

Danderyds sjukhus Byggnad 61

Dagvattenutredning

Uppdragsnummer	19-015
Titel	Dagvattenutredning
Dokumentbeteckning	
Dokumentdatum	2020-04-15
Rev datum	
Revidering	
Handläggare	Annika Lundkvist
Granskad av	Sebastian Jonasson
Uppdragsansvarig	Annika Lundkvist Annika.lundkvist@markera.se



MARKERA

Markera Mark Stockholm AB

www.markera.se

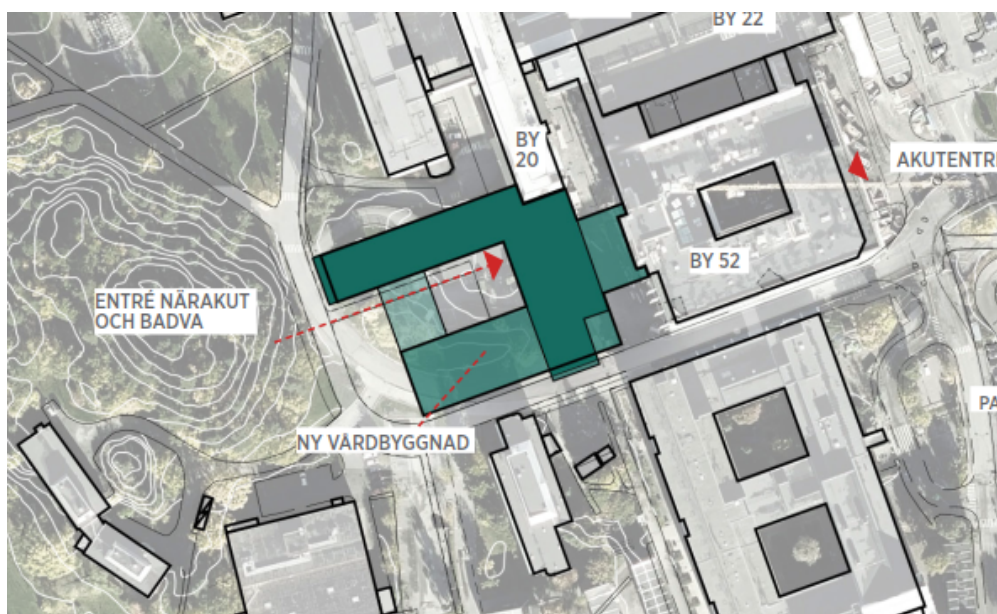
Innehållsförteckning

Sida

1	Bakgrund	3
2	Förutsättningar	3
2.1	Nulägesbeskrivning	3
2.2	Befintlig Dagvattenhantering	4
2.3	Befintligt ledningssystem	5
2.4	Planerad bebyggelse	6
2.5	Avrinningsområden	6
2.6	Recipient och miljö kvalitetsnormer	7
2.7	Geohydrologi	7
2.8	Markföroreningar	8
2.9	Styrande dokument	8
3	Generella förutsättningar för dagvattenhantering	8
3.1	Föroreningar/rening	9
3.2	Ledningssystemets kapacitet	9
3.3	Skyfallshantering	9
4	Föreslagen dagvattenhantering	9
4.1	Principer för dagvattenhantering från olika ytor	9
4.1.1	Takdagvatten från helikopterplatta	9
4.1.2	Väg och parkeringsytor	9
4.1.3	Takytor	10
4.1.4	Innergård och grönytor	10
4.1.5	Dagvatten från byggnad 52	10
4.1.6	Släckvatten	10
4.2	Föreslaget system	10
4.2.1	Planteringsytor på innergården	12
4.2.2	Dikesstråk längs med Rygggradsvägen	13
4.2.3	Magasin i parkeringsytan	13
5	Beräkningar	16
5.1	Förutsättning för beräkningarna	16
5.2	Markanvändning	16
5.3	Flöden	18
5.4	Skyfallsflöden	18
5.5	Magasinsvolym	20
5.6	Dimensionering dagvattenmagasin	21
5.7	Förorening och rening	22
6	Slutsats	24

1 Bakgrund

Locum planerar att uppföra en ny vårdbyggnad inom Danderyds sjukhusområde. Den nya byggnaden, Byggnad 61, planeras direkt väster om byggnad 52. På taket planeras en ny landningsplats för helikopter som ersätter befintlig landningsplats vid Edsviken. Idag finns en temporär ambulanshall på platsen med tillhörande infartsväg. Södra delen av området utgörs av en naturlig sänka som idag nyttjas för dagvattenhantering från byggnad 52. Denna utredning ska beskriva hur dagvattnet från den nya byggnaden ska hanteras. Utredningen ska belysa konsekvenserna på befintligt ledningssystem och recipient samt belysa eventuell skyfalls- och översvämningssproblematik som kan uppstå. Vidare ska utredningen ge förslag på dagvattenhantering för den planerade byggnaden och omgivande mark.



Figur 1 Planerad utbredning av byggnad 61 redovisas i grönt.

2 Förutsättningar

2.1 Nulägesbeskrivning

Platsen för den planerade byggnad 61 nyttjas idag för en temporär ambulanshall med tillhörande infartsväg som ansluter från Rygggradsvägen. Den befintliga naturmarken mellan ambulanshallen och Rygggradsvägen sluttar kraftigt mot vägen och utgörs delvis av berg i dagen. Längs med Rygggradsvägen finns en naturlig sänka i naturmarksytan som i dag används för dagvattenhantering av regnvatten från byggnad 52. Väster om Rygggradsvägen finns en skogsbeklädd höjdrygg som sluttar mot Rygggradsvägen. Längs med Rygggradsvägen har skelettjordar anlagts i samband med byggnationen av byggnad 52. I södra delen av området finns en befintlig parkeringsyta som kommer att byggas om.

Den temporära ambulanshallen kommer att rivas. En ny ambulanshall finns i byggnad 52 med infart i sydöst. Ambulansinfarten måste vara tillgänglig under hela byggtiden för byggnad 61.



Figur 2 Befintlig markanvändning. Aktuellt arbetsområde är markerat med röd linje.

2.2 Befintlig Dagvattenhantering

I en tidigare dagvattenutredning, *Ändring av detaljplan för Danderyds sjukhus, Ramböll 2013-12-20*, som togs fram i samband med uppförandet av byggnad 52, rekommenderades att nya takytor skulle ledas till den översvämningsyta som ligger på den plats där byggnad 61 planeras. Enligt bedömning kunde ytan magasinera 100-150 m³ och det skulle vara tillräcklig volym för takdagvatten för byggnad 52. Det totala behovet av dagvattenvolym för att hantera dagvatten från byggnad 52 beräknades till 200 m³ och utgick ifrån hanteringen av ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2.

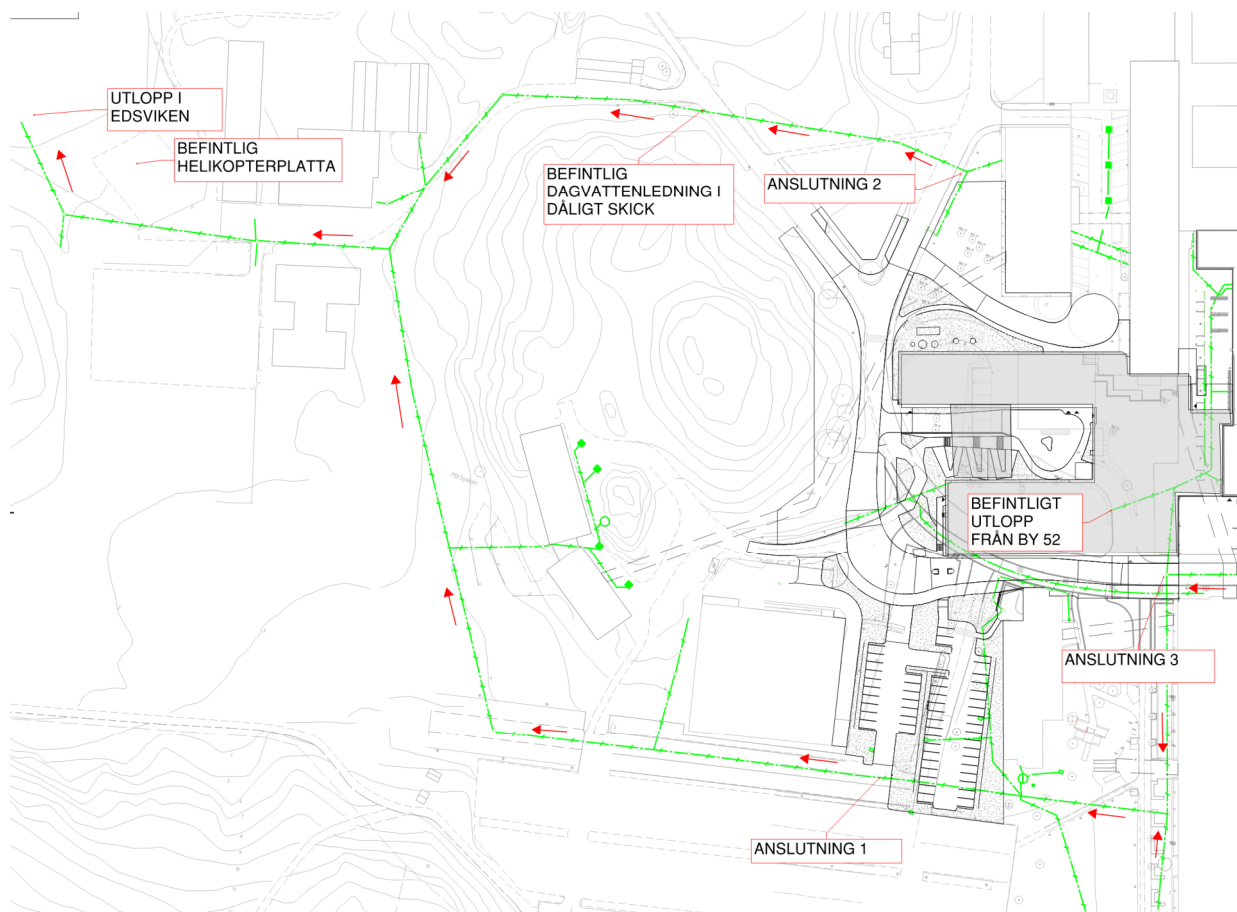
Enligt relationshandlingar för byggnad 52 kan det konstateras att delar av taket har avletts direkt till ledning i Rygggradsvägen. Till den befintliga översvämningsytan leds delar av byggnad 22 samt västra delen av byggnad 52 mot översvämningsytan. Detta flöde motsvarar dock ungefär det flöde som avsågs ledas till översvämningsytan i dagvattenutredningen.

I närheten till Edsviken finns sjukhusets befintliga helikopterlandningsplats. Ytan består av en asfalterad plan yta med en smal grönremsa som skiljer landningsplatsen från recipienten. Dagvatten från landningsbanan avrinner orenat mot Edsviken.

2.3 Befintligt ledningssystem

Befintlig dagvattenledning finns i Rygggradsvägen fram till anslutningspunkt 3 enligt figur 3 och viker av söderut längs med befintlig parkering för att sedan vika av västerut mot anslutningspunkt 1 och vidare till utloppet i Edsviken. Norr om byggnad 61 finns ett befintligt ledningssystem med möjlig anslutning i anslutningspunkt 2.

Ledningssystemet har filmats. Ledningssystemet i norr är i dåligt skick och bör renoveras om anslutning ska ske norrut. Det södra systemet har vid filmningen bedömts vara i bra skick. ledningssystemet har sitt utlopp i Edsviken. Utloppsledningen står dämnd en bit upp i utloppsledningen till nivån för Edsvikens normalvattennivå.



Figur 3. Befintligt dagvattensystem. Huvudledningarna är markerade med rinnpilar.

Byggnad 52 har delvis sitt utlopp i grönytan under den planerade byggnaden. Bräddavlopp från byggnad 52 finns draget till anslutningspunkt 3. Bräddledningen är förlagd i ett läge under den nya



Titel
Danderyds sjukhus byggnad 61

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
19-015 Dagvattenutredning

Dokumentdatum Rev. datum Rev
2020-04-15

Handläggare Status:
Annika Lundkvist

byggnaden. Detta innebär att ledningen måste dras om och att den befintliga anläggningen som hanterar dagvatten från byggnad 52 måste ersättas på annan plats. Omdragningen kan inte ske till anslutning 3 som ligger närmast den befintliga ledningen från By 52. Dels på grund av att en omläggning skulle komma i konflikt med ambulansinfartens behov av framkomlighet. En direktanslutning till anslutningspunkt 3 skulle även innebära att dagvatten från byggnad 52 helt skulle sakna rening.

Den del av Rygggradsvägen som skall byggas om har idag dagvattenhantering i form av skelettjordar. Befintliga dagvattenledningar och skelettjordar längs med befintlig dragning av Rygggradsvägen rivs i sin helhet. Nya skelettjordar och trädrader får inte plats i den nya sektionen.

2.4 Planerad bebyggelse

Den nya byggnaden utgörs av en ca 3800 m² stor byggnad som ansluter mot byggnad 52 i öster och byggnad 20 i norr. Byggnaden utgörs av en högdal och en lågdal. På högdalens nordvästra flygel planeras en landningsbana för helikoptertransporter. Lågdelen planeras anläggas med sedumtak. Emellan byggnaderna bildas en innergård med lågtrafikerad infartsväg för lämning och hämtning. I samband med byggnationen förläggs Rygggradsvägen i en ny sträckning runt om den nya byggnaden. Den befintliga parkeringsytan i söder byggs om i samband med omdragningen av Rygggradsvägen. Den befintliga helikopterlandningsplatsen vid Edsviken tas ur bruk.

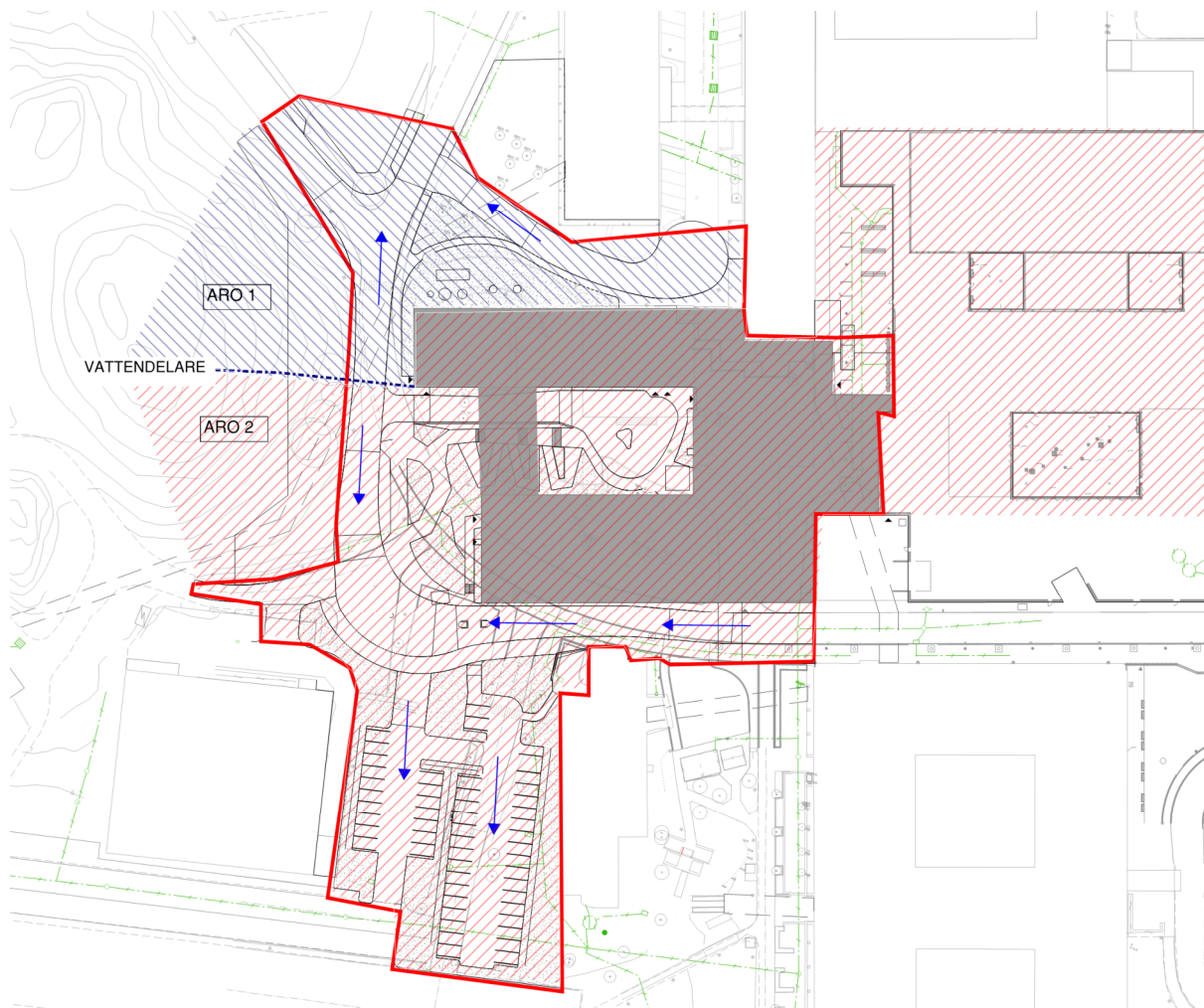
2.5 Avrinningsområden

Nuläge

Idag går en vattendelare genom området i öst-västlig riktning. Det norra avrinningsområdet, avrinningsområde 1 (ARO1) utgörs av norra delen av Rygggradsvägen, naturslänt och norra infarten till den tillfälliga ambulansparkeringen. Det södra avrinningsområdet, Avrinningsområde 2 (ARO2), består av större delen av Rygggradsvägen, avvattning från byggnad 52 och befintlig parkering i söder.

Efter exploatering

Den planerade byggnationen medför en ombyggnation av Rygggradsvägen där den befintliga vattendelaren flyttas norrut. Den nya byggnaden placeras mitt över den befintliga vattendelaren. Det finns möjlighet att leda dagvattnet från taket på den nya byggnaden norrut eller söderut till befintliga ledningar. Befintliga ledningar norr om byggnad 61 är i dåligt skick. Hela den nya takytan föreslås ledas söderut. Det innebär att ARO1 minskar efter byggnationen och ARO 2 ökar i samma omfattning.



Figur 4. Avrinningsområden efter byggnation. Norra området redovisas med blå färg. Södra området redovisas med röd färg. Det aktuella exploateringsområdet redovisas med röd linje.

2.6 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Edsviken är recipient för dagvattnet inom planområdet. Sjön har idag otillfredsställande ekologisk status. Miljö kvalitetsnormen, MKN, för sjön kräver att vattenkvaliteten år 2027 ska uppnå god ekologisk status. Sjön uppnår ej god kemisk status. Miljö kvalitetsnormen kräver att den kemiska vattenkvaliteten ska uppnå god status år 2027.

2.7 Geohydrologi

Vid områdets nordvästra del består jorden av fyllningsjord bestående av sandig humusjord på berg. Tolkat berg ligger på ett djup från befintlig markyta på ca 0,7 till 1,7 meter.

Vid områdets centrala del består jorden främst av fyllning bestående av siltig finsand på berg. Längre västerut mot Rygggradsvägen kommer det in lager av sandig torrskorpelera med mäktighet på ca 0,5



Titel
Danderyds sjukhus byggnad 61

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
19-015 Dagvattenutredning

Dokumentdatum Rev. datum
2020-04-15

Handläggare Status:
Annika Lundkvist

meter och naturlig friktionsjord bestående av siltig sand med inslag av torrskorpelera på berg. Tolkat berg ligger på ett djup från befintlig markyta på ca 2,6 till 3,2 meter.

Vid områdets södra del består jorden av 1,4 till 2,0 meter fyllningsjord bestående av grusig siltig sand. Fyllningsjorden underlagras av en torrskorpelera med mäktighet på ca 1,6 till 3,6 meter.

Torrskorperleran går över till en siltig varvig lera med sandskikt med mäktighet på ca 2,5 till 6,2 meter. Under leran ligger ett lager med naturlig friktionsjord bestående av siltig sand. Tolkat berg ligger på ett djup från markytan på ca 7,0 till 12,0 meter med djupast till berg söderut.

Grundvattennivåer är uppmätta till ca +5,0, enligt *Markteknisk undersökningsrapport, Danderyds sjukhus, ÅF 2019*.

2.8 Markföroreningar

En miljöteknisk markundersökning har utförts, *Miljöteknisk undersökning vid Danderyds sjukhus, PE teknik och arkitektur, 2019-06-23*. Undersökningen utfördes vid läget kring den nya byggnaden. Vid fältarbetet noterades inga luktmässiga eller visuella tecken på förorening. Analysresultat för analyserade ämnen visar på halter som ligger under Naturvårdsverkets riktvärden för KM och MRR.

Det förekommer fyllnadsmassor inom det planerade exploateringsområdet. Kända fyllnadsmassor finns i ytan vid det planerade dagvattenmagasinet. Vid byggnation ska massorna vid det planerade dagvattenmagasinet grävas bort i sådan omfattning att infiltration kan ske i weventuellt förorenade massor. Provtagning bör ske i samband med schaktningsarbetet.

2.9 Styrande dokument

Danderyds kommun har tagit fram ett styrdokument för dagvatten, *Styrdokument dagvatten, Danderyds kommun 2012-06-11*.

Där redovisas bland annat vilka huvudprinciper som gäller för dagvattenhanteringen i kommunen vid ny- och ombyggnation:

1. Undvik ämnen som bidrar till att förorena dagvattnet
2. Infiltrera nära källan
3. Fördröj nära källan
4. Rena nära källan
5. Öppen avrinning
6. Rening av dagvattnet ska ske genom sedimentation innan det når recipienterna.

3 Generella förutsättningar för dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen för ett område kan delas upp i tre fokusområden: rening, ledningssystemets kapacitet och hantering av skyfallsflöden. Nedan följer en kort beskrivning av respektive fokusområde.

3.1 Föroreningar/rening

När det gäller dagvattnets innehåll av förorenande ämnen (exempelvis metaller, tungmetaller, oljor och näringsämnen) handlar problematiken främst om att inte försämra miljön i det vattendrag som dagvattnet leds till. För att Edsviken ska kunna uppnå god ekologisk status ställs det krav på att dagvattnet måste renas innan det når recipienten. Vissa kommuner formulerar ett krav på att en viss regnvolyms som avrinner från det planerade området ska hanteras i reningsanläggningar. Volymskraven varierar från kommun till kommun. Danderyds kommun har inte formulerat specifika volyms- eller reningskrav för dagvattenhanteringen. Som exempel på regnvolymer motsvarar hantering av 10 mm regn att ca 75 % av årsnederbörden hanteras och 20 mm regn att ca 90 % av årsnederbörden hanteras.

3.2 Ledningssystemets kapacitet

Dagvattenledningarna dimensioneras för att ta emot och avleda regnvatten i sådan omfattning att det inte dämmer upp vatten i byggnader och gator. Normalt dimensioneras dagvattenledningar för att kunna avleda flöden motsvarande 5-10-årsregn normalt enligt Svenskt vattens publikation P110, *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. P110 avser dimensionering av kommunens ledningssystem. Här ägs hela ledningsnätet av Danderyds sjukhus ända ner till recipienten Edsviken. Kommunen kan därför inte ställa några särskilda krav på ledningarnas kapacitet eller tillåtet flöde från de nya byggnaderna. Det kan ändå påpekas att dimensioneringsprinciperna i P110 är lämpliga att använda som praxis då de är framtagna för att hindra översvämning i byggnaderna. Ledningarnas kapacitet är inte kända. Den aktuella ledningssträckan är belägen långt nedströms i ett stort avrinningsområde. Utloppet i Edsviken är belägen under normalvattennivån för sjön och vatten står normalt dämt upp i ledningsnätet.

3.3 Skyfallshantering

Skyfallsflöden är sällan förekommande häftiga regn som är så pass kraftiga att dagvattensystemen inte kan ta hand om regnflödet. Vattenflödet kommer då istället att rinna ytligt mot lågpunkter inom området där det samlas och i värsta fall orsaka översvämningar.

4 Föreslagen dagvattenhantering

4.1 Principer för dagvattenhantering från olika ytor

4.1.1 Takdagvatten från helikopterplatta

Avvattnings av dagvatten från landningsplatsen för helikopter är extra förorenat och ska hanteras separat och leds till oljeavskiljare. Oljeavskiljaren dimensioneras för att hantera ett 10-årsregn med klimatfaktor. Oljeavskiljaren förses med bypassfunktion och larm. Oljeavskiljaren förses med provtagningsbrunn.

4.1.2 Väg och parkeringsytor

Dagvatten från övrigt trafikerade hårdgjorda ytor ska renas före de når Edsviken. Särskilt förorenat är

dagvatten från körvägar och parkeringsytor. Huvudprincipen för rening av dagvatten från körbara ytor bör vara att i så stor uträkning som möjligt leda dagvattnet till någon intilliggande grönyta för rening och fördröjning.

4.1.3 Takyltor

Övriga takyltor bedöms ha relativt låg föroreningsgrad. Det kan förekomma torrdeposition från inflygningen av helikoptrar därför anses det även viktigt att även övrigt dagvatten renas. Högdellarna förses med hårdgjorda material och lågdellarna förses med sedumbeläggning. Sedumtaken bidrar till reningen av partiklar från inflygningsområdet och begränsar även flödet vid små till medelstora regn. Där så är möjligt leds takdagvattnet till planerade planteringsytor på innergården. Övrigt takdagvatten leds till det planerade dagvattenmagasinet i parkeringsytan.

4.1.4 Innergård och grönytor

Otrafikerade gårdsytor har inte samma behov av rening som ytor där trafik förekommer. Vissa transporter kommer att ske in mot innergården för lämning och hämtning. Körbara ytor på innergården föreslås avledas direkt till grönytor på innergården genom höjdsättning och genom att undvika kantsten. Planteringsytorna på innergården kan även nyttjas för att rena och fördröja takdagvatten. Genom att leda hårdgjorda ytor direkt till grönytor fördröjs dagvattnet och minskar belastningen på de större reningsmagasinen.

4.1.5 Dagvatten från byggnad 52

På platsen för byggnad 61 finns idag en yta avsedd för magasinering och infiltration för dagvatten från byggnad 52. Då denna dagvattenanläggning utgår behöver nya dagvattenanläggningar tillskapas som hanterar motsvarande mängder. Av tekniska skäl kommer befintlig dagvattenledning från byggnad 52 att ledas om under den nya byggnaden. Det innebär att ledningen hamnar relativt djupt. Hanteringen av dagvatten från byggnad 52 föreslås ske i ett underjordiskt renings och fördröjningsmagasin som anläggs under den planerade parkeringsytan. Magasinet föreslås byggas som ett underjordiskt makadammagasin som samförläggs med fördröjning i planteringsytorna i parkeringsytan som hanterar dagvatten från parkeringsytan.

4.1.6 Släckvatten

På taket till den nya byggnaden planeras landningsplats för helikopter. Vid eventuellt släckningsarbete får släckvatten ej ledas till vanlig ledning eller mark, utan detta ska samlas upp i särskild tank för ändamålet som placeras i marken. Släckvattentank ska rymma vatten från 10 minuters släckningsarbete med skum samt 5 minuters eftersläckning. Släckningstanken förses med en nödbräddningsledning dit dagvatten från tanken i nödfall kan bräddas via oljeavskiljare till dagvattennätet.

4.2 Föreslaget system

Dagvattenhanteringen delas upp i två avrinningsområden, norra avrinningsområdet, ARO1 som ansluts till ledningar i norr och södra avrinningsområdet, ARO2 som ansluts mot dagvattenledning i



Titel

Danderyds sjukhus byggnad 61

Dokumentdatum

2020-04-15

Rev. datum

Rev

Uppdragsnummer

19-015

Dokumentbeteckning

Dagvattenutredning

Handläggare

Annika Lundkvist

Status:

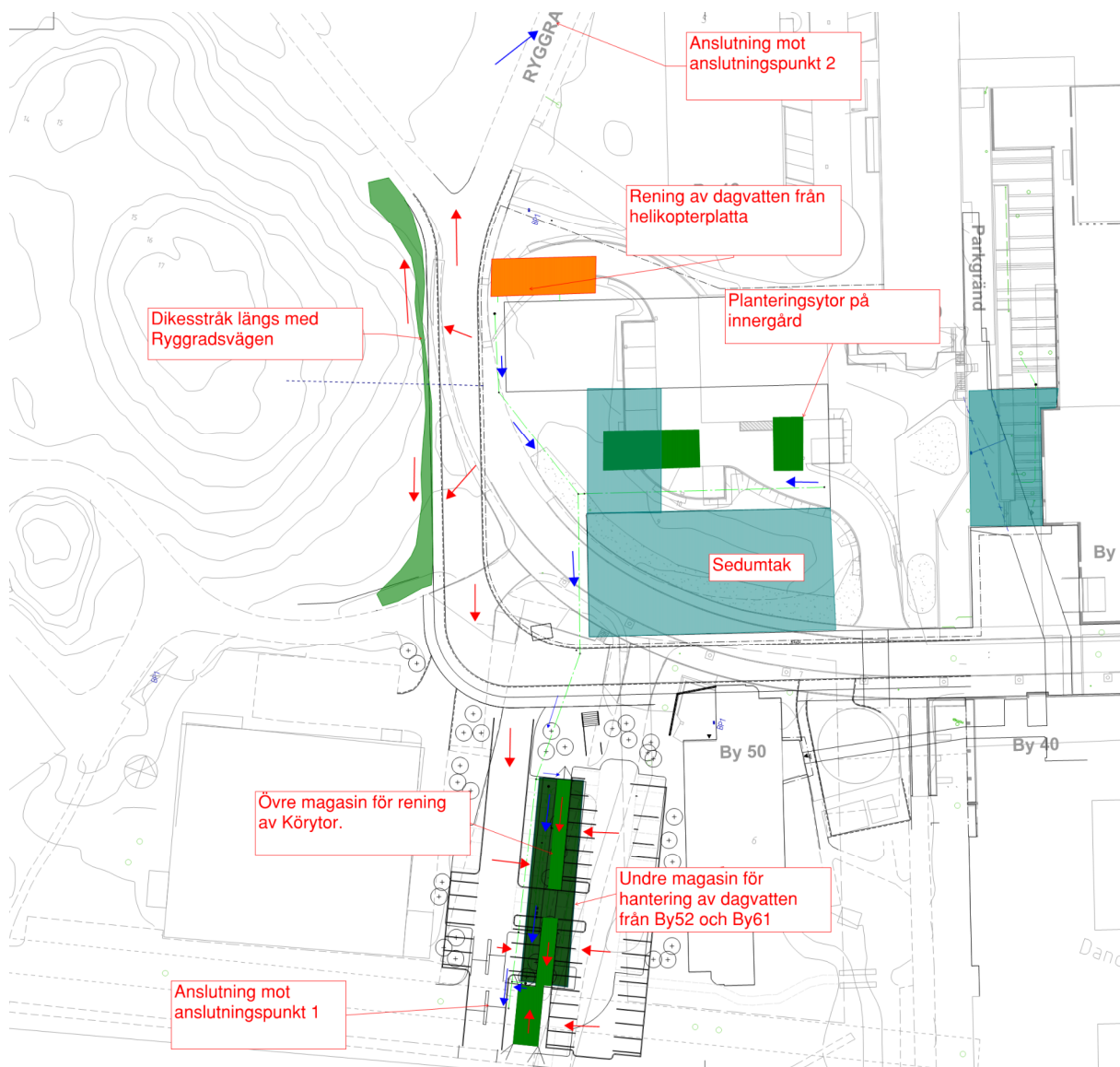
söder.

Dagvattenhanteringen i norr ska hantera dagvatten från den del av Ryggradsvägen som avrinner norrut.

Huvuddelen av dagvattnet för det aktuella området ingår i det södra avrinningsområdet. En större dagvattenledning läggs under den planerade byggnaden och leder dagvatten från byggnad 52 och delvis renat och fördröjt dagvatten från byggnad 61 till ett större reningsmagasin som placeras under parkeringsytan i söder, nedan kallat undre magasinet. Magasinet placeras under de planerade grönyterna i parkeringen.

Grönyterna i parkeringen utformas för att hantera ytligt dagvatten som avrinner direkt till grönytan från parkeringen. Dagvattenhanteringen i grönytan kallas det övre magasinet. Det övre magasinet står i kontakt med det undre magasinet. Efter rening och fördröjning i det övre och undre magasinet leds dagvattnet vidare och ansluts på befintlig dagvattenledning i parkeringens södra del.

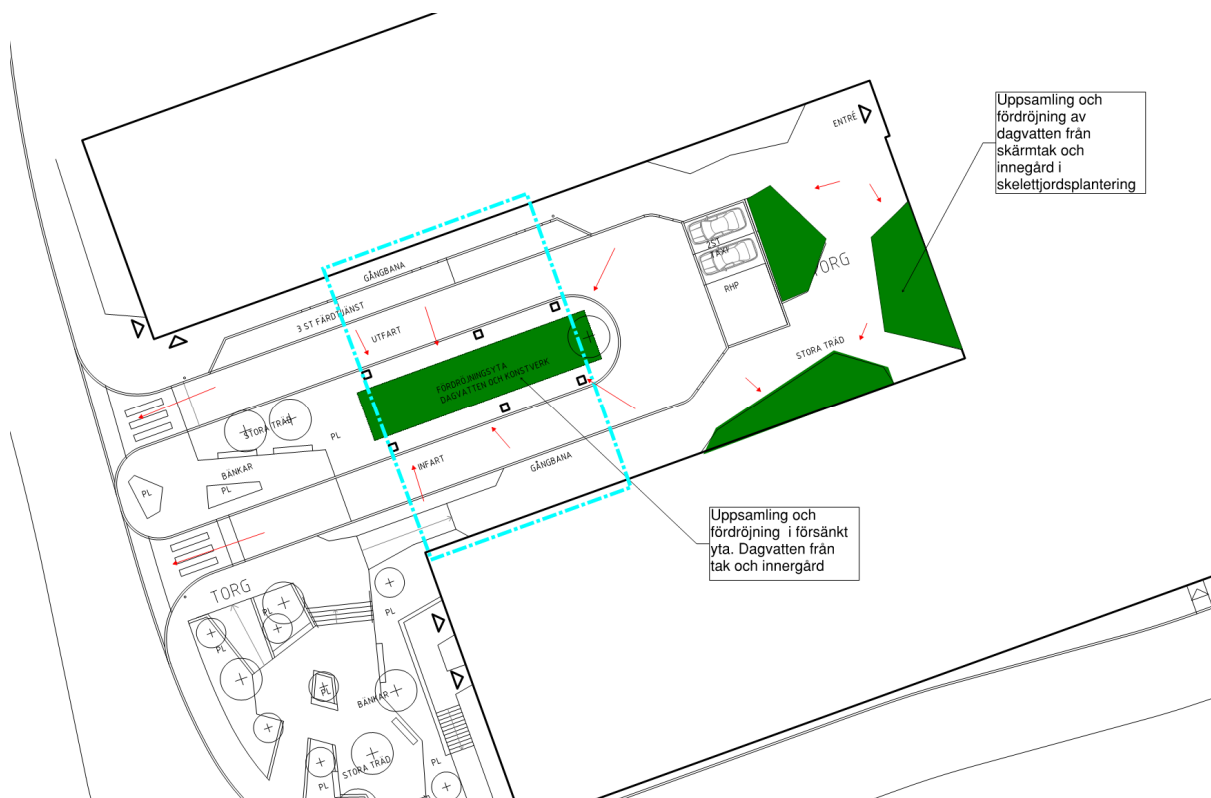
Den del av Ryggradsvägen som ingår i södra avrinningsområdet föreslås, där det är möjligt, att ledas till ett dikesstråk mellan vägen och befintlig naturmark. De delar av Ryggradsvägen som inte kan ledas till någon grönyta i direkt anslutning till vägen föreslås ledas till dagvattenbrunnar och sedan vidare till det övre magasinet i parkeringen.



Figur 5. Översikt över föreslagen dagvattenhantering. Röda pilar visar yttlig avrinning. Blå pilar visar avrinning i ledning.

4.2.1 Planteringsytor på innergården

Under entrétorget planeras en skelettjordplantering med biokol. Till den större planteringsytan i mitten leds dagvatten från innergårdens körytor. Till denna plantering leds även dagvatten från delar av taket. Planteringsytan utformas som en försänkt växtbädd med rening i skelettjord.



Figur 6 Dagvattenhantering i planteringsytor på innergården.

4.2.2 Dikesstråk längs med Rygggradsvägen

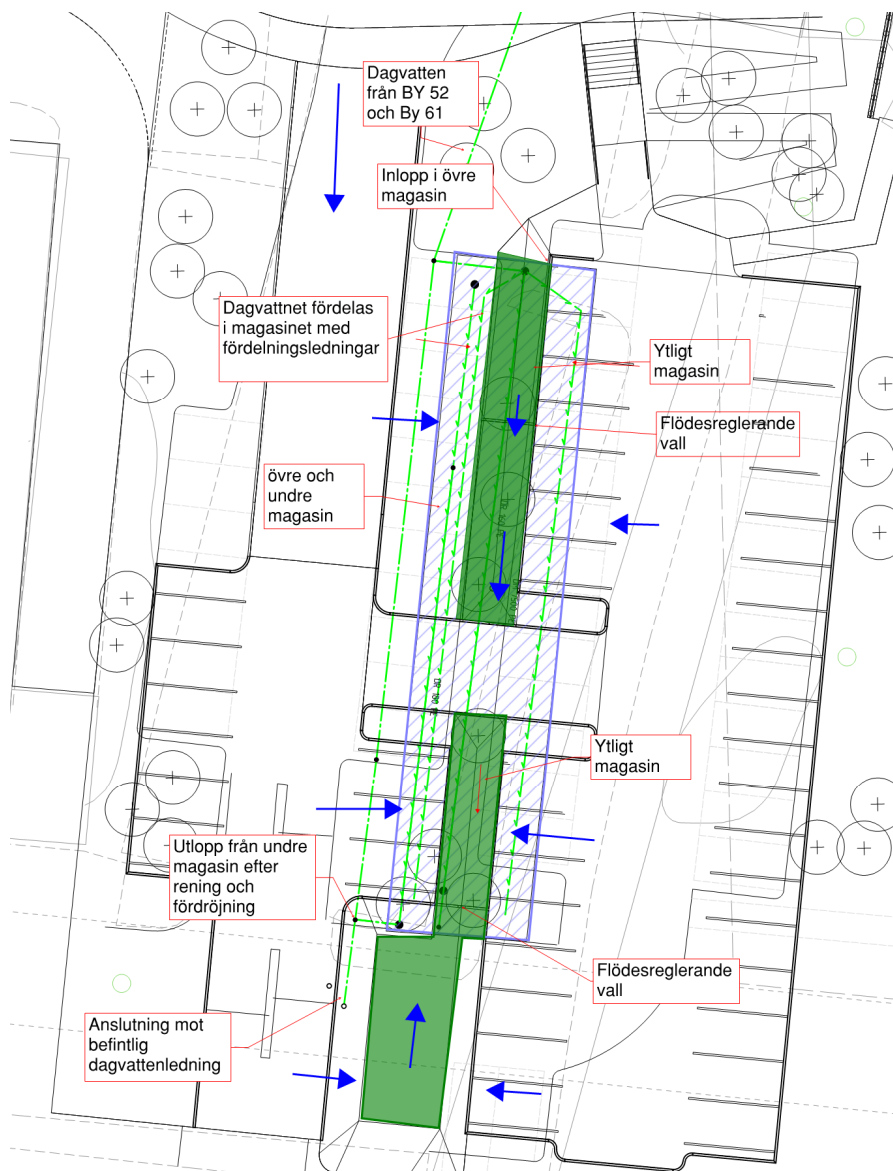
Den nya dragningen av Rygggradsvägen och dess anslutning till den nya byggnaden innebär en kraftig höjning av vägen. Mot det befintliga skogspartiet i öster bildas då ett dikesstråk som kan nyttjas för rening av delar av Rygggradsvägens dagvatten.

4.2.3 Magasin i parkeringsytan

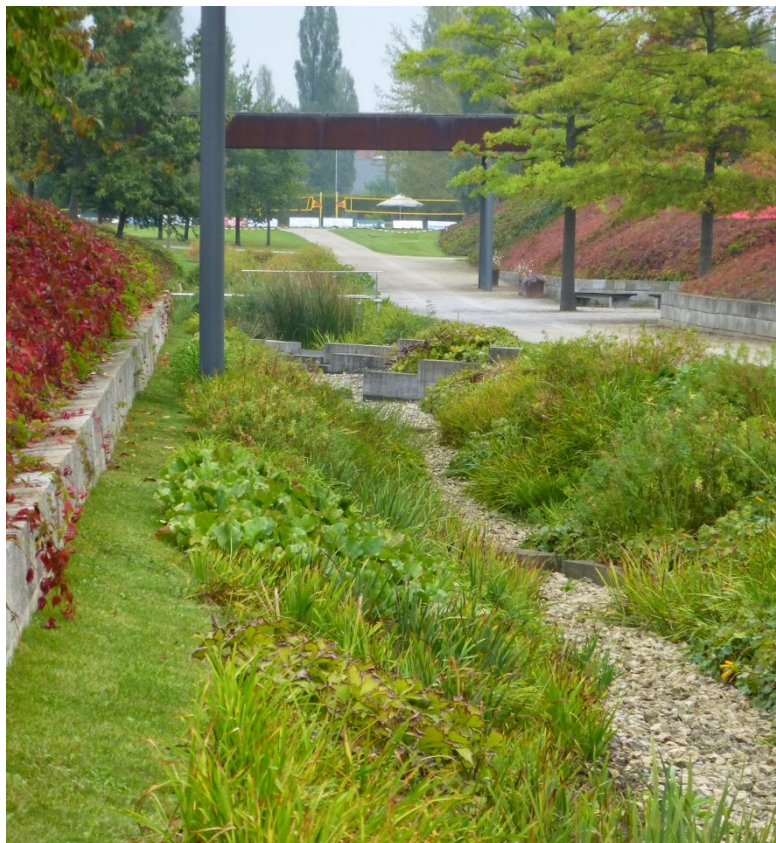
I parkeringens mittdel planeras ett grönstråk. Grönstråket utformas så att parkeringens dagvatten kan avledas direkt till grönstråket. I grönyttans mitt skapas ett långsgående nedsänkt dike där dagvattnet kan samlas upp och infiltrera ner i marken. Växtbäddarna under dikesstråket förses med biokol och ett luftigt lager för god infiltration och rening. För att bromsa upp dagvattnet längs med dikesstråket och öka infiltrationsgraden anläggs en tvärgående uppbromsande flödesdämpning.

Under dikesstråket anläggs ett större makadammagasin dit dagvatten från byggnad 52 och byggnad 61 leds för rening. Det övre dikesstråket med sin växtbädd står i direktkontakt med det undre makadammagasinet. Dagvattnet fördelas in i de undre magasinerna med fördelningsledningar och avleds från magasinens nedre del tillbaka till det befintliga dagvattensystemet efter rening och fördröjning. Dagvattenmagasinet överkant hamnar i nivå med dagvattenledningen från byggnad 61. Ledningen från byggnad 52 hamnar djupare och leds in i mitten av det undre magasinet. Magasinets

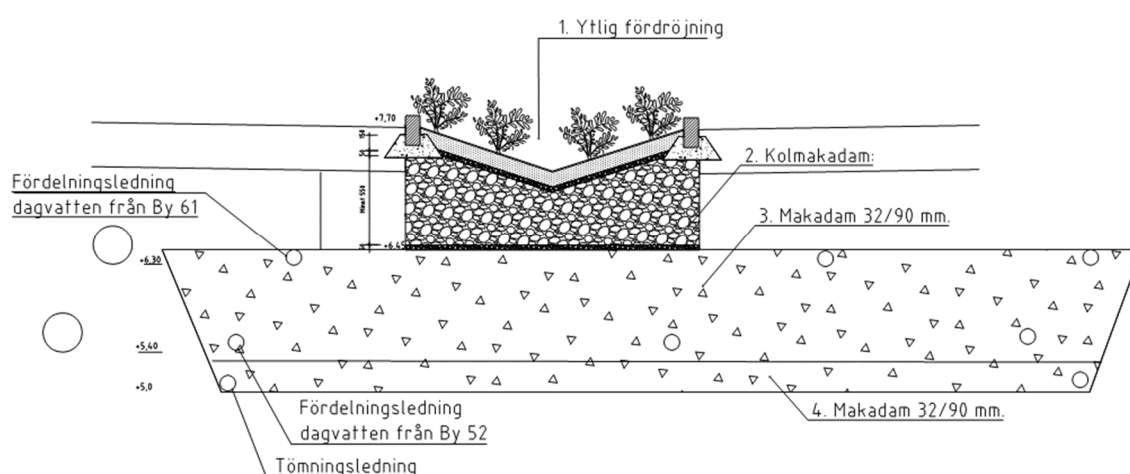
botten placeras ovanför inmätt grundvattennivå som ligger på ca +5.



Figur 7 Dagvattenhantering i parkeringsytan



Figur 8 Exempel på nedsänt planteringsyta med flödesreglerande vall i parkeringen dit dagvatten kan avledas ytligt.



Figur 9. Principskiss magasin under parkeringsytan.



5 Beräkningar

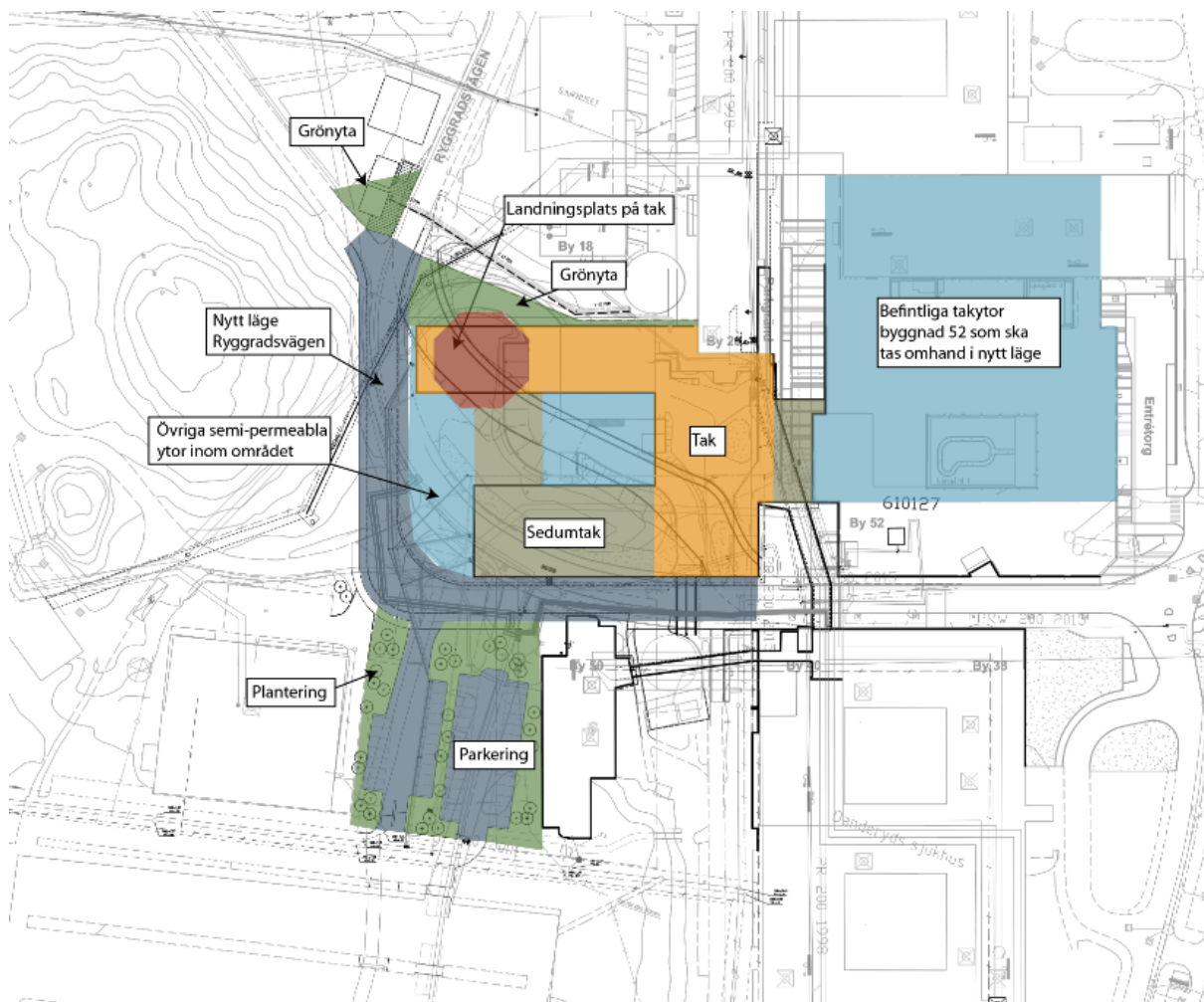
5.1 Förutsättning för beräkningarna

Flödesberäkningarna utgår från rationella metoden med regndata från svenskt vattens publikation P104. För 10-årsregn används data för Stockholm och för 100-årsregn används regnintensiteten enligt Dahlström (2010). Vid flödesdimensionering används avrinningskoefficienter enligt P110. För dimensionerande flöden har en klimatkfaktor använts som motsvarar en ökning av intensiva regn med 25%.

Föroreningsberäkningarna utgår från årsmedelnederbörden 636 mm/år. Vid föroreningsberäkningarna utgår man från att merparten av de regntillfällena som bidrar till föroreningstransporterna är lågintensiva. Klimatförändringarna förväntas inte påverka årsmedelnederbörden och därmed används inte någon klimatkfaktor för föroreningsberäkningarna.

5.2 Markanvändning

Områdets markanvändning har karterats och framgår av figur 10 och tabell 1. I markanvändningen ingår även byggnad 52 då dess dagvatten måste hanteras inom projektet. För varje markanvändningstyp har markslagets avrinningsförmåga bedömts och anges som avrinningskoefficient i tabellen. Den reducerade arean innebär en bedömning av hur stor del av arean som bidrar till dagvattenavrinningen från respektive markslag.



Figur 10 Disposition över olika ytor med varierande förutsättningar som beskrivs nedan.

Tabell 1 Markanvändning uppdelat på avrinningsområde.

Delavrinningsområde	Markslag	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
ARO1	Väg	365	0,8	292
	Grönyta	630	0,05	32
Totalt norr		995		324
ARO2	Tak by 52	5700	0,7	3990
	Tak by 61	2160	0,9	1944
	Sedum by 61	1640	0,5	820
	Gata	1700	0,8	1360
	Gårdsyta	1400	0,4	560
	Grönyta	980	0,1	98
	Parkering	1200	0,8	960



Titel

Danderyds sjukhus byggnad 61

Dokumentdatum

2020-04-15

Rev. datum

Rev

Uppdragsnummer

19-015

Dokumentbeteckning

Dagvattenutredning

Handläggare

Annika Lundkvist

Status:

	Landningsplats	440	0,9	396
Totalt söder		15220		10128

5.3 Flöden

Området är uppdelat på två delavrinningsområden, norra och södra området. I nuläget utgörs största delen av området av grönytan i områdets mitt och den omgivande Rygggradsvägen. För flödesberäkningarna har områdets storlek begränsats till där förändringar kommer att ske för att en jämförelse ska kunna göras mellan situationen före och efter.

Flödesberäkningar har gjorts med rationella metoden med regndata från Stockholm. Alla rinntider har beräknats understiga 10 minuter. Dimensionerande regnflöde för ett 5-årsregn blir då 216 l/s,ha och för ett 10-årsregn 270 l/s, ha. Samtliga flöden är inklusive en klimatfaktor om 1,25.

Tabell 2. Beräknat flöde före byggnation, flöde från byggnad 52 utgår från beräknat flöde enligt Rambölls utredning.

Delavrinningsområde	Reducerad area m2	Flöde 10-årsregn (l/s)
Norr	300	7
Söder	4100	96
Söder från by 52	3990	160*
Totalt	8390	263

Tabell 3. Beräknat flöde efter byggnation utan fördröjning

Delavrinningsområde	Reducerad area m2	Flöde 10-årsregn (l/s)
Norr	324	10
Söder	6138	178
Söder från by 52	3990	160
totalt	10128	348

Om tillåtet flöde från området kan vara samma som dagsläget vid ett 10-årsregn, dvs 263 l/s innebär det att det behövs avsättas ca 40 m³ fördröjningsvolym för att kunna flödesdämpa ett 10-årsregn till dagens flödesnivå men med hänsyn till klimatförändringar.

5.4 Skyfallsflöden

För att hantera skyfallsflöden är det viktigt att inte tillskapa nya instängda områden som skär av de



Titel

Danderyds sjukhus byggnad 61

Dokumentdatum

2020-04-15

Rev. datum

Rev

Uppdragsnummer

19-015

Dokumentbeteckning

Dagvattenutredning

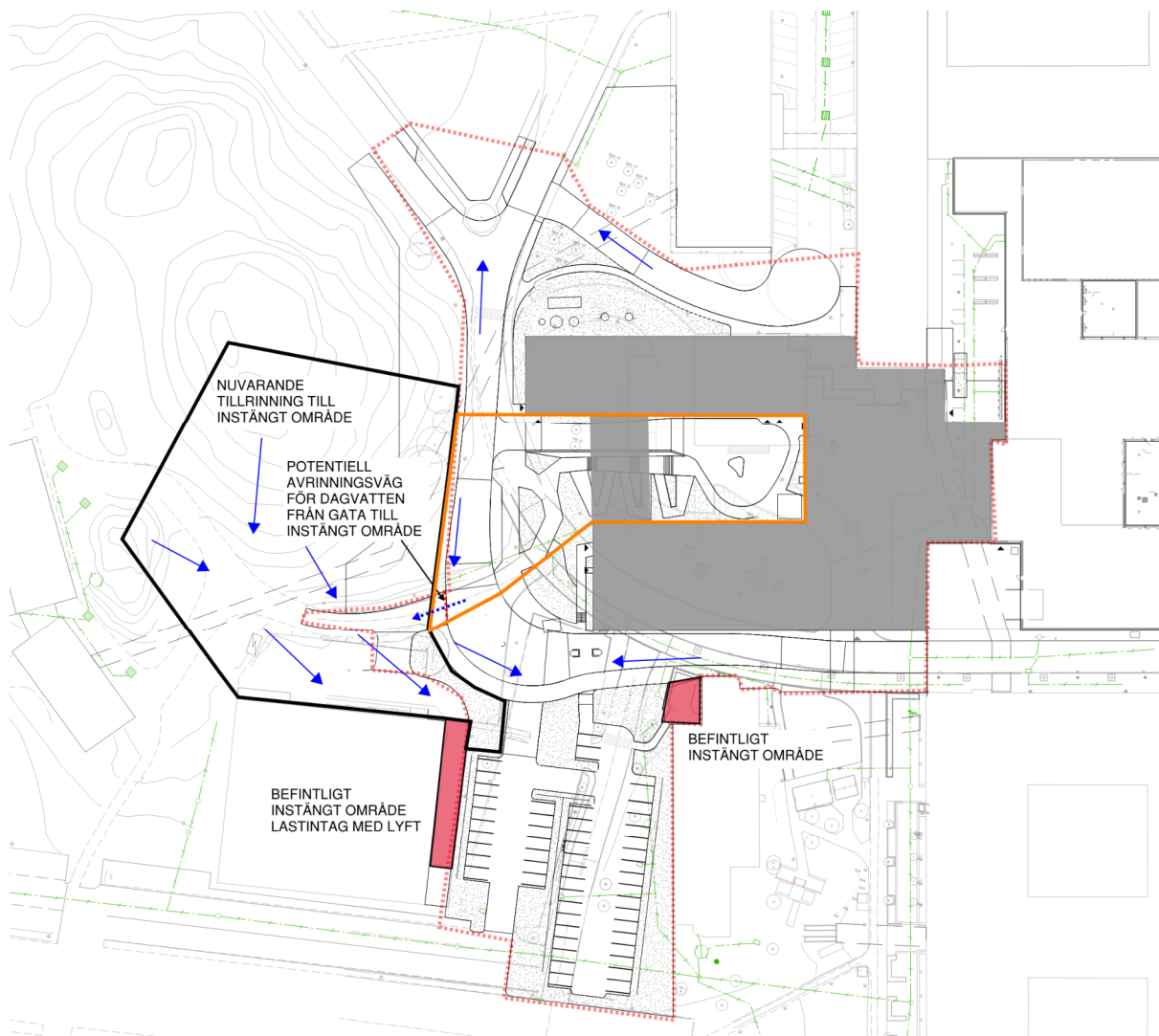
Handläggare

Annika Lundkvist

Status:

ytliga områdena. Det är även viktigt att tänka på att inte leda in dagvatten mot befintliga lågpunkter. Den nya byggnaden bedöms inte skära av några viktiga ytliga skyfallsvägar. Dagvatten från byggnaden kan ledas ytligt över innergården och ut mot Rygggradsvägen där det sedan rinner vidare ner mot parkeringsytan och sedan vidare mot Edsviken. Inom området bildas ett mindre instängt område vid en ny entré som nås via en nedsänkt trappa vid byggnadens ena kortsida. Det är viktigt att marken runt trappnedgången höjdsätts så att dagvatten inte leds in mot trappan. Det är även viktigt att höjdsätta det instängda området så att avledning sker från entrén.

Det finns även ett befintligt instängt område vid en entré till byggnad 50 och vid befintlig parkering norr om byggnad 32 där översvämning kan ske. Här är det viktigt att höjdsätta marken intill för att minimera mängden dagvatten som leds in mot de lokala lågpunkterna. Det är viktigt att inte leda in dagvatten från Rygggradsvägens infart mot Fotledsvägen till den instängda ytan vid parkeringen.



Figur 11 Instängda områden som kan svämmas över vid skyfallsregn.

5.5 Magasinsvolym

I beräkningarna för magasinvolymen i Rambölls dagvattenutredning var utgångspunkten att fördröja ett 10-årsregn. Den beräkningsmetoden utgår ifrån att en begränsning av flödet är den dimensionerande faktorn för dagvattenmagasinen. Här har bedömningen gjorts att den dimensionerande parametern för magasinens volym är reningsbehovet.

För att dimensionera ett magasin för områdets reningsbehov har utgångspunkten varit att leda det mest oljeförorenade dagvattnet, från helikopterplatta till oljeavskiljare. Övriga hårdgjorda ytor ska ledas till en reningsanläggning som kan ta om hand om alla regntillfällen som är 10 mm eller mindre. En sådan dimensionering betyder att 75% av alla regntillfällen på ett år i sin helhet kan hanteras i



anläggningen. För de regnen som är större än 10 mm passerar den första mer förorenade regnmängden anläggningarna. Här har även reningsbehovet för byggnad 52 räknat som till motsvarande reningsvolym. Enligt Ramböll utredning var behovet ett magasin med våtvolymin 120 m³ (med utgångspunkt från flödesbegränsande volym. Här har magasinetsvolymen för byggnad 52 bedömts vara 66 m³ (reningsvolym)

Tabell 4. Beräknat behov av reningsvolym för att hantera 10 mm regn.

Delavrinningsområde	Red area (m ²)	Erforderlig reningsvolym våtvolymin (m ³)
Norr	324	3
Söder	5810	58
Byggnad 52	4000	40
Totalt	10134	101

Totalt i söder för att hantera dagvattnet från byggnad 61 med omgivande mark och gata samt dagvatten från byggnad 52 behövs ca 101 m³ våtvolymin avsättas för rening av dagvattnet.

För avledning som sker norrut erfordras att en reningsvolym på 3 m³ tillskapas. För avledning som sker söderut erfordras reningsvolym på 58 m³ för nybyggnation, samt 40 m³ för att ersätta befintlig rening för byggnad 52.

5.6 Dimensionering dagvattenmagasin

Delavrinningsområde norra

För det norra avrinningsområdet bedöms reningsvolymen för hantering av gatans dagvatten kunna avsättas i dike längs med Rygradsvägen.

Delavrinningsområde södra

Hantering av dagvatten i det södra området delas upp dagvatten för byggnad 52, dagvatten från byggnad 61 (tak och övrigt dagvatten som leds i ledning), ytligt dagvatten (från parkeringsytan.

Ytligt magasin i plantering

Det ytliga magasinet består av två öppna dikesstråk dit ytligt vatten från parkeringen leds för att sedan infiltrera ner genom ett biokolsmagasin. Ingen rening sker i det ytliga magasinet. Den ytliga delen fördröjer dagvattnet så att hela mängden dagvatten som avrinner från parkeringen kan stanna upp och infiltrera ner i nästa lager. De föreslagna fördröjningsvallarna mitt i fördröjningsdikena bidrar till att sektionera volymen och ökar mängden dagvatten som infiltrerar ner i magasinen. Tillgänglig i det ytliga magasinets övre dike är ca 45 m³. Biokolsmagasinet direkt under diket har beräknats innehålla 15 m³ våtvolymin beräkningen utgår från att biokolsvolymen har hälvolymen 15 %.



Titel

Danderyds sjukhus byggnad 61

Dokumentdatum

2020-04-15

Rev. datum

Rev

Uppdragsnummer

19-015

Dokumentbeteckning

Dagvattenutredning

Handläggare

Annika Lundkvist

Status:

Övre magasin

Det över magasinet består av makadam dit ledningar från byggnad 61 leds in i magasinet genom fördelningsledningar. Makadamvolymen har ca 30 % hålvolum. Reningen i makadammagasinet sker genom partikelavskiljning där det antas att de flesta föroreningslag är bundna vid partiklar i dagvattnet. Magasinet utformas med fördel med föregående partikelavskiljning som kan ske genom en sandfångsbrunn. En sådan brunn kan kombineras så att den både fungerar som första avskiljning av grovsediment och som en brunn med fördelning ledning som fördelar ut dagvattnet i magasinet.

Undre magasin

Det undre magasinet består av makadam dit dagvatten från byggnad 52 leds och fördelas med fördelningsledningar. Från botten av det undre magasinet leds fördröjt dagvatten från hela det sammanhängande magasinssystemet ut för att anslutas till befintligt dagvattensystem

Tabell 5. Sammanfattning data för reningsmagasin i parkeringsytan. Angivna höjder är i anläggningens norra del. Magasinens numrering framgår av figur 9.

Magasin	Höjdnivå	VG nivå	Anläggningens volym	Tillgänglig volym våtvolum m ³	Behov av reningsvolym (våtvolum) m ³
1.Ytligt magasin övre del	ök+ 7,70 uk +7,30		45	45	(Rening sker inte i denna del)
2.Ytligt magasin undre del	ök +7,30 uk +6,45		90	15	14
3.Övre magasin	ök+ 6,45 uk +5,50	Inlopp + 6,30	370	111	44
4. Undre magasin	ök +5,50 uk + 5	Inlopp +5,40 Utlopp + 5,0	130	9	66
Totalt				180	124

5.7 Förorening och rening

Nedan redovisas föroreningsberäkningar för området i form av halter och mängder per år.

Föroreningsberäkningarna utförs med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 19.4.1. Beräkningarna i modellen baseras på schablonhalter som sammanställts från mätningar i dagvatten från olika typer av områden och representerar ett medelvärde från liknande markanvändning. I själva verket kan föroreningshalterna och mängderna från samma typ av markanvändning variera kraftigt. Reningseffekterna i programmet utgår från en sammanställning av reningseffekter som uppmäts i ett antal befintliga anläggningar och kan variera kraftigt i samma typ av anläggning. Resultaten i beräkningarna skall därför inte ses som exakta tal utan som en anvisning om hur exploateringen kommer att kunna påverka föroreningstransporterna från området vid valt



scenario.

För att kunna göra en jämförelse av den nya byggnadens påverkan på recipienten har den befintliga helikopterplattan utan rening tagits med i beräkningarna för nuläget och tagits bort ur beräkningarna för framtida scenario. Befintlig reningsanläggning i grönytan för byggnad 52 har även tagits med i beräkningarna för nuläget. I programmet finns inte några föroreningsdata för helikopterlandningsplatser lagrade. För dessa ytor har markanvändningen flygplats nyttjats.

Tabell 6 Summa belastning kg/år

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Nuläge	0.64	7.0	0.0099	0.062	0.064	0.00099	0.019	0.017	0.00024	164	0.79	0.00091	0.000042
Efter utan rening	0.90	10	0.030	0.10	0.20	0.002	0.03	0.03	0.0002	330	2.2	0.004	0.00009
Eftermed rening	0.60	5.2	0.006	0.032	0.042	0.00080	0.012	0.01	0.0001	72	0.60	0.001	0.000032

Tabell 7 Förorenningshalter ug/l

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH	BaP
Nuläge	130	1400	2.0	12	13	0.20	3.8	3.3	0.047	33000	160	0.18	0.0083
Efter utan rening	149	1800	5.5	17	33	0.37	5.8	5.3	0.043	55000	390	0.74	0.016
Efter med rening	90	960	1.0	6.0	6.9	0.12	2.1	0.9	0.020	13000	95	0.16	0.0055

Tabell 8 Använda reningseffekter för respektive reningsanläggning

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH	BaP
Makadammagasin	28	43	71	57	64	60	55	54	43	72	72	58	43
Oljeavskiljare	44	8	44	52	71	69	63	51	45	88	74	70	73
Biofilter	70	74	89	75	89	83	66	87	53	86	85	91	85

Enligt beräkningarna skulle föroreningshalterna öka för samtliga beräknade parametrar efter utbyggnaden av byggnad 61 om inte några reningsåtgärder vidtagits. Med föreslagna reningsmetoder går det att reducera både föroreningshalterna och den årliga föroreningstransporten av samtliga beräknade ämnen till motsvarande nivåer som i dagsläget.

6 Fortsatt arbete

Det pågår en utredning om eventuella möjlighet att tanka helikoptrarna. Hur denna tankning skall gå till är i dagsläget inte beslutad. Om bränsletankar för denna hantering skall placeras inom området måste särskilda åtgärder för hanteringen av bränsletankarna och spillzoner för får påfyllning hanteras.



Hantering av bränsle ingår inte i denna utredning då läge och metod för bränslehantering inte är beslutad.

7 Slutsats

Det aktuella exploateringsområdet bestående av uppförandet av byggnad 61 innefattar förutom byggnaden även en omdragning av Rygggradsvägen och en ombyggnad av en större parkeringsyta.

På taket planeras en helikopterplatta vilket innebär en typ av verksamhet med risk för läckage av drivmedel. Dagvatten från helikopterplattan måste renas och i projektet planeras oljeavskiljare att anläggas för denna rening. Den nya helikopterplattan på taket ersätter en befintlig helikopterplatta vid Edsviken som idag saknar rening. Det bedöms att den nya helikopterplattan med tillhörande rening blir en förbättring med avseende på föroreningsläckage till Edsviken.

Placeringen av den nya byggnaden innebär att befintlig dagvattenrening för intilliggande byggnad 52 utgår och måste innefattas i dagvattenhanteringen för detta projekt. Nya ledningar för avledning av dagvatten från byggnad 52 måste förläggas under den nya byggnaden och hamnar därför djupt. Nytt reningsmagasin måste därför anläggas under jord. Det föreslagna underjordiska magasinet samordnas med dagvattenhanteringen från byggnad 61, parkeringsytan och rygggradsvägen i ett större magasin med rening i flera steg som anläggs i och under parkeringsytan.

Med de föreslagna reningsanläggningarna finns det goda förutsättningar att rena minst 10 mm av allt regn som faller på hårdgjorda ytor inom området, vilket innebär att 75% av alla regntillfällen kan passera någon form av rening. De planerade magasinen har även en tillräcklig volym för att fördröja dagvatten så att flödet vid ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 inte ökar gentemot flödet till ledningarna idag. Med föreslagen reningsmetod är det möjligt att reducera föroreningsmängden och halterna för samtliga beräknade ämnen till en nivå under den beräknade för dagsläget.

Inom området finns befintliga instängda områden vid parkeringen vid byggnad 32 och vid entrén till byggnad 50. Vid skyfall kan regn samlas i dessa lågpunkter. Det är viktigt att anpassa höjdsättningen i anslutning till dessa lågpunkter så att så lite dagvatten som möjligt rinner mot de instängda områdena och att de instängda områdena höjdsätts så att lågpunkten placeras långt från entréer och andra ytor för att minimera eventuella skador.