

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Dagvattenutredning Cirkeln 2, Huddinge kommun



Södra delen av fastigheten. Foto Geoveta.

Beställare: Sterner Stenhus

Upprättad av: Madeleine Ekenberg/073-347 20 77, Karl Johan Lenneryd/073-347 12 65
Granskad av: Ewa Lind/073-620 60 35, Eva Rönnberg/073-347 12 61
och Karl Johan Lenneryd

Geoveta AB
Sjöängsvägen 2
192 72 Sollentuna
Telefon: 08-410 112 60

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35

Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

1	SAMMANFATTNING.....	1
2	ALLMÄNT OM UPPDRAGET	1
3	UTBYGGNAD AV CIRKELN 2.....	2
3.1	Befintliga förhållanden	2
3.2	Planerad ombyggnation.....	4
4	RECIPIENT	7
4.1	Miljö kvalitetsnormer	7
4.2	Vattenskydd.....	8
4.3	Markavvattning.....	8
5	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	9
5.1	Geologiska förutsättningar	9
5.2	Geohydrologiska förhållanden	9
5.3	Avrinnings- och avvattningsvägar.....	11
6	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	14
6.1	Dimensionerande flöde – befintliga förhållanden	15
6.2	Dimensionerande flöde – planerad ombyggnation	16
6.3	Stenkista.....	18
7	FÖRORENINGAR I DAGVATTEN.....	19
7.1	Riktvärden för dagvattenutsläpp	19
8	RENING AV DAGVATTEN.....	20
8.1	Placering och utformning av växtbäddar	21
8.2	Dimensionering av växtbäddar.....	24
9	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	25
9.1	Behov av fördröjning.....	26
10	ÖVRIGT	27
11	SLUTSATS.....	27
12	REFERENSER	28

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Datum

2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

12.1	Otryckta källor	28
12.2	Tryckta källor.....	28
12.3	Digitala källor	28
12.4	Ritningar	30
13	BILAGOR	30

1 SAMMANFATTNING

Sterner Stenhus planerar att bygga till ytterligare en våning och att utöka den asfalterade parkeringsytan på fastigheten Cirkeln 2. Utöver dessa förändringar planerar Sterner Stenhus att göra mindre justeringar av den befintliga parkeringsytan genom att ta bort ett buskage vid fastighetens norra gräns samt anlägga nya växtbäddar.

Marken på fastigheten består av fyllnadsmassor ovan lera samt berg i dagen. Förutsättningarna för infiltration anses vara goda till måttliga främst på grund av fyllnadsmassorna. Befintliga dagvattenförhållanden omfattar ytavrinning från tak och asfaltytor där en stor mängd av dagvattnet går vidare till det kommunala dagvattennätet och resterade avrinner till grönytor eller stenkista.

Om föreslagna åtgärder vidtas på fastigheten kommer föroreningsmängderna, som beräknats överstiga riktvärden i den planerade ombyggnationen, att reduceras till värden som understiger tillåtna riktvärden. Åtgärderna omfattar öppna dagvattenlösningar i form av växtbäddar placerade längs asfalterade ytor. Dessa växtbäddar bidrar med fördröjning av dagvatten och tillsammans med stenkistan bidrar de till att det inte uppkommer ytterligare fördröjningsbehov för planerade ombyggnationen. Dagvattnet fördröjs och renas lokalt innan det når det kommunala dagvattennätet.

2 ALLMÄNT OM UPPDRAGET

På uppdrag av Sterner Stenhus genom Tomas Georgiadis, har Geoveta fått i uppdrag att utreda hur dagvatten ska hanteras inom fastigheten Cirkeln 2 (figur 1) i samband med en planerad ombyggnation. Förändringarna innebär att befintlig byggnad utökas med ett ytterligare våningsplan, utbyggnad av parkeringsplatser samt justering av befintlig grönyta.

Syftet med utredningen är att beskriva den befintliga dagvattensituationen och den dagvattensituation som uppkommer efter den planerade ombyggnationen samt att föreslå åtgärder om detta anses nödvändigt. Utredningen utgår från platsspecifika förutsättningar och följer Huddinge kommuns dagvattenstrategi (Huddinge kommun, 2013) samt *checklista för dagvattenutredningar i planer* (Huddinge kommun, 2017a).

Platsbesök genomfördes 2017-03-23 av Ewa Lind och Madeleine Ekenberg från Geoveta i sällskap med Tomas Georgiadis från Sterner Stenhus. Vid besöket fastställdes fastighetens och den närmsta omgivningens jordarter, topografi och avrinningsvägar.



Figur 1. Fastigheten Cirkeln 2 (röd punkt) i Huddinge kommun. Bild från Huddinge, 2017c.

3 UTBYGGNAD AV CIRKELN 2

3.1 Befintliga förhållanden

Fastigheten ingår i ett verksamhetsområde där dagvatten är anslutet till det kommunala dagvattensystemet. Dagvatten från området Kungens kurva samlas upp i ledningar och öppna diken för att slutligen samlas upp i två stora ledningar som går ut i Vårbyfjärden (Mälaren-Rödstensfjärden) (Huddinge kommun, 2017b).

Befintliga verksamheter på fastigheten är "Bilvård i Kungens Kurva" (serviceverksamhet, tvättservice), "Mekonomen" (butiksverksamhet, försäljning av bilvård och bildetaljer), "AB Lindec" (butiksverksamhet, försäljning av golvprodukter), "Optimal Cars" (butiksverksamhet, försäljning av begagnade och nya bilar), "Taxi kurir" (serviceverksamhet, kontor), "Sifel" (serviceverksamhet, byggtreprenör) samt "Teknik City" (serviceverksamhet, konsult inom larm och kamera). (Lindberg, 2017).

Cirkeln 2:s tomtarea är cirka 5 300 kvadratmeter och består till stor del av hårdgjord yta. På fastigheten finns en byggnad, bilparkeringar i norr, öst och syd samt parkering för cykel (nordväst och söder om byggnaden) (figur 2). Längs den norra delen av området finns en plantering. På fastighetens sydöstra del (inringad i figur 2) finns en stenkista. Stenkistan avvattnar den södra delen av parkeringen samt ett skärmtak för den södra entrén. Genom fastigheten går ett huvudavlopp (figur 3).

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2



Figur 2. Befintliga förhållanden vid Cirkeln 2. Stenkistans läge är markerat i nedre högra hörnet och pilar i samband med denna avser markytans lutning. Skala: Koordinatkryss C/C 40 meter. Kartunderlag från Erik Möller Arkitekter AB.



Figur 3. Huvudavlopp (blå streckad linje) med 10 meter säkerhetszon på var sida om huvudavloppet (röda streckade linjer). Norr är uppåt i bild. Skala 1:0000. Källa: Syvab Himmerfjärdsverket.

3.2 Planerad ombyggnation

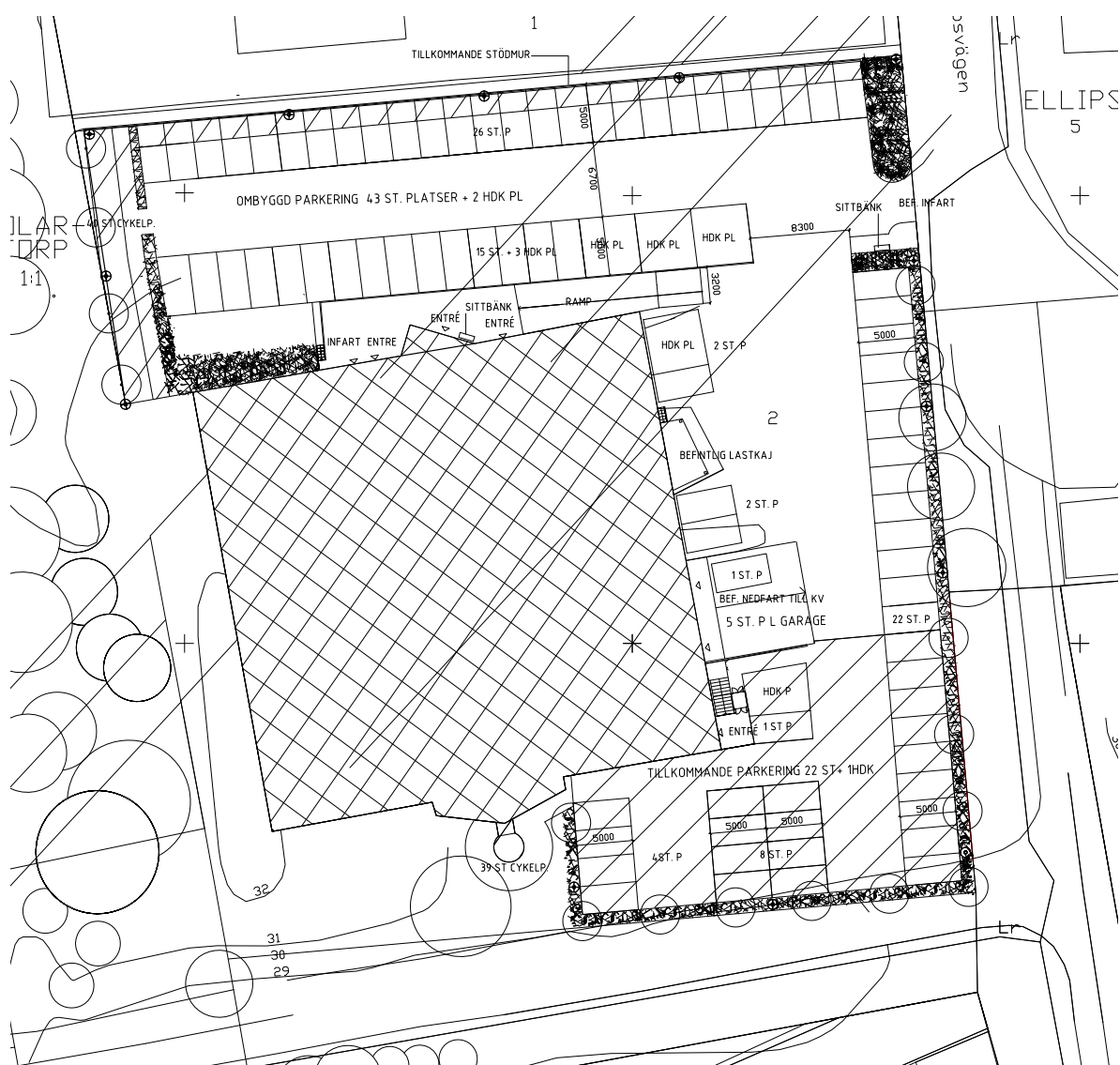
Omfattningen av de planerade förändringarna består av påbyggnad av ytterligare våningsplan på byggnaden samt en ökning av andelen parkeringsyta från 81 platser till 90 parkeringsplatser. Påbyggnaden av ett våningsplan kommer inte att medföra ökade dagvattenvolymer då den nya takytan kommer vara av samma storlek som befintligt tak. Efter ombyggnationen kommer befintligt system där takavattningen leds direkt till kommunens dagvattennät förändras så att takvattnet istället infiltreras på fastigheten (Georgiadis, 2017). Som ett resultat av denna dagvattenutredning kommer växtbäddar anläggas i samband med den planerade ombyggnaden. Vid fastighetens nordöstra del anläggs växtbäddar invid fastighetens infart till en yta av cirka 48 m². Vid den nordvästra sidan utökas ytan för plantering till 58 m². Vid fastighetens östra gräns tillkommer en växtbäddszon med planterade träd på cirka 60 m². Växtbäddar anläggs också längs med fastighetens södra gräns på cirka 50 m² (figur 4). För förtydligande av marknivåer, fastighetsgräns och stenkista, se figur 5.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Vid fastighetens norra gräns tas planeringen bort för att göra plats för de ökade antalet parkeringsplatser. Träd kommer att planteras i växtbäddarna, detta påverkar inte växtbäddarnas renande funktion. Träden kommer att bidra till upptag av markvatten och därmed bidra med viss fördröjning av dagvatten.

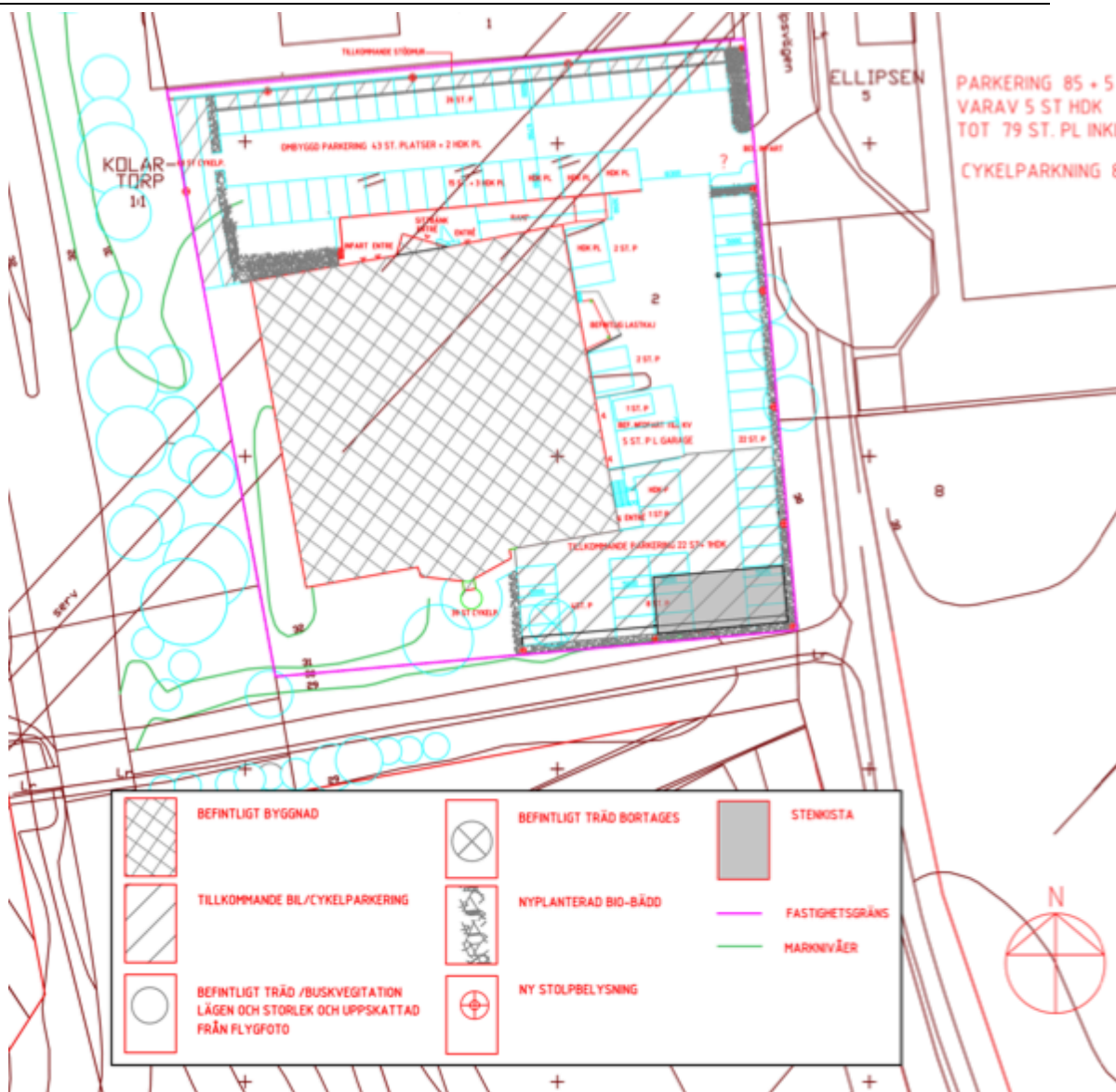
Den tillkommande verksamheten (framtida situation) kommer endast innehålla kontorsverksamhet (Lindberg, 2017).



Figur 4. Planerad omfattning av ombyggnation på Cirkeln 2 som innefattar ytterligare en våning på byggnaden med samma takarea som tidigare. Utökning av antalet parkeringsplatser och ersättande av befintlig plantering vid norra fastighetsgränsen med en stödmur. Buskage och växtbäddar visas i ritningen som svarta texturerade områden. I växtbäddarna anläggs trädplanteringar. För att se hela fastighetsgränsen samt stenlista, se figur 5. Norr är uppåt i bild. Skala: Koordinatkryss C/C 40 meter. Kartunderlag från Erik Möller Arkitekter AB.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2



Figur 5. Planerad omfattning av ombyggnation på Cirkeln 2 som innefattar ytterligare en våning på byggnaden med samma takarea som tidigare. Utökning av antalet parkeringsplatser och ersättande av befintlig plantering vid norra fastighetsgränsen med en stödmur. Buskage och växtbäddar visas i ritningen som svarta texturerade områden. I figuren syns marknivåer i grönt samt fastighetsgräns i rosa. Trädplanteringar ses i figur 4. Skala: Koordinatkryss C/C 40 meter. Kartunderlag från Erik Möller Arkitekter AB.

4 RECIPIENT

Cirkeln 2 ligger geografiskt sett uppströms i ett avrinningsområde med utlopp i Rödstensfjärden (Mälaren). Recipienten Mälaren-Rödstensfjärden omfattas av miljö kvalitetsnormer (VISS, 2017) (figur 6). Mälaren är en dricksvattentäkt som ska skyddas.



Figur 6. Karta över avrinningsområde (blå linje) och recipient (röd pil). Cirkeln 2 är markerad i kartan med svart pil. Bilden är från VISS (2017). Norr är uppåt i bild.

4.1 Miljö kvalitetsnormer

Mälaren-Rödstensfjärden (SE657330-161320) klassas som en vattenförekomst av Länsstyrelsen och berörs därför av miljö kvalitetsnormer. Enligt Länsstyrelsens kriterier för ekologisk status har sjön klassats med god ekologisk status där man bland annat tar hänsyn till olika biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Den kemiska statusen har Länsstyrelsen klassat till att ej uppnå god status baserat på gränsvärden för 33 prioriterade ämnen (VISS, 2017).

De föroreningar som övergår gränsvärden är kvicksilver och kvicksilverföreningar, polybromerade difenyletrar och Irgarol (cybutryn). Dock gäller undantag med mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar (VISS, 2017). Detta är baserat på den senaste bedömningen ("2017-06-16 23:52 Förlängning av förvaltningscykel 2" samt "2017-02-23 10:05 – Beslutad – Förvaltningscykel 2 2010-2016") i VISS, 2017.

Vattenförekomsten täcks av EU:s ramdirektiv för vatten. Eftersom sjön inte uppnår god kemisk status får den inte försämrats. Schablonföroreningarna från aktuell fastighet består främst av bly, kadmium och suspenderad substans (se resultat i del 8 av denna rapport). Dessa föroreningar är idag inte ett problem för recipienten.

4.2 Vattenskydd

Cirkeln 2 ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområdes sekundära skyddszon (Länsstyrelsen, 2017a). Östra Mälarens vattenskyddsområde berörs av skyddsföreskrifter. I dessa skyddsföreskrifter står bland annat att förorenat dagvatten inte får avrinna till recipienten utan rening. Den sekundära zonen utgörs av landområden där avrinning sker direkt mot Östra Mälaren antingen naturligt eller via ledningar. För denna dagvattenutredning innebär det att allt förorenat dagvatten på fastigheten ska renas innan det förs vidare via det kommunala dagvattensystemet.

4.3 Markavvattning

Markavvattningsföretaget Segeltorp torrlägningsföretag (också kallat "Segeltorp, Herrängen, Långsjön m.fl." Original ID: AB_2_1747) som funnits i närområdet har upphävts (Länsstyrelsen, 2017b) (figur 7). Upphävningen skedde genom dom 2015-12-18 (Länsstyrelsen, 2017c).

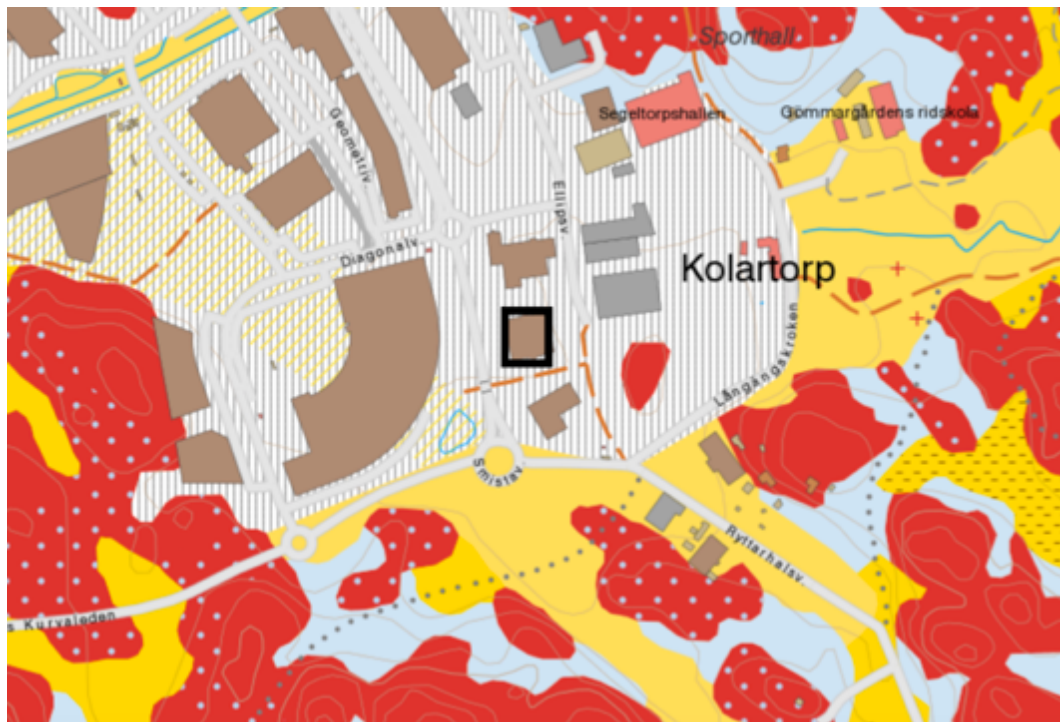


Figur 7. Karta från Länsstyrelsen (2017b) där blå skraffering visar markavvattningsföretag. Den svarta rutan anger ungefärlig placering av aktuell fastighet. Norr är uppåt i bild.

5 MARKFÖRHÅLLANDEN

5.1 Geologiska förutsättningar

Berg går i dagen på fastigheten och det jordlager som överlagrar berget är sannolikt tunt och domineras av fyllnadsmassor (figur 8) baserat på Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) jordartskartering (SGU, 2017) samt jordartsbedömning utförd i fält av kvartärgeolog. Fyllningsmaterialet som ligger ovan berggrund eller lera och har en måttlig infiltrationskapacitet. Förutsättningar för infiltration av dagvatten bedöms finnas vid alla grönområden på fastigheten. Dock bidrar de hårdgjorda asfalterade ytorna till uppkomst av ytavrinnande dagvatten.



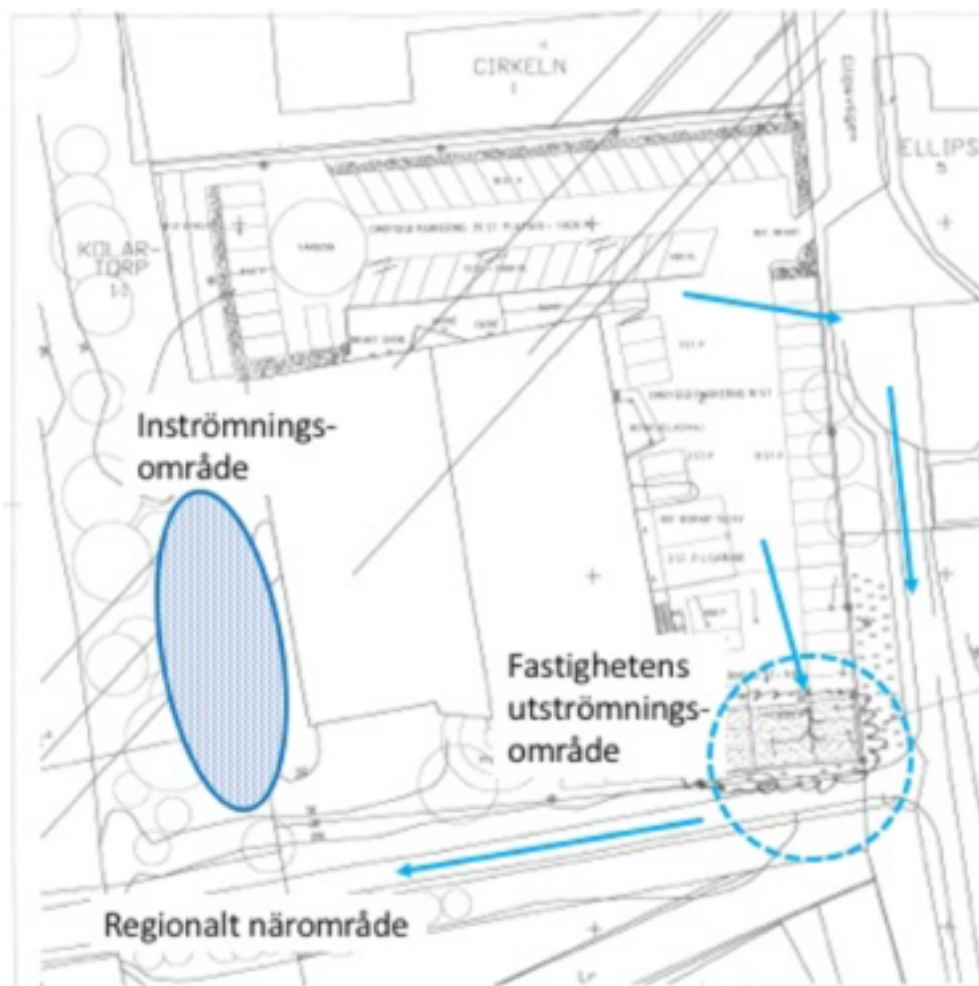
Figur 8. Karta från SGU (2017) över jordarter skala 1:25 000. Röda områden är berg i dagen, blå är sandig morän, streckad yta är fyllning, gul är postglacial lera. Fastigheten Cirkeln 2 är markerad med en svart ruta. Norr är uppåt i bild.

5.2 Geohydrologiska förhållanden

Det finns ingen tidigare dokumentation om grundvattenförhållanden i området. Baserat på de tidigare hårdgjorda ytorna och SGU:s jordartskarta (SGU, 2017) bedöms grundvattenbildningen på fastigheten vara låg. Inströmningsområde bedöms vara vid fastighetens grönområden och där berg går i dagen (figur 9). Grundvattnet bedöms följa topografen i området och utströmningsområdet bedöms vara vid fastighetens lägsta punkt, i det sydöstra hörnet. Den planerade ombyggnationen anses

öka mängden vatten som infiltreras på fastigheten och kommer inte påverka lokala grundvattenförhållanden negativt.

Den generella stupningen i området är åt sydväst medan fastighetens lokala lågpunkt är i det sydöstra hörnet. Fastighetens södra sida stupar kraftigt åt söder och består till stor del av berg i dagen.



Figur 9. Fastighetens inströmningsområde är markerat med blå oval och utströmningsområdet med blå cirkel. Generell riktning på ytvrinning är markerade med blå pilar. Norr är uppåt i bild. Skala: Koordinatkryss C/C 40 meter. Kartunderlag från Erik Möller Arkitekter AB.

Byggnaden på fastigheten bedöms vara grundlagd på berg utan risk för sättningsskador. Ingen skredrisk bedöms finnas då inga branta slänter med kohesionsjord förekommer på fastigheten. Den befintliga vegetationen på fastigheten bedöms påverkas minimalt av den planerade ombyggnationen. Utifrån den okulära jordartsbedömningen bedöms inga behov ha framkommit att utföra ytterligare geoteknisk eller geohydrologisk markundersökning på fastigheten.

5.3 Avrinnings- och avvattningsvägar

Vattendelare för ytavrinning inom fastigheten är utritade i figur 10 tillsammans med rinnriktningar. Marknivåer visas i figur 5. Planområdet avvattnas enligt figur 10 och vatten lämnar området enligt blå pilar i figur 9. Utifrån platsbesöket bedöms inget externt dag- eller ytvatten tillföras fastigheten. Vatten från omkringliggande områden bedöms avrinna via det västra och det södra diket. På den östra sidan kan extern ytavrinning ske via vägen Ellipsvägen söderut för att sedan avrinna via det södra diket västerut.

Diket söder om fastigheten som går längs med gång- och cykelvägen tar emot vatten från den södra cykelparkeringen. Dock angränsar parkeringen till grönytor innan det når diket och majoriteten av dagvatten från cykelparkeringen bedöms infiltrera i marken och en mindre andel av dagvattnet anses nå själva diket.

Diket söder om fastigheten är inte påkopplat den längsgående D400-ledningen (Pettersson, 2017). Diket bedöms vara dimensionerat för gång-och cykelvägen.

Inga sankområden finns i utströmningsområdet. Inga skäl har framkommit i dagsläget som kräver hänsyn till ytterligare framtida utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms i närområdet.

När det kommer till ytavrinnande dagvatten på fastigheten rinner det från den norra cykelparkeringen mot det västra diket. Dagvattenbrunnar på fastighetens norra sida tar emot dagvattnet från den norra parkeringen. Även den östra parkeringen avvattnas via dagvattenbrunnar, men vattnet förs också ut på gräsytan strax utanför fastighetens östra kant. Den södra parkeringen avvattnas mot stenkistan och det södra diket. Cykelparkeringen i syd avvattnas söderut mot grönområde.

Dag- och ytvatten från uppströms områden bedöms avrinna via det västra diket utanför fastigheten. Därför anses inget externt dag- och ytvatten tillföras fastigheten.

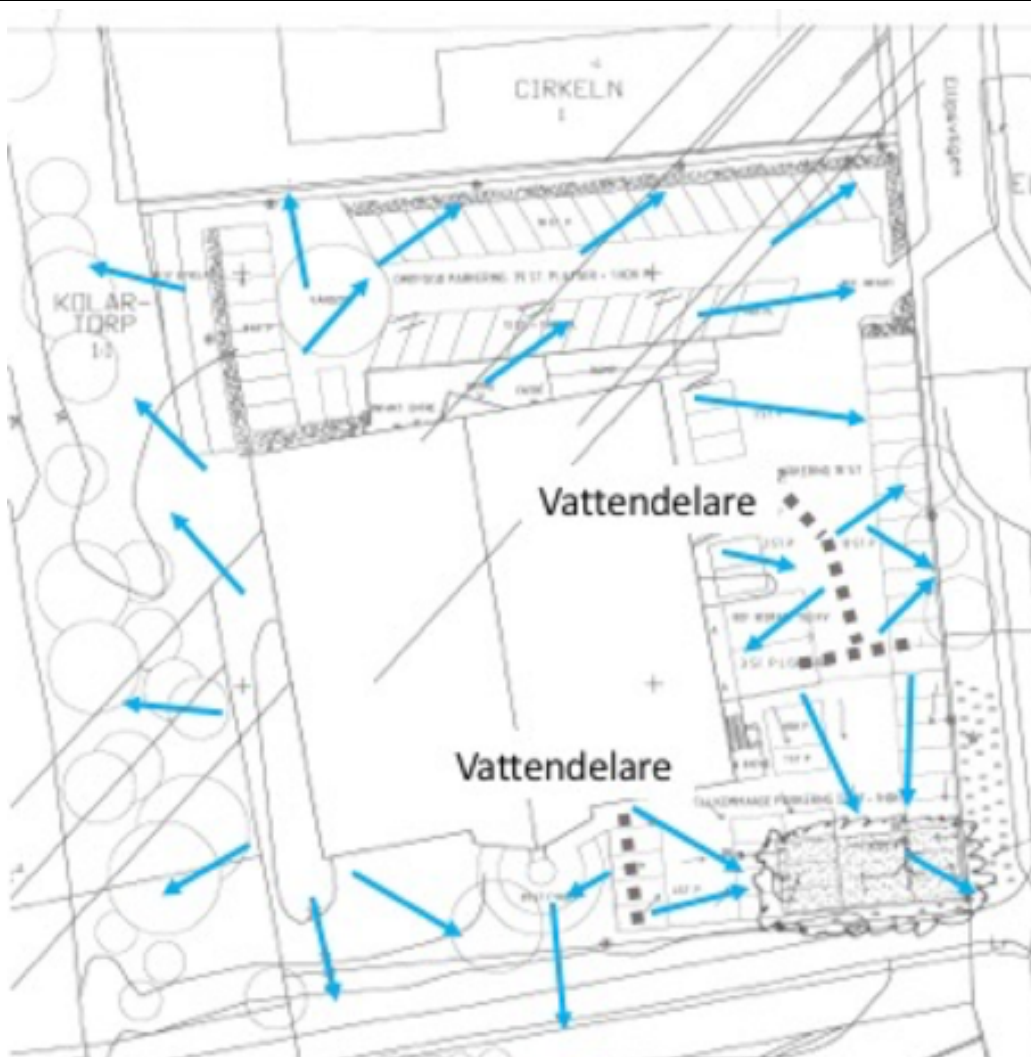
Det finns en lokal lågpunkt på fastigheten, ner mot byggnadens källare där en bilservice är inhyrd. Framför garageporten finns ett galler med nedsänkning som tillåter uppsamling av vatten för vidare avledning till dagvattensystemet.

Inne i garaget har bilservicen har en tillkopplad slam- och oljeavskiljare som används för att säkerställa att förorenat vatten från deras verksamhet inte hamnar i dag- eller spillvattennätet (Lindberg, 2017).

Dagvattenförande ledningar på fastighetsmark ses i figur 11. Allmänna dagvattenledningar visas i figur 12. Fastigheten har en befintlig anslutning till D400-ledningen i Ellipsvägen (Pettersson, 2017).

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

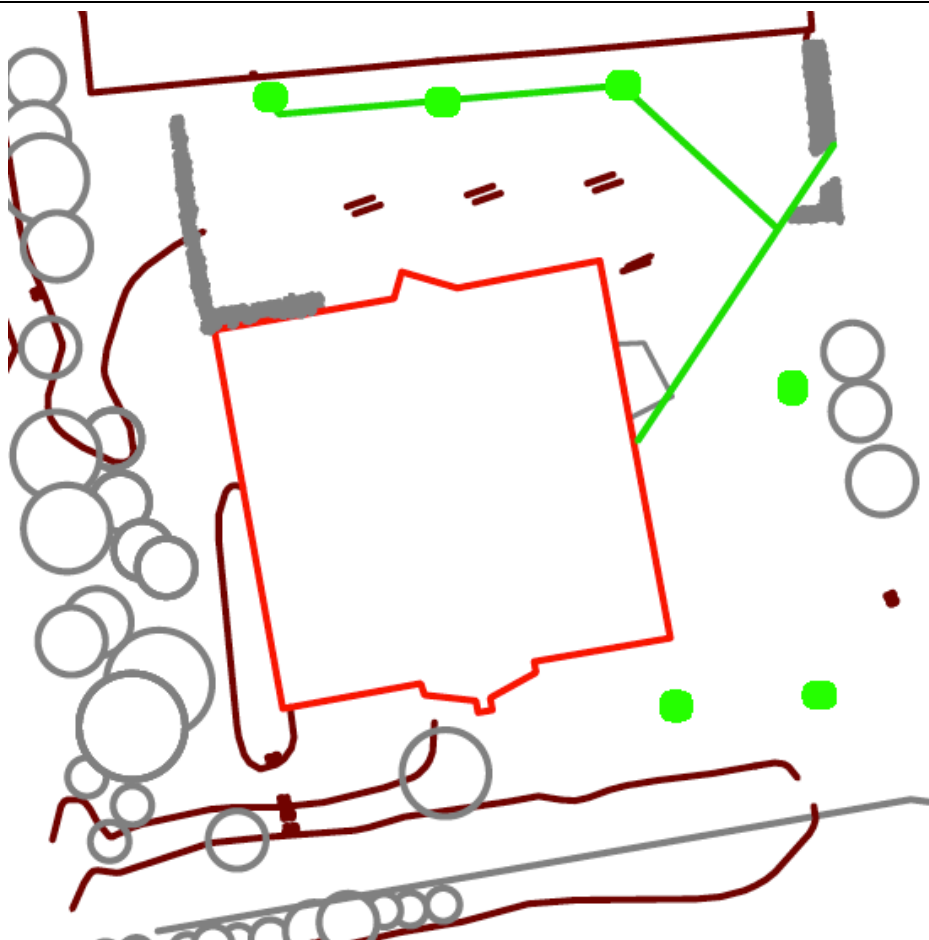
Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2



Figur 10. Riktning för av ytvavrinning på fastigheten Cirkeln 2. Blå pilar anger avrinningsriktning och grå streck anger anlagda vattendelare. Norr är uppåt i bild. Skala: Koordinatkruss C/C 40 meter. Kartunderlag från Erik Möller Arkitekter AB.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

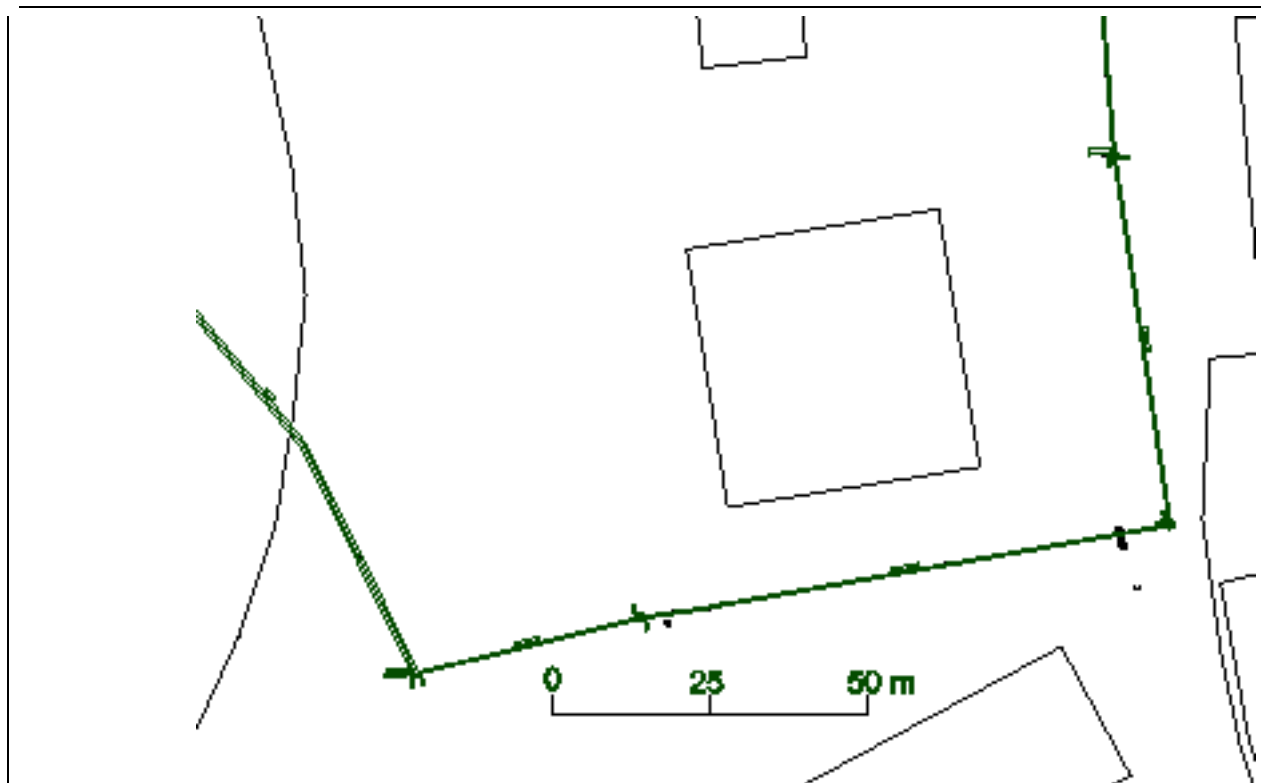
Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2



Figur 11. Befintligt dagvattensystem. Den norra sträckningen går mot öster (D160 mm) och viker av mot sydöst (D200). Sträckningen som går från byggnaden mot nordöst (D225-250) och ansluter med D200 för att sedan ansluta på det allmänna dagvattennätet. De gröna linjerna visar ungefärlig placering av det befintliga dagvattennätet på fastigheten. De gröna prickarna är befintliga dagvattenbrunnar (baserat på platsbesök). Dagvattenbrunnar utan ledningsanslutning i denna figur antas ansluta till allmänna ledningen där denna viker av från Ellipsvägen mot CG-väg (se figur 12). Ingen information har gjorts tillgänglig för Geoveta angående detta. Norr är uppåt i bild. Kartunderlag från Erik Möller Arkitekter AB samt VA-ritningar från Huddinge kommunarkiv.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2



Figur 12. Allmänna dagvattenledningar kring fastigheten Cirkeln 2. Ledningen går söderut längs med Ellipsvägen och vänder av västerut mot GC-väg med dimension 400 mm, för att sedan vända nordväst med dimension 1000 mm. Strax efter ledningen vänder av mot väst ses ett tvärgående svart sträck som bedöms markera stenkistans anslutning till ledningsnätet. Norr är uppåt i bild. Källa VA-ledningar: Stockholm Vatten Lageskarta. Underliggande referenskartan från Open Street Map, kartdata ©OpenStreetMap bidragsgivare.

6 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Årsmedelflödet är 628 liter per kvadratmeter per år för området och baseras på en årsmedelnederbörd på 628 millimeter per år (Stensen et al, 2010).

Dimensionering för fastigheten ska göras för ett 10-årsregn med klimatfaktor enligt Svenskt Vatten. Dagvatten som uppstår på kvartersmark ska infiltreras alternativt fördröjas inom kvartersmark innan det går vidare i samlad ledning (Pettersson, 2017).

Dimensionerande flöden beräknas utifrån regn som faller inom utredningsområdet. Det dimensionerande regnet är baserat på områdets längsta rinnsträcka som är uppskattad till 56 meter, vilket med en markvattenhastighet på 0,1 meter per sekund (s.64 Svenskt Vatten, 2016) ger en rinntid på 9 1/3 minuter. Rinntiden avrundas upp till 10 minuter. Regnintensiteten för ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter är 235,5 liter per sekund och hektar (l/s, ha) (s. 129 Svenskt Vatten, 2016). Ett hundraårsregn med samma varaktighet har en regnintensitet på 488,8 l/s, ha (s. 66 Svenskt Vatten, 2016) (För mer information, se bilaga 1).

Dimensionerande flöden beräknas både utifrån befintliga förhållanden (figur 2) och för planerad ombyggnation (figur 4). Fastighetens olika markanvändning används för att dela in den totala ytan i mindre ytor av olika områdestyp. Olika områdestyper har olika avrinningskoefficienter (se tabell 1 och 2 samt figur 13 och 14).

Dimensionerande flöden beräknas enligt den rationella metoden (Svenskt Vatten, 2016):

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot c_f$$

där:

Q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s)

A är områdets area (ha)

φ är områdets sammanviktade avrinningskoefficient (enhetslös)

$i(t_r)$ är nederbördsintensiteten (l/s och ha) vid varaktigheten t_r (minuter)

c_f är en klimatkfaktor (enhetslös, 1,25)

6.1 Dimensionerande flöde – befintliga förhållanden

Olika områdestyper förekommer inom området: tak (papp), parkering (asfalt), ramp (betong), cykelparkering (asfalt) och grönytor (gräsmark) enligt tabell 1 och figur 13. Beräkningarna för befintliga förhållanden gav en total reducerad yta på 3886 m² (0,3886 ha). Dimensionerande flöden vid olika slags regn redovisas i tabell 3. Det dimensionerade flödet för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter för befintliga förhållanden är 92 l/s (utan klimatkfaktor).

**Tabell 1. Områdestyper för befintlig bebyggelse enligt ritning (figur 13).
Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten, 2016.**

Områdestyp	Area (m ²)	Avrinningskoefficient
Hustak	1650	0,9
Cykelparkering	239	0,8
Ramp	149	0,8
Parkering	2479	0,8
Buskage	152	0,1
Lastkaj	27	0,8
Entre	19	0,8
Gräsytor	550	0,1
Summa	5265	



Figur 13. Indelning av typ av markanvändning (områdestyp) för befintliga förhållanden på Cirkeln 2. Cykelparkering (orange), parkering (blå), entréer, lastkaj och ramp (röd), buskage och grönområde (grön). Norr är uppåt i bild. Underlag från Erik Möller Arkitekter AB.

6.2 Dimensionerande flöde – planerad ombyggnation

Ytorna för den planerade ombyggnationen har på samma sätt delats in i markanvändning (områdestyp) enligt tabell 2 och figur 14. Den minskade ytan av asfalt (förutom vid fastighetens norra gräns där en grönyta ersätts med asfalt för att tillgodose det ökade behovet av parkeringsplatser) och den ökade grönytan bidrar till en mindre reducerad yta på 3872 m² (0,3872 ha). Det dimensionerande flödet efter planerad ombyggnation vid ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter och en klimatfaktor på 1,25 är 114 l/s (tabell 3). Det ökade flödet från nuvarande 92 l/s till 114 l/s beror på att nederbörden förväntas öka i framtiden på grund av klimatförändringar. Detta förutsätter dock att föreslagna dagvattenlösningar utförs tillsammans med planerad ombyggnation.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

**Tabell 2. Områdestyper för planerad ombyggnation enligt ritning (figur 14).
Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten, 2016.**

Områdestyp	Area (m ²)	Avrinningskoefficient
Hustak	1650	0,9
Cykelparkering	184	0,8
Ramp	149	0,8
Parkering	2514	0,8
Buskage/växtbäddar	215	0,1
Lastkaj	27	0,8
Entre	19	0,8
Gräsyta	506	0,1
Summa	5265	



Figur 14. Indelning av markanvändning (områdestyp) för planerad ombyggnation på Cirkeln 2. Cykelparkering (orange), parkering (blå), entréer, lastkaj och ramp (röd), buskage, grönområde och växtbädd (grön). Norr är uppåt i bild. Underlag från Erik Möller Arkitekter AB.

Tabell 3. Dimensionerande flöden för befintlig och planerad ombyggnation för 10-årsregn och 100-årsregn med och utan klimatfaktor.

Situation	Befintlig situation	Planerad ombyggnation
Dimensionerande regn	Dimensionerande flöde (l/s)	Dimensionerande flöde (l/s)
10 år	92	91
10 år (+klimatfaktor 25%)	114	114
100 år	190	189
100 år (+klimatfaktor 25%)	237	237

6.3 Stenkista

Den befintliga stenkistan är utformad för att hantera flöden från den södra parkeringen och taket över den södra entrén. Stenkistan ligger under asfalten på fastighetens sydöstra hörn (figur 2). Den södra parkeringens yta samt södra entréns takyta har tillsammans en reducerad area på 522 kvadratmeter.

Stenkistan har en area på 120 kvadratmeter och en tjocklek på 0,35 meter enligt ritning för befintliga förhållanden. Om porositet för fyllnadsmaterialet (exempelvis makadam) i stenkistan uppskattas till 30 till 50 procent medför det en möjlig vattenvolym på 12 till 21 kubikmeter. Då ger medelvärdet (40 procent) cirka 17 kubikmeter fördröjningsvolym (bilaga 3). Ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 kräver en utjämningsvolym på cirka 9 m³ (0,0522 ha*17,1 mm= 8,9 m³) (Stockholms stad, 2017). Det innebär att stenkistan är överdimensionerad för taket och den södra parkeringen och kan ta emot ytterligare cirka 8 m³ från övriga fastigheten.

Stenkistan har två utloppsrör (med dimensionen 110 mm i diameter respektive) vid stenkistans södra sida. Utloppen är kopplad till kommunal dagvattenledning (D400) placerad längs stenkistans södra sida (figur 12). Dessa är installerade på olika höjder och har en översvämningssventil som leder ut vatten till diket söder om fastigheten (Wajer, 2017).

Fastighetsskötaren utför funktionskontroll av stenkista och översvämningssventil och om denne får förhinder beställer fastighetsägaren funktionskontroll av entreprenör (Lindberg, 2017). Geoveta rekommenderar årlig kontroll samt kontroll efter mycket kraftiga skyfall.

Det rekommenderas att stenkistan markeras och dokumenteras i terrängen för framtiden om fastigheten skulle byta ägare. Funktionskontroll på stenkista och översvämningssventil bör utföras men jämna mellanrum (exempelvis en gång per år eller efter ett kraftigt skyfall). En inspektionsbrunn bör installeras för stenkistan för att se att infiltrationskapaciteten är fullgod.

7 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Schablonvärden (StormTac, 2017) för koncentrationer av föroreningar i dagvatten är beroende av typ av markanvändning och har använts för att beräkna de föroreningsmängder som uppstår inom fastigheten. Beräkningar och schablonvärden finns i bilaga 2

Schablonvärden för takyta (hustak), parkering (parkering norr, öst, och syd), gräsyta (buskage, gräsytor och växtbäddar), betong (ramp, lastkaj och entré) och cykelgångväg (cykelparkeringar) har använts i föroreningsberäkningar.

Beräkningarna baseras på ett årsmedelflöde som i sin tur baseras på en årsmedelnederbörd på 628 millimeter per år (Stensen et al, 2010). I enlighet med StormTacs beräkningsmodeller används de reducerade areorna för att beräkna föroreningsbelastning. Med reducerade areor på 3886 m² och 3872 m² för området före respektive efter ombyggnad beräknas årsmedelflödet till 2440 respektive 2432 kubikmeter per år.

Det finns ingen dokumenterad förorenad mark på fastigheten (Länsstyrelsen, 2017b).

Om rekommendationerna för bilservicen i källarplanet följs (se 5.3) bedöms inte verksamheterna på fastigheten orsaka risk för utsläpp av förorenat vatten. Det bedöms inte heller finnas risk för andra typer av utsläpp som kan förorena dagvattnet (inget katastrofskydd behövs).

7.1 Riktvärden för dagvattenutsläpp

Riktvärdesgruppen har tagit fram förslag på riktlinjer för utsläppskoncentrationer för dagvatten samt vilka förorenande ämnen som bör tas hänsyn till. Den lämpliga riktvärdesnivån för fastigheten är grupp 2M (Riktvärdesgruppen, 2009).

Siffernivån varierar mellan 1–3 och är beroende av var utsläppet sker i avrinningsområdet. Nivå 2 gäller för delavrinningsområde uppströms en utsläppspunkt till recipienten, vilket stämmer bra överens för fastigheten. För mindre sjöar, vattendrag och havsvikar används nivå M medan för större sjöar och hav används nivån S. I vårt fall anses nivå M stämma bra överens för fastigheten.

8 RENING AV DAGVATTEN

I huvudsak är det dagvattnet från parkeringsytorna som bidrar till föroreningskoncentrationer över riktvärdesgränserna. Idag rinner dagvattnet via dagvattenbrunnar direkt till det kommunala dagvattennätet utan reningsåtgärder. För att minska belastningen av föroreningar på det kommunala systemet bör dagvattnet från parkeringsytorna renas först.

Mängden föroreningar från trafikytor kan reduceras genom att anlägga och använda växtbäddar, även kallade dagvattenbiofilter som reningsmetod. Växtbäddar kan normalt hantera regn med återkomsttider på upp till 1–2 år och har visat sig kunna reducera 80–90 procent av metaller och suspenderat material i dagvatten (Blecken, 2016).

I beräkningar för reduktion av metaller och suspenderat material har reduktionsgraden satts till 80 procent. Reduceringsgraden för fosfor och kväve är mer osäker. I detta fall har en reningsgrad på 70 procent för fosfor antagits (Blecken, 2016). Enligt StormTac (2017) varierar reningsgraden för kväve i biofilter mellan 10–95 procent. Av denna anledning har reduktionsgraden för kväve satts till 50 procent.

Föroreningsmängden för befintliga förhållanden och planerad ombyggnation samt föroreningsmängder efter åtgärder presenteras i tabell 4 och 5. Generellt är föroreningsmängderna liknande för befintlig situation och framtida situation (utan rening), medan vissa föroreningar ökar för den planerade situationen, främst på grund av den ökade andelen parkeringsyta efter ombyggnad (baserat på schablonvärden).

Beräkningsmässigt förändras inte föroreningsmängderna (kg/år) för ämnena olja och benso(A)pyren efter rening genom växtbäddar på grund av osäkerheterna kring reningsgraden för dessa ämnen (Riktvärdesgruppen, 2009). Eftersom ämnena ej överträder riktvärden bedöms inte den okända reduktionsgraden för dem spela roll. I verkligheten sker en viss reduktion av eventuella förekomster av benso(A)pyren och olja kommer att ske genom växtbäddarna. Ytterligare forskning inom området krävs för att säkerställa reningsgraden för de två föroreningarna.

Verksamheter som ger upphov till utsläpp av benso(A)pyren är främst småskalig vedeldning, storskalig energiproduktion och trafikavgaser (Naturvårdsverket, 2017). Bedömningen är att verksamheterna på fastigheten inte ger upphov till riktvärdesöverskridande nivåer av benso(A)pyren. Oljeutsläpp sker främst från läckage från fordon, cisterner, trafikolyckor, erosion av däck och vägbana, gatu- och biltvätt samt bensinstationer (Larm och Pirard, 2010). Bedömningen är att verksamheterna på fastigheten inte ger upphov till riktvärdesöverskridande nivåer av olja om rekommendationerna för bilservicen i denna utredning följs.

Rening med hjälp av de rekommenderade växtbäddarna, infiltrationsytor och stenkistan ger fullgod reningseffekt för fastighetens alla ytor och ytterligare föroreningsreducerande lösningar bedöms vara överflödiga.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Tabell 4. Föroreningsmängder i g/år för både befintliga förhållanden och planerad ombyggnation samt efter föroreningsreducerande åtgärder med hjälp av växtbäddar.

Mängd (g/år)	Befintlig situation	Planerad ombyggnation	
		Före rening	Efter rening (med växtbäddar)
Fosfor	253	251,3	163
Kväve	3778	3744	3049
Bly	41	41,7	11
Koppar	64	64,1	24
Zink	216	218	76
Kadmium	1,4	1,4	0,9
Krom	24	24	9
Nickel	10	10	6
Kviksilver	0,1	0,1	0,03
Susp. Substans	205 960	208 380	66 907
Olja	1160	1154	1154
Benso(a)pyren	0,1	0,1	0,1

Tabell 5. Koncentration av föroreningar för befintliga förhållanden och planerad ombyggnation samt efter föroreningsreducerande åtgärder inklusive riktvärden från Riktvärdesgruppen (2009). Grå markeringar överstiger riktvärden.

Koncentration (µg/l)	Befintlig situation	Planerad ombyggnation		Riktvärdesgruppen 2M
		Före rening	Efter rening	
Fosfor	93,8	93,4	61	175
Kväve	1399	1391	1133	2500
Bly	15,3	15,5	4	10
Koppar	23,7	23,8	9	30
Zink	80	81	28	90
Kadmium	0,51	0,51	0,3	0,5
Krom	8,9	9,0	3	15
Nickel	3,82	3,82	2	30
Kviksilver	0,03	0,03	0,01	0,07
Susp. substans	76 000	77 409	24 855	60 000
Olja	400	428,6	428,6	700
Benso(a)pyren	0,03	0,03	0,03	0,07

8.1 Placering och utformning av växtbäddar

Fördrojningen av vatten på fastigheten kommer att ske genom genomsläppliga växtbäddar, plantering av träd och genom stenkistan. De befintliga grönytor som idag infiltrerar vatten kommer att bevaras och ha fortsatt identisk funktion. De föroreningar som beräknats förekomma på fastigheten kommer att reduceras genom växtbäddarna. Förutom växtbäddarnas funktion kommer dessa bidra till en större mängd grönyta i området och till en tilltalande estetisk utformning.

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Datum

2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

Dagvattenflöden från fastigheten kommer att gå via växtbäddar och stenkista vidare till kommunala dagvattenbrunnar samt eventuellt nå det södra diket vid gång- och cykelbanan. Växtbäddarna syftar till att ge rening, fördröjning och vara estetiskt tilltalande.

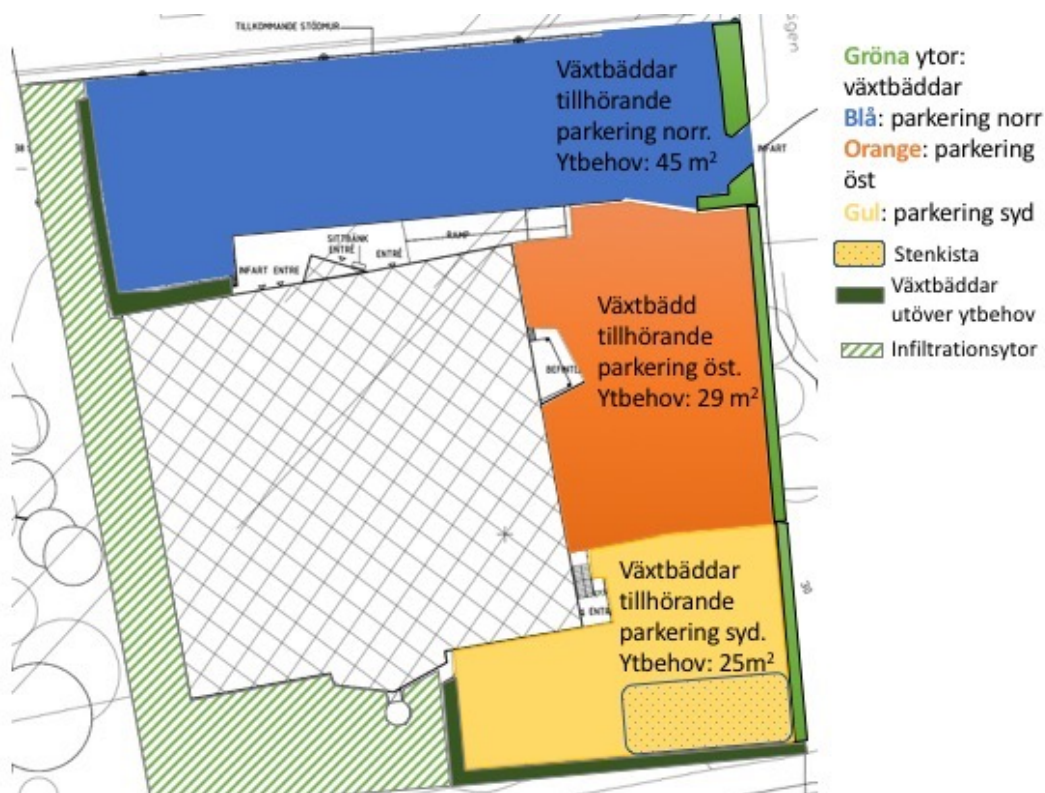
Växtbäddar placering föreslås längs med östra kanten av fastigheten med undantag för infarten till området, se gröna områden figur 15. Växtbäddar längs med den södra parkeringen (figur 4) anläggs främst för en enhetlig estetik kring fastigheten. Fullgod rening ges av växtbäddarna i figur 15. För skiss på hur en växtbädd kan se ut, se figur 16.

Det är viktigt att dagvattnet från parkeringsytorna faktiskt når växtbäddarna. Om en parkering har kantsten måste jämna mellanrum finnas för att leda dagvattnet till bäddarna. Sedimentavskiljning innan dagvatten når växtbädden är fördelaktigt för att inte sätta igen växtbädden (exempelvis grusbädd). En växtbädd består ofta av ett filtermaterial av väl-dränerad sand med minst 300 mm tjocklek (figur 17).

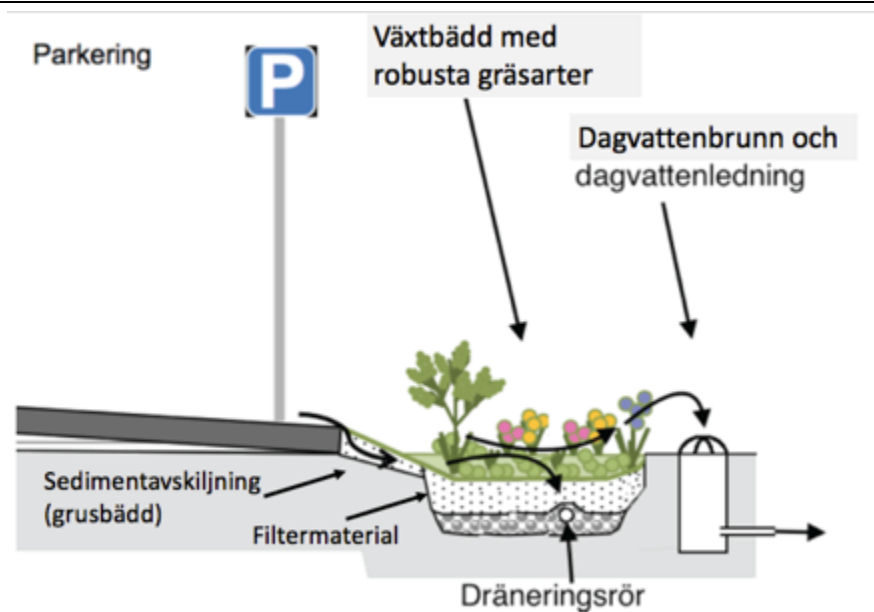
Infiltrationskapaciteten ska inte vara allt för hög i filtermaterialet då föroreningarna i dagvattnet behöver en längre kontaktid i filtermaterialet för att ge en effektiv reningsprocess. Växter anpassas främst efter filtermaterialet, det lokala klimatet, att tåla torka och översvämning samt vara okänsliga för salthaltigt vatten (vägsalt). Ofta rekommenderas robusta grässorter av fuktängsbiotop (exempelvis Stubbtåg, Kabbeleka, Älgört, olika starr-arter, ljung och strandråg). Under filtermaterialet via ett lager av grövre material så som grus avleds sedan dagvattnet via dräneringsrör till dagvattennät eller till angränsande områden där det renade dagvattnet kan infiltrera. Vid kraftigare regn (över 1–2-årsregn) bräddas dagvattnet över växtbädden mot dagvattenbrunn. För underhåll av växtbäddar behövs skötsel av växterna i växtbädden samt kontroll och rengöring av in och utlopp för att förhindra igensättning. Då infiltrationskapaciteten hos filtermaterialet reduceras, vilket sker naturligt över tid, behöver man byta ut filtermaterialet (Blecken, 2016). När detta sker beror på de lokala omständigheterna.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

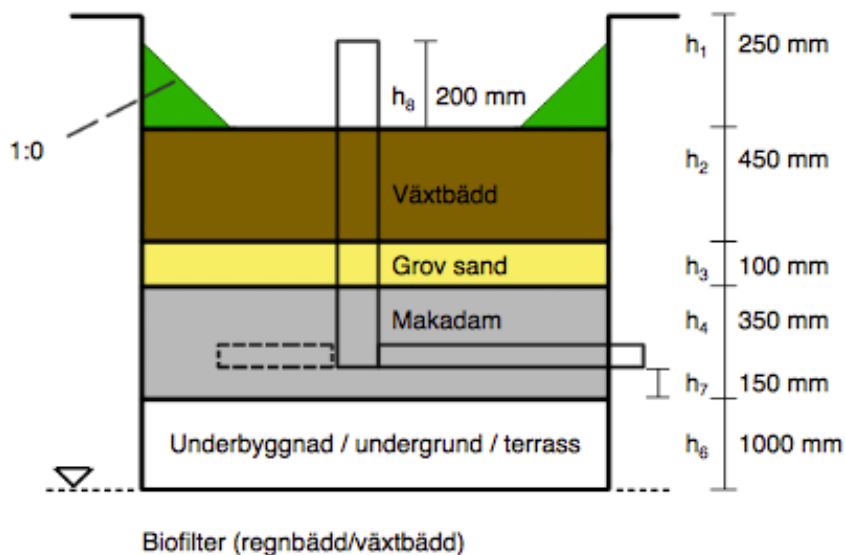
Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2



Figur 15. Förslag av placeringar av växtbäddar (grönt) för respektive parkeringsyta (parkering norr i blått, parkering öst i orange, parkering syd i gult. Ungefärlig placering av befintlig stenkista (blåprickad yta) samt placering av växtbäddar utöver ytbehovet för rening (mörkgrönt). Ytor för infiltration, befintliga grönytor och cykelparkeringar med genomsläpplig beläggning (grönstreckad yta). Norr är uppåt i bild. Ritningsunderlag Erik Möller Arkitekter AB.



Figur 16. Skiss över hur avrinnande dagvatten kan samlas upp i en växtbädd. Först leds vattnet över en grusbädd för att sedan nå själva växtbädden. Prickad yta representerar filtermaterial. Under detta ligger ett grövre material (exempelvis grus) i anslutning till dräneringsrör. Överblivet vatten leds till dagvattenledning via ytavrinning till dagvattenbrunn.



Figur 17. Exempel på hur en växtbädd kan utformas i genomskärning. Källa: StormTac (2017)

8.2 Dimensionering av växtbäddar

Utifrån befintliga studier på växtbäddar framkommer att bredden 1,2 meter är tillräcklig för att uppnå tillfredsställande rening. I huvudsak bör man se till att förutsättningarna är goda för växterna i växtbädden (Uppsala vatten, 2017).

Växtbäddar bör ha en yta som motsvarar 4 procent av aktuellt avrinningsområde (Fridell, 2016). Tabell 6 redovisar vilken yta som krävs för dagvattenbiofiltret inom respektive område med hårdgjord yta. Figur 15 förtydligar resultatet av beräkningsresultat som presenteras i tabell 6.

Alla föreslagna åtgärder på fastigheten kommer att bekostas, ägas och förvaltas av fastighetsägaren. Planerade dagvattenåtgärder på fastigheten med tillkommande drift och underhållskostnader kommer fastighetsägaren bekosta och ansvara för. Lösningarna avses praktiskt genomförbara med hänsyn till byggande och drift.

Tabell 6. Ytor för respektive parkeringsyta samt ytbehov för växtbäddar.

Område	Yta, m ²	Ytbehov för växtbädd, m ²
Parkering Norr	1070	45
Parkering Öst	776	29
Parkering Syd	633	25

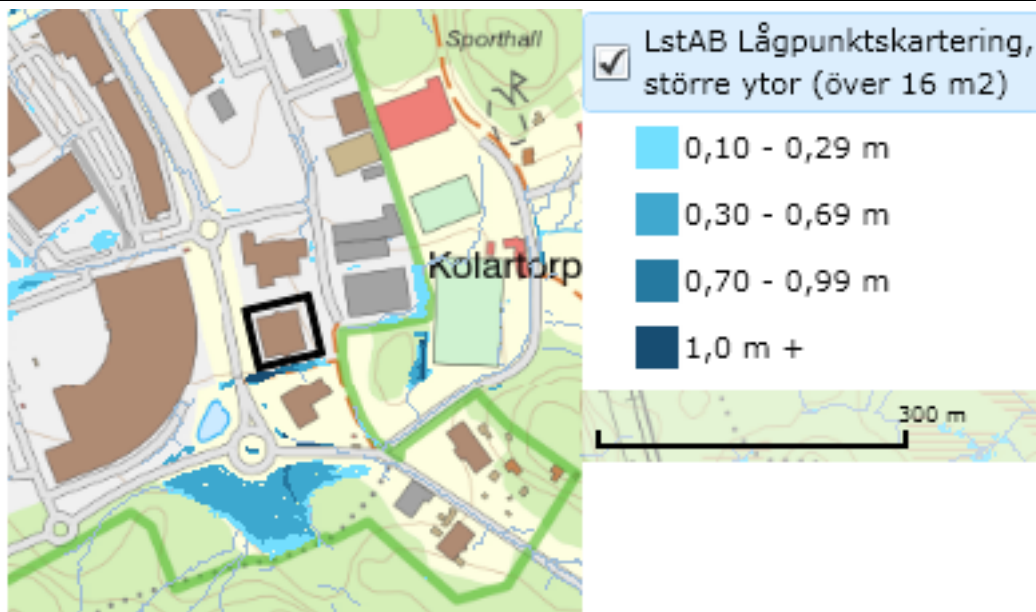
9 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Fastighetsägaren har själva inte uppdagat problem på fastigheten med vatten så som översvämningar, ledningar eller dagvattenbrunnar (Lindberg, 2017).

Det finns inrapporterade problem med översvämningar i närområdet. I korsningen mellan Rytthalsvägen, Långängskroken och den södergående gång- och cykelvägen från Ellipsvägen har gatuöversvämning uppstått vid mycket regn. Detta är kopplat till dagvattendammen som tillhör fastigheten "Vinkeln 3" – från dammen verkar det inte finnas något utflöde (Pettersson, 2017). Då detta inrapporterade problem inte är påkopplat till de ledningar som fastigheten Cirkeln 2 är inkopplade på bedöms detta inte vara något hinder för dagvattenhanteringen på fastigheten.

Då det inte finns närliggande ytvatten finns det inte risk för översvämning på grund av höga vattenstånd. Söder om fastigheten, vid gång- och cykelvägen, finns en lågpunkt där dagvatten kan bli stående vid ett skyfall, detta kommer dock inte påverka några intilliggande byggnader (figur 18). Från gång-och cykelvägen ytrinner vattnet sannolikt mot väster.

Höjdsättningen inom fastigheten är bra med hänsyn till översvämningsrisker. Det planeras ingen omplacering av bebyggelse eller hårdgjorda ytor i sådan utsträckning att det kommer påverka de redan befintliga infiltrationsområdena eller instängda områden. Inga gatusektioner kommer att förändras.



Figur 18. Lågpunktskartering med maximala vattendjup. Fastigheten inritad i svart. Norr är uppåt i bild. Skala 1:10 000. Källa: Skyfallskartering för 100-årsregn, Länsstyrelsen (2017b)

I dagsläget finns endast en känd lågpunkt på fastigheten, garageinfarten på östra sidan av byggnaden, som vid kraftiga regn kan översvämmas och orsaka skada på byggnaden. Denna garageinfart bör tas extra hänsyn till (se 5.3). Om rekommendationer som finns i 5.3 följs bör det inte uppstå risk för översvämning av husgrunden på fastigheten.

I närområdet finns inga ytvattenförekomster. Fastigheten har ingen rekommenderad lägsta grundläggningsnivå från Länsstyrelsen och har heller inte några dokumenterade översvämningar i närområdet (Länsstyrelsen (2017b)).

9.1 Behov av fördröjning

I dagsläget ska VA-huvudmannen (Stockholm Vatten) hantera dagvattenflöden motsvarande ett 10-årsregn med klimatkfaktor (Svenskt Vatten, 2016) för områden liknande Cirkeln 2.

Ett 10-årsregn med klimatkfaktor 1,25 har ett kumulativt regndjup på 17,1 mm (Stockholms stad, 2017). För att fördröja detta regn för en reducerad area på 3872 m² (0,3872 ha) krävs en utjämningsvolym på 66 m³. Dock avrinner redan dagvattenvolymen (9 m³) från skärmtak och södra parkeringen till stenkistan. Alltså behöver 57 m³ fördröjas för den övriga marken (0,3872–0,0522 ha*17,1mm= 57 m³). Föreslagna växtbäddar om cirka 100 m² (tabell 6) kan enligt StormTac erhålla en total utjämningsvolym på 52 m³. Efter det finns det ett resterande fördröjningsbehov på 5 m³. Stenkistan uppskattas kunna ta emot ytterligare 8 m³ vilket fyller fördröjningsbehovet med marginal.

Det rekommenderas att en del takvattnet leds mot stenkistan (exempelvis via samma ledning som skärmtaket avvattnas) då detta vatten är mindre förorenat än dagvattnet

från parkeringarna och behöver därför inte passera en växtbädd innan det leds mot stenkistan.

Med en tillgänglig vattenvolym på 8 m^3 i stenkistan, tak med avrinningskoefficienten 0,9 och det kumulativa regndjupet 17,1 mm kan stenkistan hantera flödet från 520 m^2 tak ($8 \text{ m}^3 / (0,9 * 17,1 \text{ mm}) = 520 \text{ m}^2$).

10 ÖVRIGT

Utifrån platsbesök bedöms det inte förekommer några anläggningar eller vandringsleder för vattenlevande djur som riskerar att komma i konflikt med den föreslagna lösningen.

Den tunnel för huvudavlopp (figur 3) som går under fastigheten bör uppmärksammas så att den inte skadas vid den planerade utformningen. Ingen av de planerade förändringarna eller åtgärderna på fastigheten anses påverka risken för översvämning eller minska ytan för infiltration på fastigheten.

11 SLUTSATS

Den planerade ombyggnationen innebär marginella förändringar av framförallt de hårdgjorda ytorna inom fastigheten. Detta medför att även marginella förändringar avseende på dimensionerande flöde och föroreningsbelastning. Ökningen av det dimensionerande flödet beror på den inkluderade klimatfaktorn.

För den planerade ombyggnationen föreslås öppna dagvattenlösningar genom växtbäddar för rening och fördröjning av dagvattnet innan det når det kommunala dagvattennätet. Beräkningar visar att den totala årliga föroreningsbelastningen för olika föroreningar blir mindre efter rening av den planerade ombyggnationen jämfört med befintliga förhållanden. Denna belastning bedöms inte påverka recipientens ekologiska och kemiska status vilket innebär att recipientens miljö kvalitetsnormer inte påverkas. Eftersom växtbäddarna och stenkistan bidrar till fördröjning av dagvatten finns inget ytterligare fördröjningsbehov på fastigheten.

De dagvattenlösningar som föreslagits i denna rapport kan anses tillräckliga för att både fördröja och rena det dagvatten som uppkommer på fastigheten. De träd som planteras i växtbäddarna kommer att bidra till den renande funktionen. Eftersom träden också tar upp vatten kommer även dessa att bidra till fördröjning av dagvatten.

Då området ligger högt i terrängen bedöms fastigheten kunna hantera ett 100-årsregn utan risk för översvämning, med undantag för byggnadens garageinfart där extra hänsyn bör vidtas för att undvika skada på fastigheten. Inga ytterligare utredningar eller undersökningar bedöms behövas för fastigheten i nuläget och de förändringar som åsyftas bedöms leva upp till Huddinge kommuns dagvattenstrategi för hållbar dagvattenhantering.

12 REFERENSER

12.1 Otryckta källor

- Georgiadis, Tomas (2017). Fastighetsägare Sterner Stenhus. Ellipsvägen 12, 14 175 Kungens kurva, muntligen under platsbesök (2017-03-23).
- Lindberg (2017) Hans Lindberg. Företrädare för fastighetsägaren Sterner Stenhus. Mailkonversation (2017-08-30, 2017-09-07, 2017-09-28)
- Pettersson (2017) Lisa Pettersson, projektingenjör på Stockholm Vatten och Avfall AB. Mailkonversation (2017-09-01, 2017-09-08)
- Wajer, Roman (2017) Markentreprenör som anlagt stenkistan på fastigheten Cirkeln 2, muntligen telefonsamtal (2017-03-25).

12.2 Tryckta källor

- Blecken, G. (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Svenskt Vatten Utveckling. Svenskt Vatten AB. Rapport nr 2016-05.
- Huddinge kommun (2017b) *Planbeskrivning, Samrådshandling – Detaljplan för Cirkeln 2 i kommundelen Segeltorp*. Kommunstyrelsens förvaltning, Samhällsbyggnadsavdelningen, 2017-06-26, NBF 2016-1295.
- Riktvärdesgruppen (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. Riktvärdesgruppen. Regionplane- och trafikkontoret Stockholms Läns landsting. Februari 2009.
- Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag-, drän-, och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation P110. Utgåva 1, januari 2016. Tryck: åtta.45 AB, Stockholm. ISSN nr: 1651-4947. Copyright Svenskt Vatten AB.

12.3 Digitala källor

- Fridell, K. (2016). *Regnbäddar i framtidens vattenresursförvaltning*. 2016-04-17. Malmö. Tengbomgruppen AB. URL: http://www.movium.slu.se/sites/default/files/course/11834/files/documentation/kent_fridell.pdf (2017-04-19)
- Huddinge kommun (2013) *Dagvattenstrategi för Huddinge kommun. Antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04*. Diarienummer: MN 2007-655. URL: https://www.huddinge.se/globalassets/_gemensamma/styrdokument-overgripande/strategi/dagvattenstrategi (2017-05-29)
- Huddinge kommun (2017a) *Checklista dagvattenutredning i planer* (2017-05-08). URL: <https://www.huddinge.se/globalassets/stadsplanering-och-trafik/for-dig-som-utforare/checklista-stor-dvnutredning-konsult-slutgiltig.pdf> (2017-11-06)
- Huddinge kommun (2017c) Huddinge Webb-karta URL: <https://karta.huddinge.se/huddinge/Search.html#main=ctx:webbkarta;&LayerSwitcher=active:false;layers:;&Search=selecteedLayer:;selectedLocation:Ellipsv%25C3%25A4gen%252012;&SearchResult=active:true;&BaseLayer=active:tomtkarta;&Map=lat:6569830.76498;lon:150264.8709885;zoom:2;&Standard=selectedTab:1;&> (2017-06-29)

- Larm, T & Pirard, J. (2010) *Utredning av föroreningsinnehållet i Stockholms dagvatten*. Stockholm, 2010-12-16. Sweco AB. URL: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/rapporter/dagvatten/fororeningsinnehall_dagvatten.pdf (2017-06-30)
- Länsstyrelsen (2017a) *Vattenskyddsområde inom Östra Mälaren för ytvattentäkterna Lovö, Norsborg, Görväln samt Skytteholm*. Norrvatten, Ekerö kommun, Stockholm Vatten. URL: <http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenskyddsomraden/karta-ostra-malaren-vattenskyddsomrade.pdf> (2017-06-19)
- Länsstyrelsen (2017b) *Handlingar för Segeltorp torrlägningsföretag (AB_2_1747)*. URL: http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Stockholm/Landsbyggsprogrammet/Markavvattningsforetag/Handlingar/AB_2_1747.zip (2017-06-19)
- Naturvårdsverket (2017) *Bens(a)pyren och andra PAH:er – halter i luft och nedfall i regional bakgrund*. Uppdaterad 21 november 2016. Sidansvarig: Helena Sabelström. URL: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Bensapyren-och-andra-PAH-er-halter-i-luft-nedfall-regional-bakgrund/> (2017-06-30)
- SGU (2017) *Sveriges geologiska undersökning - Kartgeneratören, Jordarter skala 1:25 000*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (2017-04-11).
- Stensen, B., Andréasson, J., Bergström, S., Dahné, J., Eklund, D., German, J., Gustavsson, H., Hallberg, K., Martinsson, S., Nerheim, S., Wern, L. (2010). *Regional klimatsammanställning – Stockholms län*. Rapport Nr 2010-78. URL: <http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/klimatanpassning/klimatanpassningsprojekt/Regional-klimatsammanstallning-Lst-Stockholm.pdf> (2017-04-21).
- Stockholms stad (2017) *Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*. Version 1.0. Stockholm Stad. URL: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/pm_berakningsmetodik.pdf (2017-11-06)
- StormTac (2017). *StormTac database. Schablonvärden för föroreningar i dagvatten och basflöde*. URL: <http://www.stormtac.com/Downloads.php> (2017-04-11)
- Uppsala vatten (2017) *Dagvattenhantering. En exempelsamling* http://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Rapporter%20och%20redovisningar/dagvatten_exempelsamling.pdf (2017-05-04)
- VISS (2017) *VattenInformationSystemSverige. Länsstyrelsen. Mälaren-Rödstensfjärden*. Senaste bedömning (2017-06-16 23:52 Förlängning av förvaltningscykel 2). URL: <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA63804254> (2017-11-06)

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Datum

2017-05-30 Rev-3. 2017-11-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

12.4 Ritningar

Erik Möller Arkitekter AB. Ritningar: PDF:er och DWG-fil över bygghandling och planunderlag. Bifogade filer via e-post

(erik@erikmoller.se)(h.lin@me.com)(2017-04-05).

Huddinge kommunarkiv. Servicecenter (servicecenter@huddinge.se). Bifogade samtliga arkiverade VA-ritningar för fastigheten Cirkeln 2.

Stockholm Vatten Lägeskarta (2017). Lägeskarta från Stockholm Vatten och Avfall AB. (2017-07-10)

Open Street Map, Kartdata ©OpenStreetMap bidragsgivare.

Länsstyrelsen (2017b) Länsstyrelsen webbGIS.

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/> (2017-04-10).

Syvvab Himmerfjärdsverket (2008) Sydvästra Storstockholmsregionen

Himmerfjärdsverket huvudavlopp och transporttunnel. 2008-11-10.

13 BILAGOR

Bilaga 1. Dimensionerande flöden

Bilaga 2. Föroreningsberäkningar

Bilaga 3. Beräkningar för stenkista

Bilaga 4. Ifylld checklista

Bilaga 5. Figur 2, 4 och 5 förtydligade.

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Bilaga 1: Beräkningar dimensionerande regn, flöden och magasinering.

Tabell 1 Rinnsträcka, vattenhastighet och rinntid för fastigheten

Rinnsträcka (meter)	56
Vattenhastighet (meter/sekund)	0,1
Rinntid (sekunder)	560
Rinntid (minuter)	9,333

Längsta rinnsträcka: från fastighetens norra vändzon till infart.
Vattenhastighet för mark, tabell 4.5 P110, Svenskt Vatten AB
Rinntid 9,333 avrundas upp till 10 min.

Tabell 2 Regnintensiteter för tioårsregn samt hundraårsregn

Återkomsttid, varaktighet	Regnintensitet (l/s, ha)
10år 10 min (s.129 P110)	235,5
100år 10 min (s.66 P110)	488,8

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Tabell 3 Områden, områdestyper, area, avrinningskoefficienter samt reducerade ytor för befintliga förhållanden.

Område	Omr.typ	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerade ytor (m ²)
Hustak	Tak	1650	0,9	1485
Cykelparkering Norr	Asfalt	146	0,8	116
Cykelparkering Syd	Asfalt	93	0,8	75
Ramp	Betong	149	0,8	119
Parkering Syd	Asfalt	633	0,8	507
Buskage NV	Grönyta	45	0,1	5
Buskage N	Grönyta	65	0,1	7
Parkering Norr	Asfalt	1070	0,8	856
Buskage NÖ1	Grönyta	29	0,1	3
Buskage NÖ2	Grönyta	13	0,1	1
Lastkaj	Betong	27	0,8	22
Parkering Öst	Asfalt	776	0,8	620
Entre syd	Betong	19	0,8	15
Gräsyta V	Grönyta	242	0,1	24
Gräsyta Syd	Grönyta	307	0,1	31
Summa		5265		3886

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Tabell 4 Områden, områdestyper, area, avrinningskoefficienter samt reducerade ytor för planerade förhållanden

Område	Omr.typ	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerade ytor m ²
Hustak	Tak	1650	0,9	1485
Cykelparkering Norr	Asfalt	90	0,8	72
Cykelparkering Syd	Asfalt	93	0,8	75
Ramp	Betong	149	0,8	119
Parkering Syd	Asfalt	565	0,8	452
Buskage NV	Grönyta	58	0,1	6
Parkering Norr	Asfalt	1208	0,8	966
Växtbädd NO1	Grönyta	38	0,1	4
Växtbädd NO2	Grönyta	10	0,1	1
Lastkaj	Betong	27	0,8	22
Parkering Öst	Asfalt	741	0,8	593
Entre syd	Betong	19	0,8	15
Gräsyta V	Grönyta	242	0,1	24
Gräsyta syd	Grönyta	264	0,1	26
Växtbädd Öst 1	Grönyta	35	0,1	3
Växtbädd Öst 2	Grönyta	26	0,1	3
Växtbädd syd	Grönyta	49	0,1	5
Summa		5265		3872

Dimensionerade flöden = Regnintensitet * Reducerad area
Klimatfaktor: 1,25

Tabell 5 Dimensionerande flöden enligt rationella metoden för befintliga förhållanden och för planerade förhållanden

Dimensionerande regn	Bygglov	Planunderlag	
	Dimensionerande flöde (l/s)	dimensionerande flöde (l/s)	
10 år		92	91
10 år (+klimatfaktor 25%)		114	114
100 år		190	189
100 år (+klimatfaktor 25%)		237	237

Avrinningskoefficienter från P110, Svenskt Vatten AB

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Datum

2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

Bilaga 2 Föroreningsberäkningar

Tabell 1 Schablonvärden för dagvatten från StormTac

Områdestyp	P Fosfor	N Kväve	Pb Bly	Cu Koppar	Zn Zink	Cd Kadmium	Cr Krom	Ni Nickel	Hg Kviksilver	SS Suspenderad substans	oil Olja	PAH16 Polycykliska aromatiska kolväten 16	BaP Benso(a)pyren
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Parkering	100	1100	30	40	140	0,45	15	4	0,05	140000	800	1,7	0,06
Takyta	90	1800	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,005	25000	0	0,44	0,01
Gång-och cykelväg	150	2000	3,5	23	33	0,3	7	3,9674	0,08	7400	770	0,13	0,01
Betongplatta	88	2000	2,8	17	33	0,19	3,6	2,2	0,045	8700	385	1	0,01
Gräsyta	160	1100	6	15	27,5	0,3	2,5	1,25	0,0125	47000	200	0	0

Tabell 2 Schablonvärden för basflöde från StormTac

Områdestyp	P ug/l	N ug/l	Pb ug/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Cd ug/l	Cr ug/l	Ni ug/l	Hg ug/l	SS ug/l	Olja ug/l	PAH16 ug/l	BaP ug/l
Takyta	20,5		875	0,5	5	10	0,025	0,5	1	0,002	1200	50	0
Parkering	29,01	962,66	3,61	11,04	46,87	0,04	2,49	2,16	0,02	34866,90	137,50	0,14	0,01
Gräsyta	103,12	991,75	0,76	6,68	14,19	0,04	1,05	1,04	0,01	7094,35	87,19	0,00	0,00
Betong	20,5		875	0,5	5	10	0,025	0,5	1	0,002	1200	50	0
Cykel-gångväg	20,5		875	0,5	5	10	0,025	0,5	1	0,002	1200	50	0

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Uppdragsnummer

230 576

Datum

2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

Tabell 3 Föreslagna riktvärden för dagvattenföroreningar (Nivå 2M)(Svenskt Vatten rapport 2010-06)

Ämne	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvicksilver	Suspenderad substans	Olja	Benso(a)pyren
Enhet	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Riktvärdesgrupp 2M	175	2,5	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60	0,7	0,07

Årsmedelflöde: 628 l/m² år (enligt SMHI 2010)

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Datum

2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

Tabell 4 Föroreningsmängder i dagvatten för befintliga förhållanden

Dagvatten	Yttyp (StormTac)	flöde (m ³ /år)	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH 16 (g/år)	BAP (g/år)
Hustak	Tak	933	83,93	1678,59	2,42	6,99	26,11	0,75	3,73	4,20	0,00	23313,71	0,00	0,41	0,01
Cykelparkering Norr	Gång- Cykelväg	73	10,97	146,30	0,26	1,68	2,41	0,02	0,51	0,29	0,01	541,30	56,32	0,01	0,00
Cykelparkering Syd	Gång- Cykelväg	47	7,03	93,78	0,16	1,08	1,55	0,01	0,33	0,19	0,00	347,00	36,11	0,01	0,00
Ramp	Betong	75	6,60	149,96	0,21	1,27	2,47	0,01	0,27	0,16	0,00	652,32	28,87	0,07	0,00
Parkering Syd	Parkering	318	31,82	350,02	9,55	12,73	44,55	0,14	4,77	1,27	0,02	44548,35	254,56	0,54	0,02
Buskage NV	Gräsyta	3	0,45	3,12	0,02	0,04	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	133,52	0,57	0,00	0,00
Buskage N	Gräsyta	4	0,66	4,51	0,02	0,06	0,11	0,00	0,01	0,01	0,00	192,67	0,82	0,00	0,00
Parkering Norr	Parkering	537	53,74	591,17	16,12	21,50	75,24	0,24	8,06	2,15	0,03	75239,52	429,94	0,91	0,03
Buskage NÖ1	Gräsyta	2	0,29	1,97	0,01	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	84,35	0,36	0,00	0,00
Buskage NÖ2	Gräsyta	1	0,13	0,91	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	38,75	0,16	0,00	0,00
Lastkaj	Betong	14	1,20	27,22	0,04	0,23	0,45	0,00	0,05	0,03	0,00	118,43	5,24	0,01	0,00
Parkering Öst	Parkering	390	38,97	428,62	11,69	15,59	54,55	0,18	5,84	1,56	0,02	54552,15	311,73	0,66	0,02
Entre syd	Betong	10	0,85	19,36	0,03	0,16	0,32	0,00	0,03	0,02	0,00	84,23	3,73	0,01	0,00
Gräsyta V	Gräsyta	15	2,44	16,75	0,09	0,23	0,42	0,00	0,04	0,02	0,00	715,60	3,05	0,00	0,00
Gräsyta Syd	Gräsyta	19	3,09	21,22	0,12	0,29	0,53	0,01	0,05	0,02	0,00	906,81	3,86	0,00	0,00
SUMMA		2440	242,16	3533,52	40,74	61,90	208,87	1,37	23,71	9,93	0,08	201468,71	1135,31	2,64	0,09

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Tabell 5 Föroreningsmängder i basflöde för befintliga förhållanden

Basflöde	Yttyp (StormTac)	Flöde m ³ /år	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH16 (g/år)	BAP (g/år)
Hustak	Tak	66,76	1,37	58,41	0,03	0,33	0,67	0,00	0,03	0,07	0,00	80,11	3,34	0,00	0,00
Cykelparkering Norr	Gång- Cykelväg	6,69	0,14	5,85	0,00	0,03	0,07	0,00	0,00	0,01	0,00	8,02	0,33	0,00	0,00
Cykelparkering Syd	Gång- Cykelväg	4,29	0,09	3,75	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	5,14	0,21	0,00	0,00
Ramp	Betong	6,85	0,14	6,00	0,00	0,03	0,07	0,00	0,00	0,01	0,00	8,22	0,34	0,00	0,00
Parkering Syd	Parkering	29,08	0,84	28,00	0,11	0,32	1,36	0,00	0,07	0,06	0,00	1014,07	4,00	0,00	0,00
Buskage NV	Gräsyta	3,81	0,39	3,77	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00	0,33	0,00	0,00
Buskage N	Gräsyta	5,49	0,57	5,45	0,00	0,04	0,08	0,00	0,01	0,01	0,00	38,96	0,48	0,00	0,00
Parkering Norr	Parkering	49,12	1,42	47,29	0,18	0,54	2,30	0,00	0,12	0,11	0,00	1712,71	6,75	0,01	0,00
Buskage NÖ1	Gräsyta	2,40	0,25	2,38	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	17,06	0,21	0,00	0,00
Buskage NÖ2	Gräsyta	1,10	0,11	1,10	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	7,84	0,10	0,00	0,00
Lastkaj	Betong	1,24	0,03	1,09	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49	0,06	0,00	0,00
Parkering Öst	Parkering	35,62	1,03	34,29	0,13	0,39	1,67	0,00	0,09	0,08	0,00	1241,79	4,90	0,01	0,00
Entre syd	Betong	0,88	0,02	0,77	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,04	0,00	0,00
Gräsyta V	Gräsyta	20,40	2,10	20,23	0,02	0,14	0,29	0,00	0,02	0,02	0,00	144,72	1,78	0,00	0,00
Gräsyta Syd	Gräsyta	25,85	2,67	25,64	0,02	0,17	0,37	0,00	0,03	0,03	0,00	183,39	2,25	0,00	0,00
SUMMA		259,59	11,17	244,01	0,50	2,08	7,04	0,01	0,39	0,39	0,00	4491,60	25,14	0,02	0,00

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Tabell 6 Föroreningsmängder i dagvatten för planerade förhållanden (före rening)

Område	Yta	flöde (m ³ /år)	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH16 (g/år)	BAP (g/år)
Hustak	Tak	932,5	83,93	1678,59	2,42	6,99	26,11	0,75	3,73	4,20	0,00	23313,71	0,00	0,41	0,01
Cykelparkering															
Norr	Asfalt	45,4	6,81	90,83	0,16	1,04	1,50	0,01	0,32	0,18	0,00	336,09	34,97	0,01	0,00
Cykelparkering Syd	Asfalt	46,9	7,03	93,75	0,16	1,08	1,55	0,01	0,33	0,19	0,00	346,87	36,09	0,01	0,00
Ramp	Betong	75,0	6,60	149,96	0,21	1,27	2,47	0,01	0,27	0,16	0,00	652,32	28,87	0,07	0,00
Parkering Syd	Asfalt	284,1	28,41	312,47	8,52	11,36	39,77	0,13	4,26	1,14	0,01	39769,38	227,25	0,48	0,02
Buskage NV	Grönyta	3,6	0,58	3,99	0,02	0,05	0,10	0,00	0,01	0,00	0,00	170,63	0,73	0,00	0,00
Parkering Norr	Asfalt	606,9	60,69	667,56	18,21	24,27	84,96	0,27	9,10	2,43	0,03	84962,43	485,50	1,03	0,04
Växtbädd NO1	Grönyta	2,4	0,38	2,59	0,01	0,04	0,06	0,00	0,01	0,00	0,00	110,69	0,47	0,00	0,00
Växtbädd NO2	Grönyta	0,7	0,10	0,72	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	30,76	0,13	0,00	0,00
Lastkaj	Betong	13,6	1,20	27,22	0,04	0,23	0,45	0,00	0,05	0,03	0,00	118,43	5,24	0,01	0,00
Parkering Öst	Asfalt	372,2	37,22	409,43	11,17	14,89	52,11	0,17	5,58	1,49	0,02	52109,38	297,77	0,63	0,02
Entre syd	Betong	9,7	0,85	19,36	0,03	0,16	0,32	0,00	0,03	0,02	0,00	84,23	3,73	0,01	0,00
Gräsyta V	Grönyta	15,2	2,44	16,75	0,09	0,23	0,42	0,00	0,04	0,02	0,00	715,60	3,05	0,00	0,00
Gräsyta syd	Grönyta	16,6	2,65	18,24	0,10	0,25	0,46	0,00	0,04	0,02	0,00	779,13	3,32	0,00	0,00
Växtbädd Öst 1	Grönyta	2,2	0,35	2,40	0,01	0,03	0,06	0,00	0,01	0,00	0,00	102,51	0,44	0,00	0,00
Växtbädd Öst 2	Grönyta	1,6	0,26	1,76	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	75,30	0,32	0,00	0,00
Växtbädd syd	Grönyta	3,1	0,49	3,40	0,02	0,05	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	145,16	0,62	0,00	0,00
Summa		2431,6	239,99	3499,03	41,19	61,99	210,49	1,37	23,79	9,89	0,08	203822,61	1128,48	2,67	0,09

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Tabell 7 Föroreningsmängder från basflöde för planerade förhållanden

Område	Yta	flöde (m ³ /år)	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH16 (g/år)	BAP (g/år)
Hustak	Tak	66,8	1,4	58,4	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	80,1	3,3	0,0	0,0
Cykelparkering Norr	Asfalt	4,2	0,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,2	0,0	0,0
Cykelparkering Syd	Asfalt	4,3	0,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,2	0,0	0,0
Ramp	Betong	6,9	0,1	6,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,3	0,0	0,0
Parkering Syd	Asfalt	26,0	0,8	25,0	0,1	0,3	1,2	0,0	0,1	0,1	0,0	905,3	3,6	0,0	0,0
Buskage NV	Grönyta	4,9	0,5	4,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	0,4	0,0	0,0
Parkering Norr	Asfalt	55,5	1,6	53,4	0,2	0,6	2,6	0,0	0,1	0,1	0,0	1934,0	7,6	0,0	0,0
Växtbädd NO1	Grönyta	3,2	0,3	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	0,3	0,0	0,0
Växtbädd NO2	Grönyta	0,9	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,1	0,0	0,0
Lastkaj	Betong	1,2	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,1	0,0	0,0
Parkering Öst	Asfalt	34,0	1,0	32,8	0,1	0,4	1,6	0,0	0,1	0,1	0,0	1186,2	4,7	0,0	0,0
Entre syd	Betong	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
Gräsyta V	Grönyta	20,4	2,1	20,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	144,7	1,8	0,0	0,0
Gräsyta syd	Grönyta	22,2	2,3	22,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	157,6	1,9	0,0	0,0
Växtbädd Öst 1	Grönyta	2,9	0,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	0,3	0,0	0,0
Växtbädd Öst 2	Grönyta	2,1	0,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,2	0,0	0,0
Växtbädd syd	Grönyta	4,1	0,4	4,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	0,4	0,0	0,0
Summa		260,3	11,3	245,0	0,5	2,1	7,1	0,0	0,4	0,4	0,0	4557,2	25,4	0,0	0,0

Uppdragsledare

Ewa Lind/073-620 60 35

Datum

2017-05-30 Rev2. 2017-09-13

Uppdragsnummer

230 576

Uppdragsnamn

Cirkeln 2

Tabell 8 Summerade föroreningsmängder (dagvatten och basflöde) för planerade förhållanden med korresponderande koncentrationer.

	Flöde (m ³ /år)	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH16 (g/år)	BAP (g/år)
Dagvatten	2431,58	239,99	3499,03	41,19	61,99	210,49	1,37	23,79	9,89	0,08	203822,61	1128,48	2,67	0,09
Basflöde	260,34	11,34	245,01	0,51	2,10	7,11	0,01	0,39	0,40	0,00	4557,24	25,38	0,02	0,00
Summa	2691,92	251,32	3744,04	41,69	64,09	217,60	1,38	24,18	10,29	0,08	208379,85	1153,86	2,68	0,09
Koncentration (µg/l)		93,36	1390,84	15,49	23,81	80,84	0,51	8,98	3,82	0,03	77409,39	428,64	1,00	0,03

Tabell 9 Reningsgrader i procent för växtbäddar (Blecken, 2016).

Ämne	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH16 (g/år)	BAP (g/år)
Reningsgrad	70%	50%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	osäker	osäker	osäker

Tabell 10 Summerade föroreningsmängder efter rening av planerade förhållanden med hjälp av växtbäddar av parkering norr, parkering öst och parkering syd med korresponderande koncentrationer.

	Flöde (m ³ /år)	P (g/år)	N (g/år)	Pb (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Cd (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Hg (g/år)	SS (g/år)	Olja (g/år)	PAH16 (g/år)	BAP (g/år)
Dagvatten	2431,58	151,57	2804,30	10,87	21,57	69,01	0,92	8,63	5,85	0,03	62349,66	1128,48	2,67	0,09
Basflöde	260,34	11,34	245,01	0,51	2,10	7,11	0,01	0,39	0,40	0,00	4557,24	25,38	0,02	0,00
Summa	2691,92	162,90	3049,30	11,38	23,67	76,13	0,93	9,03	6,24	0,03	66906,89	1153,86	2,68	0,09
Koncentration (µg/l)		60,51	1132,76	4,23	8,79	28,28	0,34	3,35	2,32	0,01	24854,71	428,64	1,00	0,03

Koncentration (µg/l) = Mängd (g/år) * 10⁶ / (Totalt flöde (m³/år) * 1000)

Uppdragsledare
Ewa Lind/073-620 60 35
Datum
2017-05-30 Rev2 2017-09-13

Uppdragsnummer
230 576
Uppdragsnamn
Cirkeln 2

Bilaga 3 Beräkningar stenkista

Tabell 1 Mått för stenkista enligt bygglovshandling (Erik Möller Arkitekter AB).

Enhet	Värde
Area (m ²)	120
Djup (m)	0,35
Volym (m ³)	42

Tabell 2 Ytor som avrinner till stenkista.

Område	Reducerad area (m ²)
Parkering syd	506,69
Entré syd	15,42
Summa	522,11

Tabell 3 Porvolym för stenkista och resulterande magasinsvolym.

Porositet	m ³
50%	21
40%	16,8
30%	12,6



DATUM: 2017-11-08 KONSULTENS EXEMPLAR
PROGRAMOMRÅDE / DETALJPLAN: Cirkeln 2
KONSULT NAMN OCH BOLAG: Geoveta AB
BESTÄLLARENS NAMN OCH AVD: Sterner Stenhus AB

Checklista dagvattenutredning i planer

2017-05-08

Bakgrund

Huddinge kommun har tagit fram en dagvattenstrategi med fokus på en hållbar dagvattenhantering. För att åstadkomma en hållbar dagvattenhantering måste dagvattenfrågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden. I de fall ett program för större områden tas fram ska en dagvattenutredning göras i samband med detta. I dessa fall sker en fördjupad utredning i detaljplaneskedet och om inget har föregått detaljplaneskedet behövs en mer omfattande utredning istället här.

Checklista för dagvattenutredningar

Checklistan syftar till att ge stöd vid beställning av dagvattenutredningar i planprocessen och på så vis säkerställa att de viktiga frågeställningarna alltid beaktas.

Målet med checklistan är:

- Att enhetliggöra och kvalitetssäkra dagvattenutredningar
- Säkerställa att resultatet i dagvattenutredningarna presenteras så som önskas
- Underlätta arbetsprocessen med en dagvattenutredning
- Underlätta beställningen av en dagvattenutredning

Handledning kring användning av checklistan

Beställaren använder sig av checklistan som ett förfrågningsunderlag vid upphandling av en dagvattenutredning. Checklistans alla moment ingår alltid i en dagvattenutredning, dock kommer flertalet av checklistans moment enbart att innebära mycket små arbetsinsatser. Se vidare nedan. Checklisten är indelad i två delar:

Del 1 Förutsättningar för dagvattenhantering i checklisten utgörs av en lista på fakta att inhämta kring det aktuella området. Det är fakta som beskriver förutsättningarna i området, vilka bör påverka dagvattenhanteringen.

Arbetsmomentet kring dessa punkter varierar men är oftast små, exempelvis en snabb avstämning av platsen på en karta eller motsvarande. Hur omfattande en del moment blir avgörs av platsens förutsättningar respektive tillgängligt underlagsmaterial att utgå ifrån.

Del 2 Åtgärder för hållbar dagvattenhantering i checklisten utgörs av frågor att beakta vid val av dagvattenlösning samt preciserar hur lösningsförslagen ska presenteras. Förutsättningarna som inhämtats i del 1, befintlig, används som underlag vid val av åtgärder.

Bilaga: Utredningsunderlag

I arbetet med checklistan kommer avstämningar mot kartmaterial samt andra hemsidor att göras inom varje dagvattenutredning. Länkar/adresser till de vanligaste underlagen kommer att göras tillgängliga i en bilaga

Kolumnbeteckningar

Förklaring av checklistans kolumnbeteckningar.

Beteckning	Betydelse
Före	Före exploateringen har genomförts, nuläge
Efter	Efter att exploateringen har genomförts
•	Slutfört – Önskvärt skede för när fakta bör vara framtagen
○	Påbörjad – Önskvärt skede för när framtagandet av fakta bör vara påbörjad
<-	Hänvisning till framtagen fakta i programskedet. Om detta inte tagits fram i tidigare skeden behöver det göras i detaljplaneskedet
Planeringsområde - PO	Området för områdesprogrammet, programområdet eller detaljplanen dvs. dess gräns
Utredningsområde- UO	PO samt närliggande markområde som direkt påverkar eller påverkas av dagvattensituationen i PO

Källhänvisning

I rapporten ska löpande anges utredningsunderlag som har använts och vilka källor och antaganden som har gjorts.

Hållbar dagvattenhantering i Huddinge

Huddinge har tagit fram en dagvattenstrategi med ett tydligt fokus på hållbar dagvattenhantering. Nedan presenteras grundprinciper för en hållbar dagvattenhantering.

Grundprinciper

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras.
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden 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, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är 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.
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

För att åstadkomma en hållbar hantering krävs även att hänsyn tas till extrema flöden vid planeringen. Se vidare nedan.

Viktigt angående flöde och höjdsättning

Den struktur och höjdsättning som görs bör vara genomtänkt ur ett flödesperspektiv. Dels för den normala nederbörden, för vilken dagvattensystemet dimensioneras, men även för mer extrema tillfällen. För att klara extrema flöden, vilka inte tar vägen genom VA-systemet, krävs att en höjdsättning görs så att höga flöden kan hållas till de platser där det gör minst skada, allmänna ytor i form av parkmark och gator. För dessa flöden svarar inte VA-huvudmannen men kan vara behjälplig i planeringen för dessa.

DEL 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING							
Vad ska beaktas/utredas	I vilket skede det ska beaktas/utredas				Hur det ska redovisas	Fylls i av kommunen	
Frageställning	Program-skede	DP-skede			Ske i text i rapportform med checklistans huvudrubriker där inget annat anges. Om redovisning i karta efterfrågas kan, där det är lämpligt samredovisning med andra kartor göras.	Beaktats i offerten	Beaktats i utredningen
	Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.	Hänvisningar till dagvattenutredning nedan		
RECIPIENTER							
Vilka recipienter avleds dagvattnet till och hur är statusen i dessa?	•	•	<	<	Kap 4		
Berör förslaget miljö kvalitetsnormer för ytvatten?		•		•	Ja, kap 4.1		
Omfattas området av Östra Mälarens vattenskyddsområde?	•		<		Ja, kap 4.2		
Finns det markavvattningsföretag eller vattendomar att ta hänsyn till inom UO?	•		<		Upphävt, kap 4.3		
GEOHYDROLOGI							
Hur ser de geologiska förutsättningarna ut? Utifrån befintligt underlag samt fältbesök.	•		<		Karta Kap 5.1 figur 8		
Vilken information om grundvattenförhållandena finns inom UO?	•		<		Kap 5.2		
Var bedöms det finnas in- och utströmningsområden? Utifrån befintligt underlag samt fältbesök.	•		<		Karta Kap 5.2 figur 9		
Finns behov av att upprätthålla grundvattennivån med hänsyn till risken för		0		•	Nej, kap 5.2		

sättningsskador, skred eller värdefull vegetation? Ange förslag på åtgärder för att upprätthålla grundvattennivån. Utifrån befintligt underlag samt fältbesök i programskedet.						
Var bedöms det finnas förutsättningar för öppna dagvattenlösningar för infiltration och perkolation av dagvatten inom UO? Osäkerheter kring infiltration och perkolation ska bedömas och redovisas.	o	o	•	•	Karta Kap 5.1 och figur 15	
Finns det behov av att utföra geotekniska/geohydrologiska markundersökningar för att verifiera grundvattenförhållanden, områden lämpliga för infiltration/perkolation, sättningsrisker mm? Om, behöver kommunen snarast informeras så att en eventuell separat beställning för detta kan upprättas.	•			•	Nej, kap 5.2	
AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR						
Vilka är marknivåerna för UO? Var finns det naturliga vattendelare för ytvavrinning?	•	•	<-	•	Karta: marknivåer, vattendelare Kap 5.3 figur 5 och figur 10	
Hur avvattnas PO? Tillförs externt dag- och ytvatten till PO? Hur rinner vattnet genom PO och hur lämnar det PO?	•	•	<-	•	Karta: gräns PO, in- och utlopp till PO, rinnpilar, dagvattenförande ledningar, diken och andra öppna dagvattenstråk.	
Finns det utströmningsområden såsom, sumpskogar, kärr, våtmarker eller andra sankområden inom UO? Behöver särskild hänsyn tas till dessa?	•	•	<-	<-	Karta Nej, kap 5.3	
Finns det skäl att ta hänsyn till ytterligare framtida utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms PO?		•		•	Nej, kap 5.3	

kap 5.3

gräns PO: figur 5
in- och utlopp: figur 9
rinnpilar: figur 10
dagvattenförande ledningar: figur 11 och figur 12

DAGVATTENFLÖDEN							
Vilket är årsmedelflödet från PO?	•	•	•	•	Tabell	Kap 6	
Vilka flöden förväntas att uppkomma vid dimensionerande regn, före föreslagna åtgärder?	•	•	•	•	Tabell Programskede: per delavrinningsområde. DP-skede: flöden per fastighet/kvarter, i lämpliga punkter för den allmänna marken samt i in- och utloppspunkterna till befintliga system.		
Vilket är det eventuella fördröjningsbehovet vid dimensionering i enlighet med P110 före påsläpp till befintligt avledningssystem för dagvatten? Dimensionerande regn efter exploatering ska beräknas med klimatfaktorn 1,25. <i>Stockholm Vatten AB kontaktas för information om lämplig dimensionering för den specifika platsen, anslutningspunkter och tillgänglig kapacitet i ledningsnätet.</i>		•		•	Tabell och karta Programskede: per delavrinningsområde. DP-skede: flöden per fastighet/kvarter, i lämpliga punkter för den allmänna marken samt i in- och utloppspunkterna till befintliga system. Kap 9.1		
Vilka flöden förväntas att uppkomma vid dimensionerande regn med klimatfaktorn 1,25 efter föreslagna dagvattenåtgärder?		•		•	Tabell Programskede: per delavrinningsområde. DP-skede: flöden per fastighet/kvarter, i lämpliga punkter för den allmänna marken samt i in- och utloppspunkterna till befintliga system.		
FÖRORENINGAR I DAGVATTNET							
Vilken markanvändning och verksamheter finns inom PO? Finns det några speciellt förorenande verksamheter, t ex högttrafikerade vägar?	•	•	<-	•	Karta och tabell Verksamheter: kap 3.1 Markanvändning: tabell 1 och 2 Kap 7		
Finns det förorenad mark inom PO?	•		<-		Karta Nej, kap 7		
Vilka halter och mängder av föroreningar uppskattas att förekomma i dagvattnet räknat på årsbasis, före föreslagna åtgärder?	•	•	<-	•	Tabell Kap. 8 tabell 4 och tabell 5		

→ Tabell 3

→ Se diskussion
Kap 9.1

Vilka halter och mängder av föroreningar uppskattas det att bli på årsbasis, efter föreslagna dagvattenåtgärder? Översiktlig beräkning utifrån schablonvärden.	•	•	Tabell Kap 8. tabell 4 och tabell 5		
Finns det risk för utsläpp som kan förorena dagvattnet, t ex olycka med transport av farligt gods? Om, bör katastrofskydd anläggas?	•	•	Nej, kap 7		
ÖVERSVÄMNINGSRISKER - LEDNINGSNÄT					
Finns det några inrapporterade problem med översvämningar inom UO idag? <i>Stockholm Vatten AB, Huddinge kommun, gatu- och parkdriftsavdelningen samt markägaren kontaktas för information om detta.</i>	•	<-	Karta Nej, kap 9		
Finns det kända problem i ledningssystemet för dagvatten? <i>Stockholm Vatten AB kontaktas för information om detta.</i>	•	<-	Karta Nej, kap 9		
ÖVERSVÄMNINGSRISKER- 100-ÅRS FLÖDEN					
Vilka dimensionerande vattenstånd finns för närliggande ytvatten? Utifrån befintligt underlag.	•	<-	Finns ej, kap 9		
Finns det områden som riskerar att översvämmas till följd av höga nivåer i närliggande ytvatten?	•	•	<-	<-	Nej, kap 9
Finns det lågpunkter och instängda områden inom UO? Utifrån marknivåer.	•	•	<-	<-	Karta Ja, kap 5.3. figur 10
Om UO berör lågpunkter eller riskerar att översvämmas av höga nivåer i närliggande ytvatten ska en skyfallsutredning göras.					Finns ej, kap 9.
Vilka områden riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn? Vilka avrinningsvägar tar vattnet vid ett 100-årsregn?	•	•	<-	<-	Karta Kap 9 figur 18
Vilken lägstanivå för gator och husgrunder bör tillämpas inom PO med hänsyn till eventuella översvämningsrisker från närliggande ytvatten och uppdämda dagvattensystem?	•	•			Karta och principskisser Kap 9

DEL 2 ÅTGÄRDER FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING				
FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING				
Vilka metoder bör användas för rening och fördröjning av dagvatten, t ex sedimentation eller infiltration?	•	<-	Text + inspirationsbilder Kap 8.1	
Vilka övriga syften och värden finns med föreslagna anläggningar? Tex grönska, estetiskt, socialt, vattenresurs, ekologiskt mm?	•	<-	Kap 8.1	
Förekommer det anläggningar ovan eller under jord som riskerar att komma i konflikt med föreslagna lösning?	•	•	Hänsyn tas till huvudavlopp . figur 3	
Finns risk att åtgärd medför vandringshinder för vattenlevande djur? Vilken hänsyn behöver tas vid utformning av dagvattenåtgärd?	•	•	Kap 10	
Vilka ytor inom PO kan vara genomsläppliga?	•	•	Karta Befintliga grönytor, växtbäddar	
Var inom PO behövs det avsättas ytor för dagvattenomhändertagande, t ex öppna avrinningsstråk, dammar, underjordiska magasin, multifunktionella ytor, mm? Markera för vilka av dessa som perkolation till grundvattnet är möjlig.	•	•	Karta Kap 8.1, figur 15	
Finns det vegetation (befintlig eller om ny skapas) inom PO som kan samordnas med dagvattenomhändertagande, tex växtbäddar och träd?	•	•	<- Karta Kap 3.2 träd i växtbäddar	
Vilken höjdsättning av området krävs med hänsyn till eventuella översvämningsrisker	•	•	Kap 9	
Hur bör bebyggelse och hårdgjorda ytor placeras för att möjliggöra infiltration och ej komma i konflikt med avrinningsvägar, instängda områden och översvämningsområden?	•	•	Kap 9	

- växtbäddar
- infiltration befintliga grönytor + cykel park.
- stenkiota

Hur behöver gatusektionerna utformas för att få plats med föreslagna dagvattenlösningar?	•	•	Platsspecifika principskisser i plan och sektion kap 9		
Vilken samlad avledning, t ex diken eller ledningar, behövs för drän- och dagvattenflöden?	0	•	Karta Beskrivs i kap 8.1		
Vilket syfte (fördrojning/rening/rekreativt/estetiskt/pedagogiskt) och vilken utformning och dimensioner bör föreslagna anläggningar, ytor och avvattningsstråk för dagvattenhanteringen ha?	0	•	Tabell samt platsspecifika principskisser i plan och sektion kap 8.1, figur 15, figur 16, figur 17, tabell 6		
Vilka åtgärder föreslås att vara allmänna respektive förslås att ägas och förvaltas av fastighetsägaren? <i>Information kring ansvarsfördelning fås från Huddinge kommun och Stockholm Vatten.</i>	•	•	Karta kap 8.1-8.2		
Vilken kostnad för byggande och drift uppskattas för föreslagna åtgärder?	0	•	Tabell kap 8.2		
Är föreslagen lösning praktiskt genomförbar med hänsyn till byggande och drift?	•	•	Ja, kap 8.2		
Hur ser helhetsbilden av dagvattenomhändertagandet inom PO ut? På en kartbild visas systemets olika delar samt hur dessa hydrauliskt hänger samman.	•	•	Karta dagvattenplan, om möjligt i dwg-format; rinnpilar, anläggningar för dagvattenhantering, markerat vilka ytor som avvattnas till respektive anläggning, befintliga och tillkommande dagvattenledningar, diken och öppna stråk mm.		
På vilket sätt kommer planen att påverka MKN i berörda recipienter?	•	•	Kap 11		
Finns det någon punkt där PO inte förmår att leva upp till intentionerna i dagvattenstrategin om en hållbar dagvattenhantering och i så fall varför? Går det att åtgärda? Om inte, varför?	•	•	Karta + text kap 11		
ÖVRIGT					
Bedöms fler utredningar eller undersökningar behövas? Om ja, ange förslag på vilka.	•	•	•	•	Nej, kap 11

**Beskrivs i kap 8.1
och kap 9.1**
Helhetsbild framgår
från rapportens
alla figurer.

Area 620 m
Regnintensitet 0,013 l/s.m²
Varaktighet 10 min
Flöde 8,1 l/s
Volym 4860 m³

DAGVATTENBRUNN



OMRÅDE MED DRÄNERANDE
MATERIAL UNDER NY ASFALT
FÖR INFILTRERING AV DAGVATTEN
AREA ~120 m²
TJOCKLEK 0,35 m

BEFINTLIG GRÄSYTA MOT VILKEN
DAGVATTNET TILLÅTS BREDDA
VID KRAFTIGT REGN DÅ INTE
INFILTRATIONEN RÄCKER TILL.
FALLET PÅ NY ASFALT MINIMERAS
MOT GRÄSYTAN.

Huddinge Natur- och byggnadsnämnd
Tillhör nämndens beslut

2016-11-30

Granskad

Dir HSB 2016-003168 - Arkiv 2016-11-11

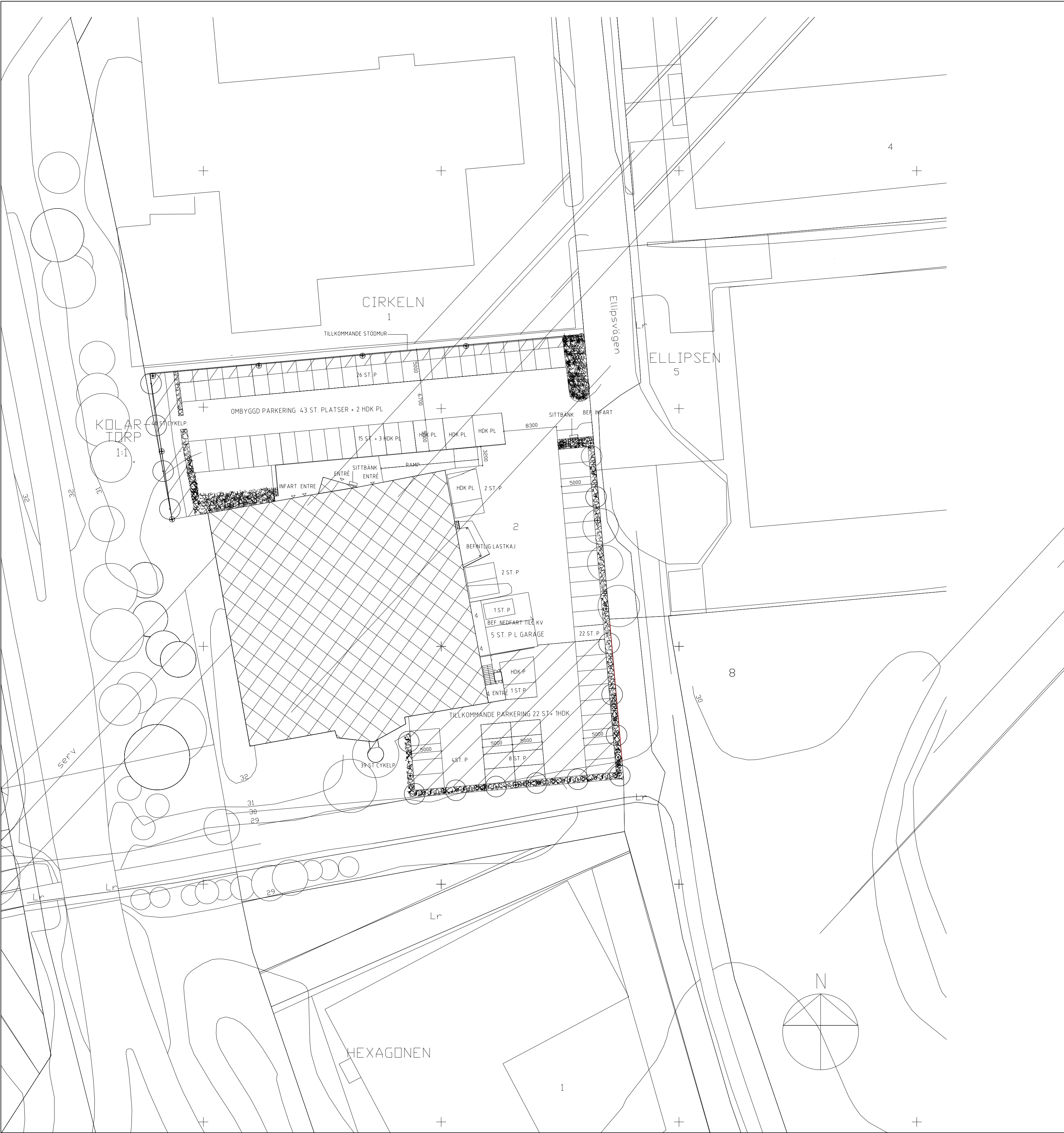
8
Stenkista
ingår i lovet.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BYGGLOVSHANDLING				
KV CIRKELN 2				
UPPDRAAG NR	RITAD/KONSTR AV		HANDLÄGGARE	
037-16	PSe		PSe	
DATUM	ANSVARIG			
2016-11-11	P Sedvall			
HANTERING AV DAGVATTEN				
NY PARKERINGSYTA				
-				
SKALA	NUMMER		BET	
A1 1:300	V 50.0-001		-	

<PSE>





FÖRKLARINGAR

BEFINTLIGT BYGGNAD

TILDKOMMANDE BIL/CYKELPARKERING

BEFINTLIGT TRÄD /BUSKVEGETATION
LAGEN OCH STORLEK OCH UPPSKATTAD
FRÅN FLYGFOTO

BEFINTLIGT TRÄD BORTAGES

NYPLANTERAT TRÄD

NYPLANTERAD BIO-BÄDD

NY STOLPBELYSNING

BILPARKERING
BEFINTLIG PARKERING TOTALT 90 ST. PLATSER.
VARAV 5 ST HDKP OCH 5 ST I BEF GARAGE .

CYKELPARKERING
TOTALT 79 PL BYGGS UT ETAPPVIS

VEGETATION
NY HACKPLANTERING SOM MOT ÖSTER OCKSÅ TJANAR
SOM BIOBÄDDAR SE, BIFOGAD DAGVATTEN UTREDNING
BEFINTLIG HACK MOT NORR UTGÅR. KOMPLETTERANDE
PLANTERING AV TRÄD I TOMTGÅNS.
ETT BEFINTLIGT TRÄD VID GRÄNS MOT SÖDER UTGÅR

MARKBELÄGGNING
PARKERINGSYTOR ASFALT .
AVIKANDE MARKBELÄGGNING I GÅNGSTÅKT TILL HUVUD-
ENTRÉN

BELYSNING.
NY AVBLANDAD STOLPBELYSNING ENL RITNING ,
KOMPLETERANDE BELYSNING PÅ FASAD SAMT
LYSANDE SKYLTAR

HÄNVISNINGAR
A 40.1-001 PLAN BV
A 40.1-003 PLAN 1 TR
A 40.3-001 FASAD MOT VÄSTER, FASAD MOT ÖSTER
A 40.3-102 FASAD MOT NORR, FASAD MOT SÖDER

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIGN
DETALJPLANEÄNDRING					
ERIK MÖLLER ARKITEKTER AB					
ÖSTERMALMSGATAN 2, 114 24 STOCKHOLM					
Tel: 0733-498 339, 08-411 80 21 mail: erik@erikmoller.se					
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE			
STEN 0001	EM	Erik Möller			
DATUM	ANSVARIG				
2017-06-11	Erik Möller				
KV .CIRKELN					
SITUATIONSPLAN					
SKALA	NUMMER				BET
1: 400 (A1)	A 40.0-001				

