norconsult förekommer ingen risk för översvämning inom planområdet. Vidare möjliggör planförslaget ytliga avrinningsvägar och risken för stående vatten med skador på byggnader bedöms som låg. Skyfallskarteringen visar på risk för stående vatten söder om området, längs Huddingevägen. Planerad exploateringen inom planområdet bedöms dock inte påverka denna situation negativt.

Innehåll

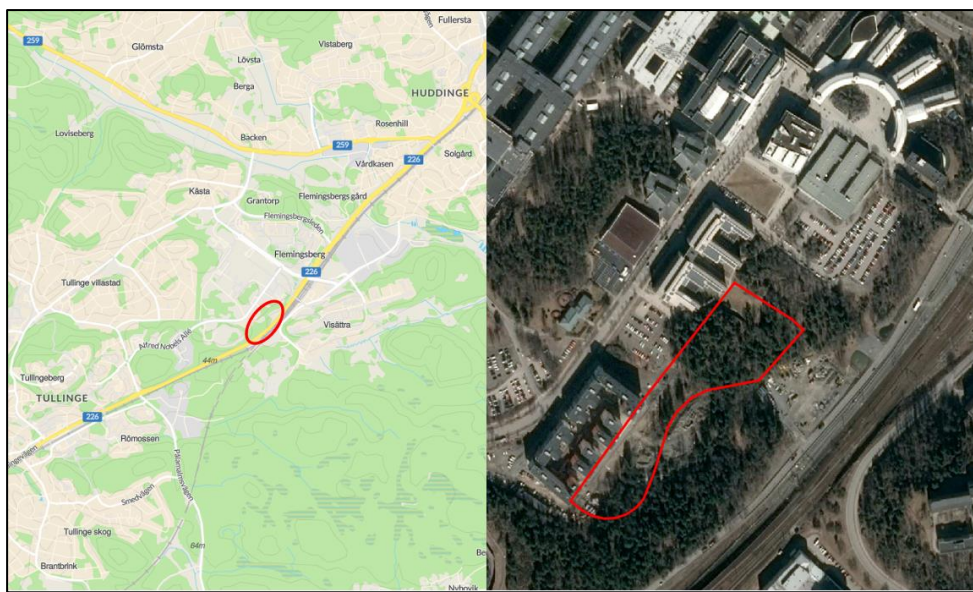
1	Inledning	5
1.1	Planerad exploatering/planförslag	5
1.2	Underlag	6
1.3	Förutsättningar	6
1.3.1	Dagvattenstrategi	6
1.3.2	Dimensioneringsförutsättningar	6
2	Orientering	7
2.1	Recipient	7
2.2	Skyddsvärda intressen och markavvattning	7
2.3	Geoteknik	8
2.4	Grundvatten	8
3	Befintlig dagvattenhantering	9
3.1	Befintliga dagvattenflöden	10
4	Föreslagen dagvattenhantering	11
4.1	Framtida dagvattenflöden	11
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	12
4.3	Översiktliga principlösningar för dagvattenhantering	12
4.3.1	Växtbäddar	12
4.3.2	Trädrader i skelettjord	13
4.4	Föreslaget dagvattensystem	15
4.4.1	Delområde 1	15
4.4.2	Delområde 2 och 4	15
4.4.3	Delområde 3 och 5	15
4.5	Höjdsättning och skyfallshantering	16
4.6	Översiktlig kostnadsuppskattning	18
5	Dagvattenföroreningar	19
6	Slutsats	21
7	Litteraturförteckning	22

Bilagor

Bilaga 1	Befintlig dagvattenhantering
Bilaga 2	Föreslagen dagvattenhantering

1 Inledning

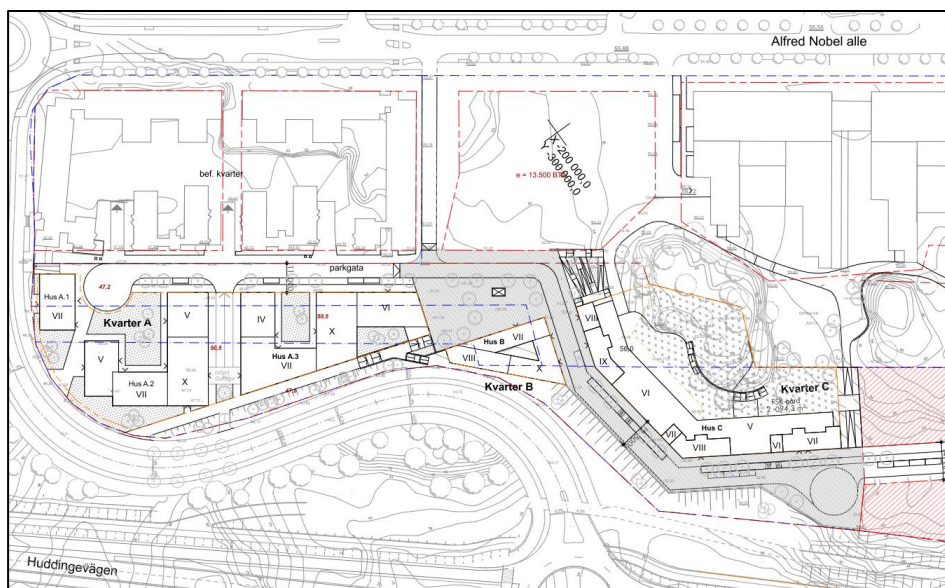
Norconsult AB har på uppdrag av ByggVesta upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Campus Flemingsberg i centrala Flemingsberg. Detaljplanen omfattar ca 2 ha och utgörs främst av ett skogsområde. Figur 1 visar planområdets ungefärliga placering och utformning.



Figur 1. Planområdets placering och utformning (hitta.se, 2019)

1.1 Planerad exploatering/planförslag

Detaljplanen syftar främst till byggnation av bostäder och verksamhetslokaler. Figur 2 redovisar planerad exploatering inom området.



Figur 2. Planerad exploatering (Tovatt, 2020)

1.2 Underlag

- Baskarta_Flemingsberg_2017, dwg
- Planerad bebyggelse, A01-P01 Situationsplan, dwg, 2020-01-17
- Skiss utformning. A3 Situationsplan 1000, pdf, 2020-01-13
- VA-ledningsunderlag. Inhämtat från tidigare uppdrag för Huddinge kommun enligt överenskommelse med kommunen
- Övergripande dagvattenhantering för Flemingsbergsvikens avrinningsområde (Norconsult, 2017-01-23)

1.3 Förutsättningar

Utredningen följer Huddinge kommuns dagvattenstrategi samt checklista för dagvattenutredningar.

1.3.1 Dagvattenstrategi

Huddinge kommuns dagvattenstrategi innehar följande grundprinciper, vilka tas hänsyn till i dagvattenutredningen:

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras
- Belastningen på nedströms liggande områden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden
- Förorening av dagvatten ska undvikas
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförs
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt som möjligt, väljas före slutna system
- Befintliga öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, bevaras
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp
- Dagvatten ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks

1.3.2 Dimensioneringsförutsättningar

Dimensionering görs enligt Svenskt Vattens publikation P110, där området antas vara centrumområde, enligt tabell 1. Flödesberäkningar görs för ett 10 -, samt ett 30-årsregn.

Tabell 1. Dimensioneringsförutsättningar (Svenskt Vatten, 2016)

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

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 Orlången, se figur 3.

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

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är Orlångens ekologiska status klassad som *dålig*. Detta främst på grund av övergödning (totalfosfor). Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av miljögifter i form av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS.

Några betydande påverkanskällor för Orlången är enligt VISS förorenade områden, deponier, urban markanvändning, jordbruk samt enskilda avlopp. MKN för Orlången är att uppnå god ekologisk status till 2027 och god kemisk status till 2021. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.



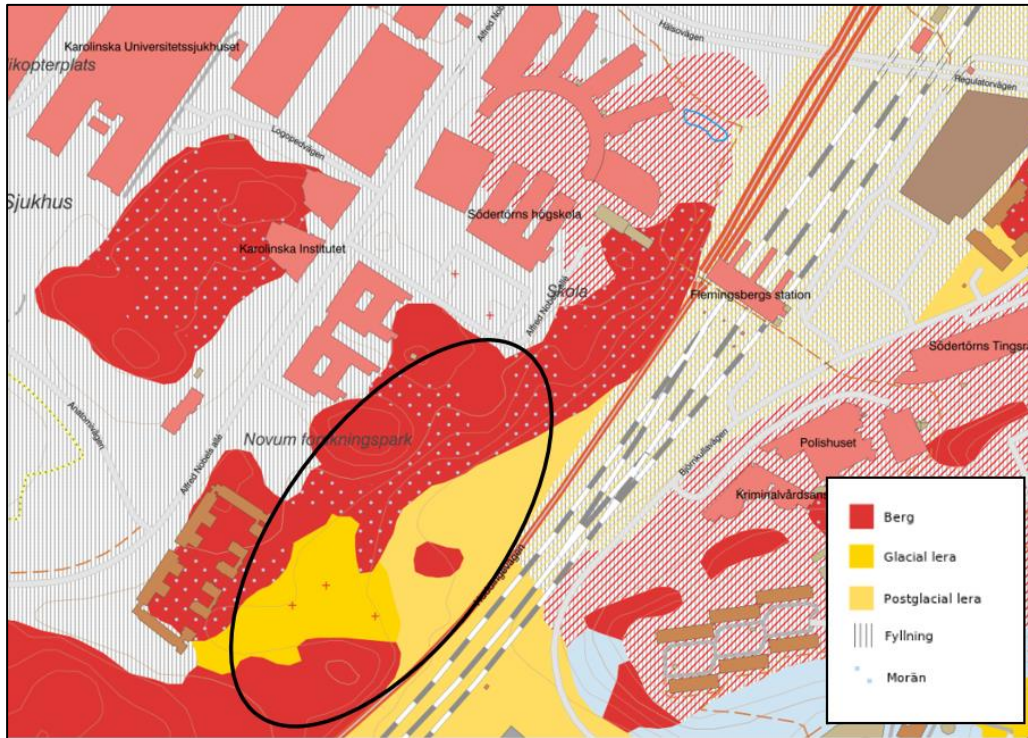
Figur 3. Planområdet inom röd markering ligger inom delområdet som mynnar i Orlången (VISS, 2019)

2.2 Skyddsvärda intressen och markavvattning

Enligt länsstyrelsens karttjänst (Länsstyrelsen, 2019) berörs inte planområdet av några skyddsvärda intressen. Vidare berörs inte området av några markavvattningsföretag.

2.3 Geoteknik

Enligt jordartskarta från SGU består området främst av berg och lera med fyllnadsmassor, se figur 4.



Figur 4. Jordartskarta från SGU (SGU, 2019). Ungefärligt planområde inom svart markering.

Lera har i regel låg genomsläpplighet vilket begränsar infiltration av dagvatten. Berg har låg till medelhög genomsläpplighet, beroende på eventuell förekomst av sprickbildning i berget.

2.4 Grundvatten

Enligt länsstyrelsens karttjänst berörs inte området av några grundvattenförekomster. Vidare har inga grundvattennivåer funnits att tillgå. För att avgöra om det finns risk för grundvattenuppträngning i föreslagna dagvattenanläggningar föreslås mätning av grundvattennivåer göras i senare skede.

3 Befintlig dagvattenhantering

Följande avsnitt samt bilaga 1 beskriver områdets befintliga dagvattenhantering och beräknade flöden. För att få en bättre bild av planområdet genomfördes en inventering i fält 2019-04-04. De bilder som redovisas i följande avsnitt är tagna vid detta tillfälle.

Planområdet omfattar ca 2 ha och avgränsas av bostadskvarter i väst, Huddingevägen i öst, Campusområdet i norr samt ett skogsparti där av/på-farten till trafikplats Högsolan planeras dras (se figur 2).

Hela planområdet avvattnas i sydöstlig riktning mot ett dike längs Huddingevägen. I diket finns inlopp till en dagvattentunnel med utlopp i Orlången enligt bilaga 1.

Planområdet utgörs i norra delen främst av kuperad skogsmark som avvattnas ytligt mot diket vid Huddingevägen. Det finns ett mindre bergsparti inom området. Höjderna varierar mellan ca 62 m.ö.h och 36 m.ö.h. Södra delen utgörs till stora delar av skogsmark men inkluderar även lokalgatan mot kvarteren i norr.

Två angränsande byggnader norr om planområdet avvattnas in till planområdet via rännor till en öppen makadamkanal, enligt figur 5. Vidare avrinner en grusad parkeringsplats norr om området in mot planområdet, se bilaga 1.



Figur 5. Öppen dagvattenkanal från byggnader norr om planområdet

3.1 Befintliga 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 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. Exempelvis används enligt P110 avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltytor och 0,1 för skogsområden.

Hela planområdet avvattnas mot diket längs Huddingevägen och vidare till inloppet i tunneln, enligt bilaga 1. Beräkningar har gjort för ett 10-, samt ett 30-årsregn med 10 minuters rinntid. Tabell 2 redovisar planområdets totala area, reducerade area samt flöden för ett 10-, samt ett 30-årsregn.

Tabell 2. Area, reducerad area och beräknade flöden för befintlig situation

Area (ha)	Red. area (ha)	Dagvattenflöde 10-årsregn (l/s)	Dagvattenflöde 30-årsregn (l/s)
2,0	0,3	62	89

Beräknat flöde för de taktytor som avrinner mot makadamkanalen är ca 48 l/s för ett 10-årsregn och 69 l/s för ett 30-årsregn. Motsvarande flöden från den grusade parkeringsytan med avrinning mot planområdet är 11 l/s respektive 16 l/s.

4 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll (vilket beskrivs mer i avsnitt 5) i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Följande avsnitt samt bilaga 2 ger förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

4.1 Framtida dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden beskriven i avsnitt 3.1 men med tillägg av en klimatfaktor på 1,25 enligt rekommendation från Svenskt Vatten. Planområdet är indelat i 5 delområden utifrån föreslagna dagvattenåtgärder, se bilaga 2. Tabell 3 redovisar area, reducerad area samt beräknade flöden för 10- och 30-årsregn för respektive delområde.

Tabell 3. Area, reducerad area och beräknade flöden för framtida situation

Område	Area [ha]	Red. area [ha]	Dagvattenflöde 10 år [l/s]	Dagvattenflöde 30 år [l/s]
1	0,6	0,2	54	77
2	0,3	0,1	41	59
3	0,4	0,2	53	76
4	0,4	0,1	35	51
5	0,3	0,2	45	64
Totalt	2,0	0,8	228	327

Det totala flödet efter exploatering med klimatfaktor beräknas bli nästan fyra gånger så stort som för befintlig situation.

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats för respektive delområde utifrån att flödet inte ska öka jämfört med befintlig situation vid ett 10-årsregn. Volymen har beräknats med hjälp av intensitetsvaraktighetsdiagram (Dahlström 2010). Erforderlig fördröjningsvolym för varje delområde redovisas för 10-årsregnet i tabell 4.

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym

Område	Erforderlig fördröjningsvolym 10-årsregn [m ³]
1	51
2	53
3	63
4	27
5	63
Totalt	257

4.3 Översiktliga principlösningar för dagvattenhantering

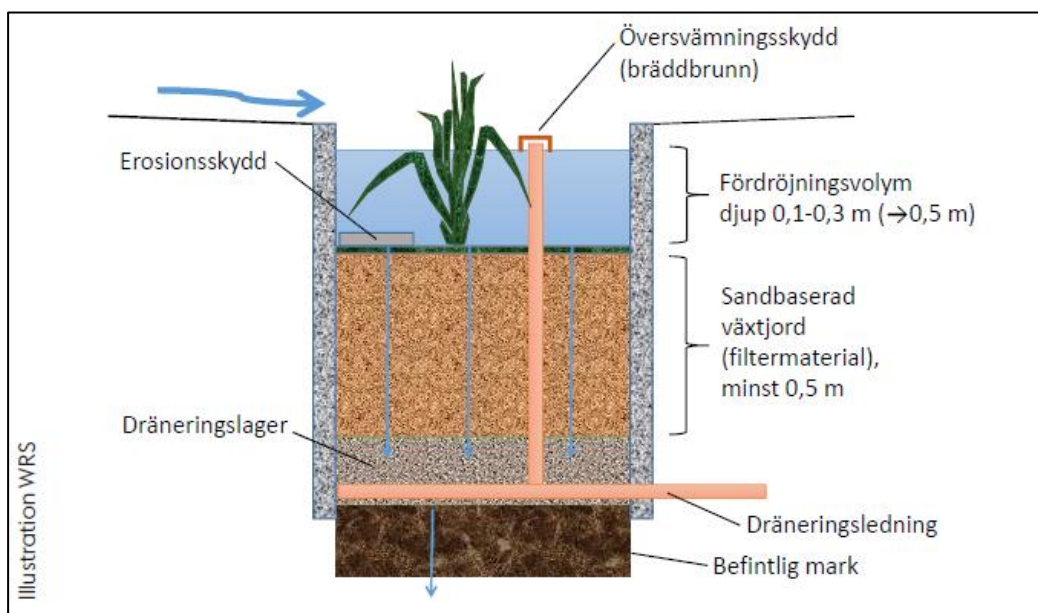
Två typer av principlösningar föreslås inom planområdet. Dessa omfattar växtbäddar och trädrader i skelettjord. Generella reningseffekter för dessa redovisas i tabell 8.

4.3.1 Växtbäddar

Växtbäddar är nedsänkta planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Nedsänkning samt porositeten i filtermaterialet skapar en fördröjningsvolym. Reningen uppstår när vattnet passerar filtermaterialet samt genom att växtligheten tar upp föroreningar. Växtbäddar föreslås inom planområdet för omhändertagande av dagvatten från främst gård- och takytor. Då infiltrationskapaciteten inom området är begränsad föreslås brädning till dagvattennätet. Figur 6 och figur 7 visar ett exempel samt en principskiss på en nedsänkt växtbädd.



Figur 6. Exempel på nedsänkt växtbädd. Foto: Norconsult



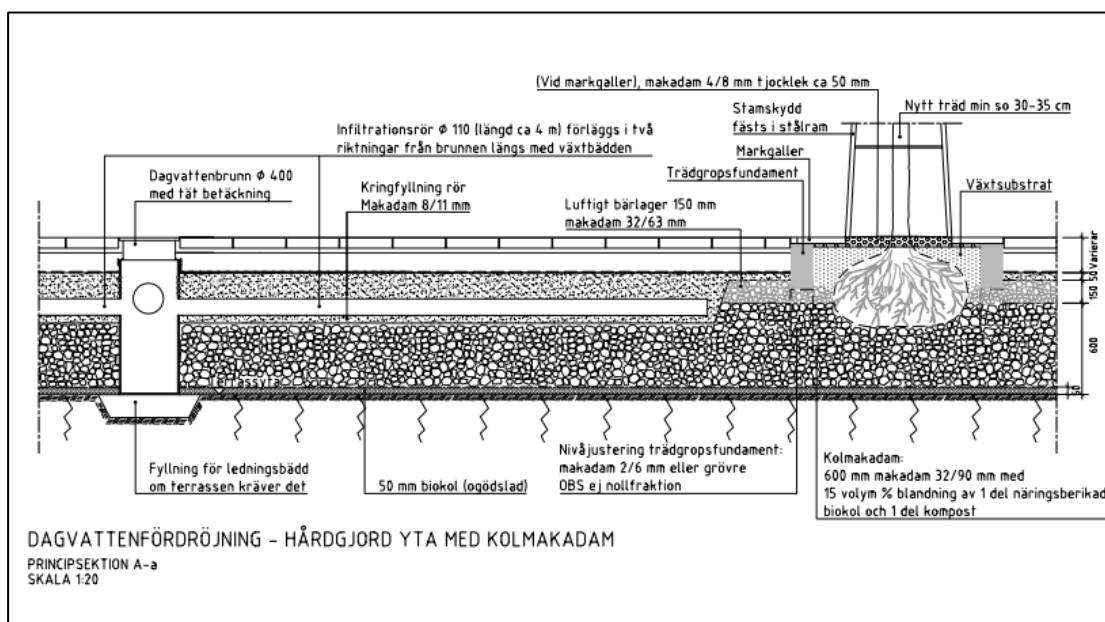
Figur 7. Principskiss växtbädd (Illustration WRS)

4.3.2 Trädrader i skelettjord

För omhändertagande av dagvatten från lokalgator föreslås trädrader i skelettjordar. Skelettjordarna föreslås utgöras av kolmakadamfyllning som både fördröjer och renar dagvatten. 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. Då infiltrationskapaciteten inom området är begränsad föreslås bräddning till dagvattennätet. Figur 8 och figur 9 visar ett exempel samt en principskiss på en skelettjord i stadsmiljö.



Figur 8. Exempel på trädrad i skelettjord. Dagvatten avleds till skelettjord via dagvattenbrunnar/ luftningsbrunnar.



Figur 9. Principskiss för skelettjord med kolmakadam (Stockholm stad, 2017)

4.4 Föreslaget dagvattensystem

Följande avsnitt samt bilaga 2 beskriver översiktligt föreslaget dagvattensystem utifrån beräknat fördröjnings – och reningsbehov. Rening av dagvatten beskrivs mer i avsnitt 5. Tabell 5 sammanfattar föreslagna anläggningar med generella egenskaper för anläggningsdjup, porositet samt erforderlig yta för respektive delområde. Redovisad yta i bilaga 2 motsvarar fördröjning av ett 10-årsregn.

Tabell 5. Föreslagna anläggningar

Område	Volym 10-årsregn [m ³]	Anläggning	Anläggningsdjup [m]	Porositet [%]	Area 10-årsregn [m ²]
1	51	Växtbädd	1	30	170
2	53	Träd i skelettjord	1	30	177
3	63	Träd i skelettjord	1	30	210
4	27	Växtbädd	1	30	90
5	63	Växtbädd	1	30	210

Befintliga dagvattenledning i södra delen av planområdet kommer behöva läggas om i samband med exploateringen. Ledningar som föreslås utbli, samt nya föreslagna ledningar redovisas i bilaga 2. Det nya ledningsnätet föreslås även dimensioneras för att kunna fördröja flöden från kvarteren mellan planområdet och Alfred Nobels Allé. Dimensionering av ledningssystemet görs i senare skede.

4.4.1 Delområde 1

Dagvatten från tak- och gårdsyta föreslås avledas till en växtbädd inom gårdsytan. Avledning föreslås ske ytligt via rännalar. Växtbädden föreslås anslutas till en ny dagvattenledning i lokalgatan, enligt bilaga 2.

4.4.2 Delområde 2 och 4

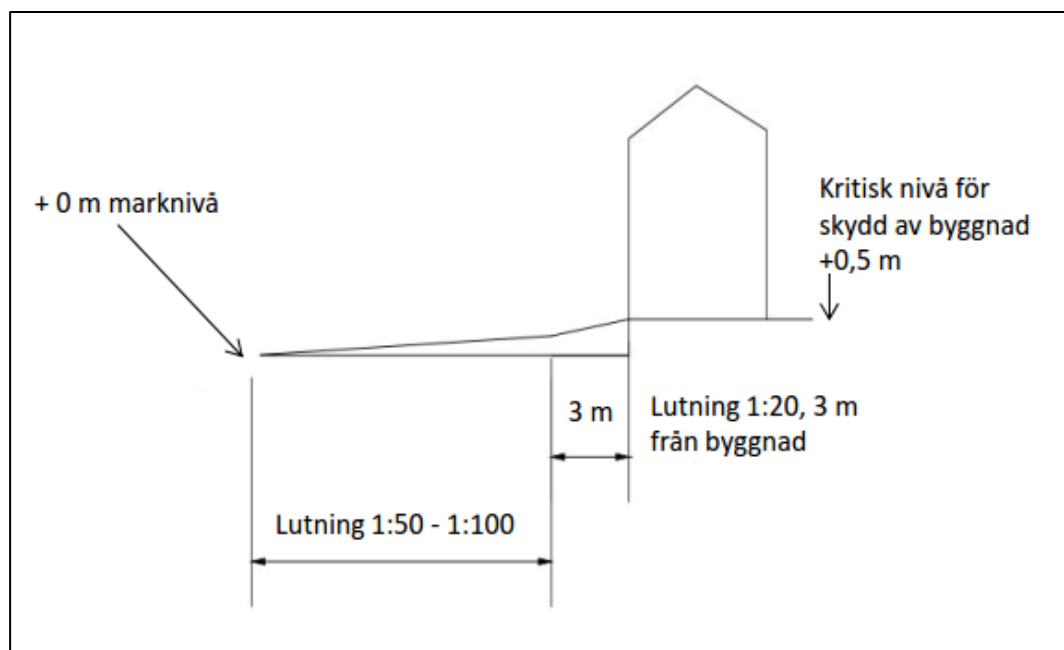
Träd i skelettjordar föreslås för fördröjning och rening av dagvatten från lokalgatan, samt delar av innergårdar på bjälklag. Avledning föreslås ske via rännstensbrunnar/luftningsbrunnar. Skelettjordarna föreslås placeras där trädrader finns utritade enligt mottagen skiss på utformningen. Gatan föreslås enkelskevas mot brunnar till skelettjordarna.

4.4.3 Delområde 3 och 5

Delområdena 3 och 5 består till stor del av takytor, varför relativt stora fördröjningsvolymerna krävs. Fördröjning och rening av dagvatten föreslås ske i växtbäddar längs den planerade gång- och cykelvägen för delområde 3 samt intill de planerade byggnaderna för delområde 5. Avledning föreslås ske ytligt via rännalar och växtbäddarna föreslås anslutas till ny dagvattenledning i den planerade vägen söder om området, enligt bilaga 2.

4.5 Höjdsättning och 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 10.

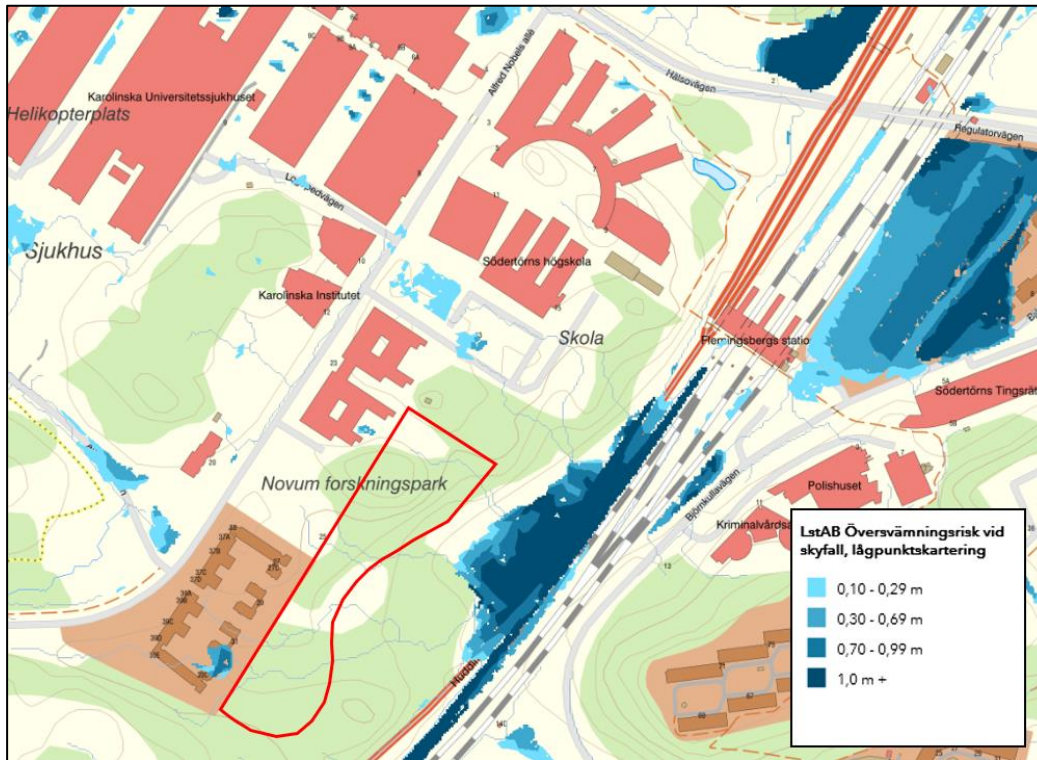


Figur 10. Princip för höjdsättning (Svenskt Vatten P105)

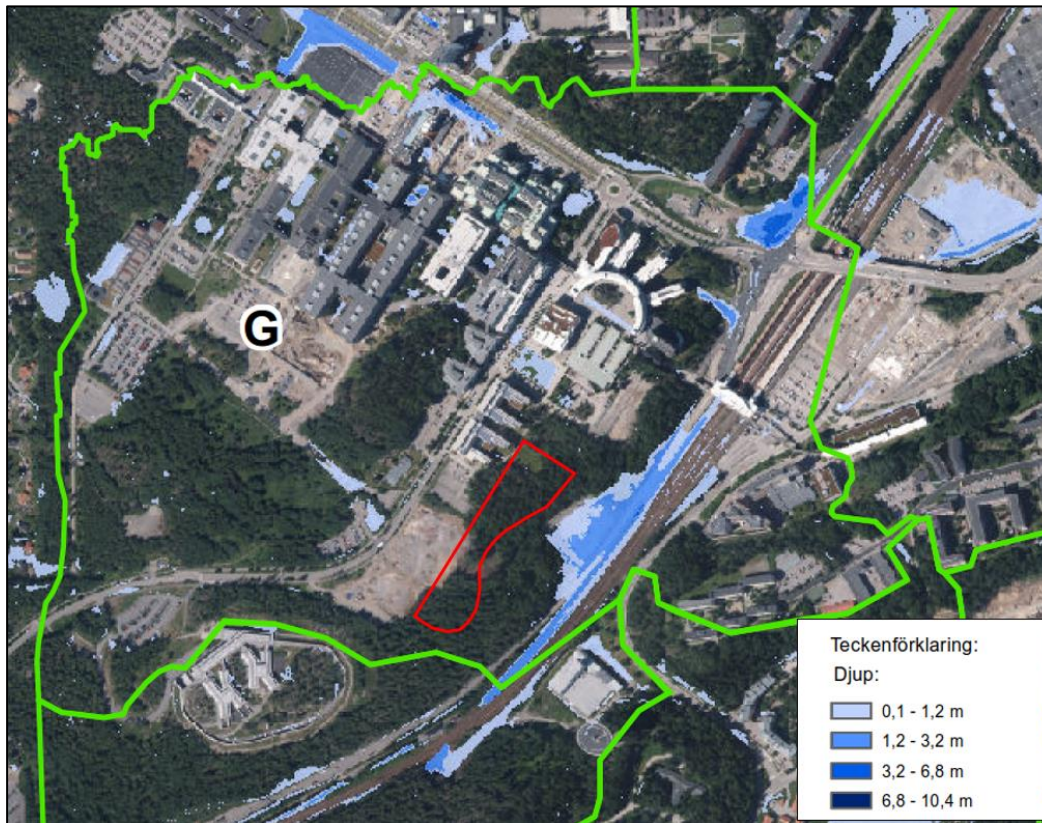
Vid extrem nederbörd förväntas dagvattensystemet inte ha kapacitet att avleda allt dagvatten. Erhållet planförslag möjliggör ytliga avrinningsvägar, enligt bilaga 2, och risk för stående vatten med skador på byggnader bedöms som låg.

Enligt lågpunktskatering utförd av länsstyrelsen samt en skyfallsanalys för Flemingsbergsvikens avrinningsområde (Norconsult, 2017) finns risk för stående vatten sydöst om planområdet, längs Huddingevägen, se figur 11 respektive figur 12.

En stor del av planområdet som ska bebyggas utgörs idag av naturmark på berg. Berg kan ha upp till medelhög genomsläpplighet vid mindre regn beroende på dess sprickbildning, men vid extrem nederbörd hinner inte dagvatten infiltrera. Resterande del utgörs av lera med låg infiltrationskapacitet. Enligt P110 rekommenderas även en högre avrinningskoefficient för naturmark, på upp till 0,7, vid kraftiga regn. Området är dessutom brant och relativt snabb avrinning sker. Dessa faktorer innebär att, för stora regn, kan ungefär samma avrinningskoefficient antas för befintlig situation och för framtida situation. Planerad exploateringen bedöms därför inte påverka avrinningen vid skyfall.



Figur 11. Lågpunktskartering, ungefärligt planområdet inom röd markering (Länsstyrelsen, 2019)



Figur 12. Skyfallsanalys över berört avrinningsområde, ungefärligt planområde inom röd markering (Norconsult, 2017)

4.6 Översiktlig kostnadsuppskattning

En översiktlig kostnadsanalys har gjorts för föreslagna åtgärder. Tabell 6 redovisar spann med schablonkostnader enligt databasen StormTac. Generellt gäller att anläggningar inom naturmark är billigare än i stadsmiljöer.

Tabell 6. Schablonkostnader för anläggning (StormTac, 2019)

Anläggning	Kostnad investering (kr/m ²)
Växtbädd	5 600–17 500
Trädrad med skelettjord	5 000–20 000

Anläggningskostnaden för växtbäddar kan jämföras med kostnaden för att anlägga magasin under mark. Platsens förutsättningar har stor kostnadspåverkan. Skötselkostnaderna är jämförbara med kostnaderna för att sköta en robust plantering med fleråriga växter (Stockholm Vatten och Avfall, 2019).

Kostnaderna för att anlägga träd med skelettjord i samband med nybyggnation är något dyrare än att plantera träd på traditionellt sätt. Utöver kostnaderna för fyllnadsmaterial tillkommer kostnader för bland annat planteringslåda och luftbrunnar. Kostnader för att anlägga trädplanteringar med skelettjord kan bli betydligt högre i befintliga stadsmiljöer, beroende på behov av extra grävinsatser, omläggning av ledningar etcetera (Stockholm Vatten och Avfall, 2019).

5 Dagvattenföroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Exploateringen får inte innebära att recipientens status försämras eller försvåra att MKN kan uppnås. Eftersom recipienten Ornlångens ekologiska status är *dålig* och dess kemiska status klassas som *uppnår ej god* innebär detta att föroreningsbelastningen från planområdet inte får öka efter exploateringen.

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

Tabell 7 redovisar antagen markanvändning inom planområdet med schablonhalter enligt StormTac. Tabell 8 redovisar reningseffekter för föreslagna anläggningar enligt StormTac och tabell 9 redovisar beräknad föroreningsbelastning för de tre fallen, där värden som överstiger befintlig situation är markerade med rött.

Tabell 7. Planområdets antagna markanvändning och schablonhalter (StormTac, 2019)

Ämne (µg/l)	Tak	Lokalgata	Blandat grönområde	Gång- och cykelväg	Skogsmark
P	170	150	120	85	17
N	1200	1300	1000	1800	450
Pb	2,6	12	6,0	3,5	6
Cu	7,5	30	12	23	6,5
Zn	28	70	23	20	15
Cd	0,80	0,2	0,27	0,30	0,2
Cr	4,0	1	1,8	7,0	3,9
Ni	4,5	1,2	1,0	4,0	6,3
Hg	0,0030	0,06	0,010	0,05	0,01
SS	25 000	60 000	43 000	7 400	34 000
Olja	0	170	170	770	150

Tabell 8. Reningseffekter (StormTac, 2019)

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

Tabell 9. Föroreningsbelastning

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	92	97	30	0,2	0,5	0,2
N	896	1225	644	1,5	6,2	3,2
Pb	7,8	4,8	1,4	0,013	0,024	0,007
Cu	15,6	13,4	4,5	0,03	0,07	0,02
Zn	35	33	6	0,06	0,17	0,03
Cd	0,22	0,56	0,10	0,000	0,003	0,000
Cr	2,3	3,7	1,8	0,004	0,019	0,008
Ni	2,9	3,7	1,3	0,005	0,019	0,005
Hg	0,025	0,019	0,007	>0,001	>0,001	>0,001
SS	45 000	31 000	6 800	73	156	35
Olja	163	141	45	0,27	0,72	0,23

Det kan konstateras att samtliga redovisade föroreningskoncentrationer beräknas minska efter utbyggnad och föreslagna reningsåtgärder. Gällande föroreningsmängderna beräknas en ökning av kväve och krom. Området består i befintlig situation till största del av skogsmark, och efter utbyggnad planeras en stor andel hårdgöras. Både avrinningskoefficient och schablonhalter (enligt tabell 7) är mycket låga för skogsmark jämfört med planerad markanvändning. Trots reningsåtgärder är det därför mycket svårt att åstadkomma lägre mängder än i befintlig situation. Örlångens dåliga ekologiska

status beror främst på halten totalfosfor. Den marginella ökningen av kväve och krom bedöms inte påverka målet att uppnå MKN för Orlången.

6 Slutsats

Följande dagvattenutredning visar på goda möjligheter att fördröja och rena dagvatten inom planområdet efter planerad exploatering.

Föreslagen dagvattenhantering bidrar inte till ett ökade föroreningskoncentrationer i dagvattnet. En marginell ökning av kväve- och krommängder beräknas. Detta på grund av att området i befintlig situation till stor del utgörs av skogsmark, vilket innehar lågt föroreningsinnehåll och låg avrinningskoefficient. Exploateringen bedöms dock inte riskera möjligheten för Orlången att uppnå MKN.

Vid skyfall bedöms risken för stående vatten med skador på byggnader som låg.

Norconsult AB
VA-teknik Stockholm

Ylva Egeskog
ylva.egeskog@norconsult.com

Nicolas Schoeffler
nicolas.schoeffler@norconsult.com

7 Litteraturförteckning

hitta.se. (den 27 05 2019). Hämtat från hitta.se:

<https://www.hitta.se/kartan!~59.21942,17.94040,14z/tr!i=OjzUAjHt/search!st=cmp!q=campus%20flemingsberg!b=53.95609:-9.49219,69.73333:25.00488!t=webl!ai=lgsxj!szd!aic=59.21942:17.94040>

Länsstyrelsen. (den 14 08 2019). Hämtat från Länsstyrelsen: [https://ext-](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183)

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

Länsstyrelsen. (den 15 04 2019). *LstAB Länskarta Stockholms län*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

Norconsult. (2017). *Övergripande dagvattenhantering för Flemingsbergsvikens avrinningsområde*. Stockholm: Norconsult.

SGU. (den 15 04 2019). *SGUs Kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

stockholmvattenochavfall. (den 11 12 2019). Hämtat från Nedsänkt växtbädd:

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

StormTac. (den 25 02 2019). *Downloads*. Hämtat från StormTac:

http://www.stormtac.com/?page_id=143

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

VISS. (den 28 05 2019). Hämtat från VISS:

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27186406>