

FASTIGHETSBOLAGET UDDEVALLATORPET

## DAGVATTENUTREDNING

DETALJPLAN FÖR TORP KÖPCENTRUM, NORRA DELEN (HERRESTADS-TORP 1:39 M.FL.)

2017-06-21



wsp

# DAGVATTENUTREDNING

Detaljplan för Torp köpcentrum, norra delen (Herrestads-Torp 1:39 m.fl.)

Fastighetsbolaget Uddevallatorpet

## KONSULT

### **WSP Samhällsbyggnad**

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

## KONTAKTPERSONER

Johanna Hulthén, Uppdragsansvarig WSP

[johanna.hulthen@wspgroup.se](mailto:johanna.hulthen@wspgroup.se)

010-722 71 90

Gunnar Jungqvist, Handläggare, WSP

[gunnar.jungqvist@wspgroup.se](mailto:gunnar.jungqvist@wspgroup.se)

Per Norberg, Handläggare, WSP

[per.norberg@wspgroup.se](mailto:per.norberg@wspgroup.se)

Fredrik Söder, Handläggare WSP

[fredrik.soder@wspgroup.se](mailto:fredrik.soder@wspgroup.se)

Lars Fernqvist, Fernqvist arkitekter

[fernqvistarkitekter@gmail.com](mailto:fernqvistarkitekter@gmail.com)

#### PROJEKT

Detaljplan för Torp köpcentrum, norra delen (Herrestads-Torp 1:39 m.fl.)

#### UPPDRAGSNAMN

Dagvatten Torp Köpcentrum

#### UPPDRAGSNUMMER

10245108

#### FÖRFATTARE

Johanna Hulthén

#### KVALITETSGRANSKAD AV

Elisabeth Nejdmo

#### DATUM

2016-06-21

#### ÄNDRINGSDATUM

## SAMMANFATTNING

Olav Thon Gruppen och Uddevalla kommun planerar för utökad handelsyta inom Torp köpcentrum, norra delen varför en ny detaljplan är under framtagande. Den utökade handelsytan medför att dagvattenflödet från planområdet samt risken för förorenings-spridning kan öka. Föreliggande dagvattenutredning till detaljplan har tagits fram av WSP med syfte att beskriva hur dagvattnet kan tas omhand efter förändrad markanvändning för att påverkan på recipienten skall minimeras.

Befintligt omhändertagande av dagvatten inom planområdet sker dels genom utjämning och rening i en damm och dels genom infiltration med möjlig vidare avledning till dammen. Från dammen avleds dagvattnet vidare under motorvägen till en gemensamhetsanläggning för Östra Torp och sen till recipienten Kärreån.

Vid maximal utbyggnad enligt planförslag kommer de tillkommande hårdgjorda ytorna medföra ett ökat dagvattenflöde. Det tillkommande flödet föreslås dels tas omhand i befintlig damm, men även genom att erforderlig utjämning uppströms dammen säkerställs. Denna utjämning föreslås dels ske i befintliga makadamstråk och makadamlager. Vid gestaltning och utformning av grönytor samt vid andra förändringar av markytor eller markhöjder bör dock möjligheten till omhändertagande av dagvatten alltid undersökas.

Främsta källan till föroreningar som kan spridas med dagvattnet som rinner av från planområdet är trafiken. Dagvatten från dessa ytor renas främst i befintlig damm men då stor andel av parkeringsytorna utgörs av permeabel asfalt sker även rening i underliggande makadam. De föroreningsberäkningar som genomförts för förhållanden såväl före som efter förändrad markanvändning påvisar mycket låga föroreningshalter efter rening i befintlig damm.

Förutom att utjämningsvolymerna uppströms befintlig damm bör säkerställas är det även mycket viktigt att höjdsättningen av området ägnas stor omsorg. I händelse av ett skyfall bör dagvatten alltid rinna bort från byggnader samt mot grönytor och recipienten.

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>ORIENTERING</b>	<b>5</b>
1.1	SYFTE OCH MÅL	6
<b>2</b>	<b>NULÄGESBESKRIVNING</b>	<b>8</b>
2.1	GEOTEKNIK OCH GEOHYDROLOGI	8
2.2	AVRINNINGSOMRÅDEN	9
2.3	BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT SAMT SYSTEM FÖR OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	11
2.4	RECIPIENT OCH MKN	17
<b>3</b>	<b>FRAMTAGET PLANFÖRSLAG</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>ANALYS OCH BERÄKNINGAR</b>	<b>21</b>
4.1	KARTERING AV NULÄGE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	21
4.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	21
4.3	BERÄKNING AV ÅRSMEDELFLÖDE	23
4.4	BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSBEHOV	24
4.5	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	27
<b>5</b>	<b>FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING</b>	<b>32</b>
5.1	OMHÄNDERTAGANDE AV FLÖDEN	32
5.2	RENING AV DAGVATTEN	33
5.3	HÖJDSÄTTNING OCH HANTERING AV SKYFALL	33
5.4	DAGVATTENANLÄGGNINGAR FÖR OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN EFTER FÖRÄNDRAD MARKANVÄNDNING	34
<b>6</b>	<b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER OM FORTSATT ARBETE</b>	<b>37</b>

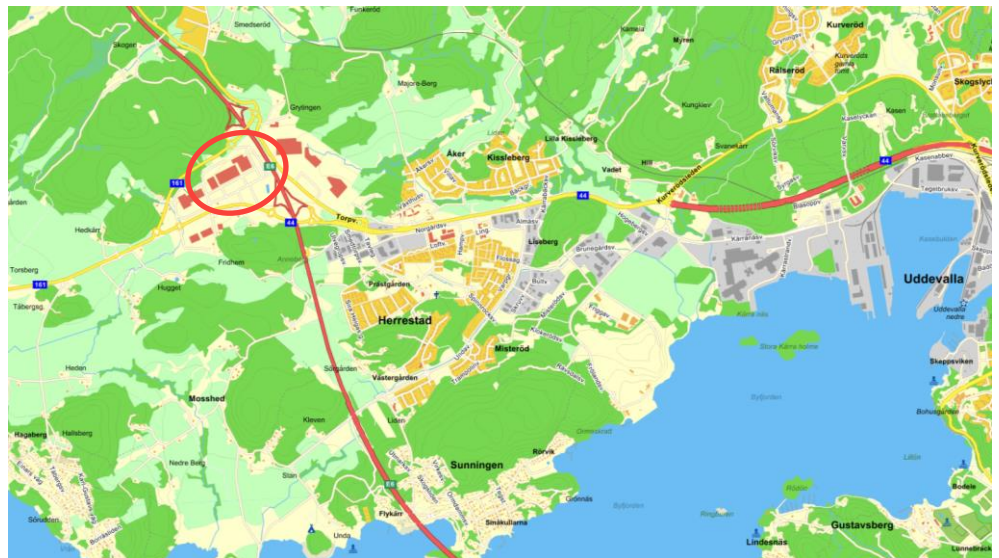
## BILAGOR:

BILAGA 1	BEFINTLIGT DAGVATTENSYSTEM
BILAGA 2	FÖRSLAG TILL FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

# 1 ORIENTERING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Fastighetsbolaget Uddevallatorpet och Olav Thon Gruppen tagit fram föreliggande dagvattenutredning till detaljplan för Torp köpcentrum, norra delen (Herrestads-Torp 1:39 m.fl.). Planområdet omfattar ca 20 ha och detaljplanen syftar till att möjliggöra utbyggnad av befintlig handelsyta.

Torp köpcentrum är beläget vid väg E6 strax utanför Uddevalla centrum, se Figur 1. Torp Köpcentrum som, etablerades 1991, är idag ett regionalt köpcentrum och har idag utbredning på såväl västra som östra sidan av motorvägen. Aktuellt planområde är beläget på den västra sidan av E6:an. Förutom av E6:an avgränsas huvudsakligen planområdet av Norra länken dvs väg 161 i norr och av väg 786 i söder. I väster angränsar planområdet mot ytterligare handelsytor, se Figur 1 och Figur 2.



Figur 1. Kartbild med detaljplaneområdets läge översiktligt markerat.



Figur 2 Flygbild över Torp Köpcentrum och intilliggande vägar. (Bildkälla: Thongruppen)

## 1.1 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna dagvattenutredning är att kartlägga hur befintligt dagvattenflöde och föroreningsbelastningen på recipienten förändras till följd av den ändrade markanvändningen. En dagvattenutredning till ny detaljplan för samma område togs fram så nyligen som 2014. Då betydande förändringar har skett av planförslaget sedan dess, men framförallt att kraven på framtida dagvattenhantering har förändrats, har därför en ny mer omfattande dagvattenutredning tagits fram. Föreliggande dagvattenutredning har sin utgångspunkt i den äldre utredningen och arbetet som genomförts i den dagvattenutredningen har till viss del kunnat nyttjas.

Målet med dagvattenutredningen är att möjliggöra tillkommande exploatering och samtidigt uppnå en fungerande dagvattensituation. Vilka krav som kommer att ställas på en framtida dagvattenanläggning inom norra delen av Torp köpcentrum är dock fortfarande oklart. Utifrån möte i Uddevalla 2017-06-12, och efterföljande mailkonversationer, har dock följande preliminära inriktning tagits fram för framtagande av förslag på framtida dagvattenanläggning för norra delen av Torp köpcentrum:

- Kraven på dagvattenanläggningarna i norra delen av Torp köpcentrum bör vara likvärdiga de som ställs på Östra Torp dvs på gemensamhetsanläggningen.
- Utjämningsanläggningar bör dimensioneras med hjälp av ett 50-års regn och förutsättningen att det maximala flödet från planområdet inte får överstiga befintligt flöde vid motsvarande regn. Klimatfaktorn skall beaktas vid dimensionering av utjämningsvolym, men ej vid beräkning av befintligt flöde.

- Den tillkommande bebyggelsens påverkan på årsmedelflödet från Torp Köpcentrum, norra delen beskrivs. Önskvärt vore att årsmedelflödet begränsas till befintligt, men även utjämnade flöden har påverkan på årsmedelflöden.
- Reningsanläggningar bör utformas för att uppnå Göteborgs stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient<sup>1</sup>.
- Ett kontrollprogram bör upprättas för Torp Köpcentrum, norra delens, dagvattenanläggning för att kontrollera efterföljandet av kraven.

Noteras bör att ovanstående punkter endast bör ses som ett utkast på vilka förutsättningar som det kan vara lämpligt att utforma en anläggning efter. Genomgång av punkterna sker succesivt i föreliggande utredning.

För utredningen och planområdet har flera olika namn använts såsom bl.a. Västra Torp varför detta namn kan förekomma i föreliggande utredning och vid diskussioner om planen. Det korrekta namnet är dock Detaljplan för Torp Köpcentrum, norra delen (Herrestads-Torp 1:39 m.fl.).

---

<sup>1</sup> Göteborgs stad, Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, R 2013:10

## 2 NULÄGESBESKRIVNING

Planområdet utgör idag handelsområde dvs affärer med tillhörande parkeringsytor, område för inlastning, lokalgator och till viss del inslag av grönytor, se bilaga 1.

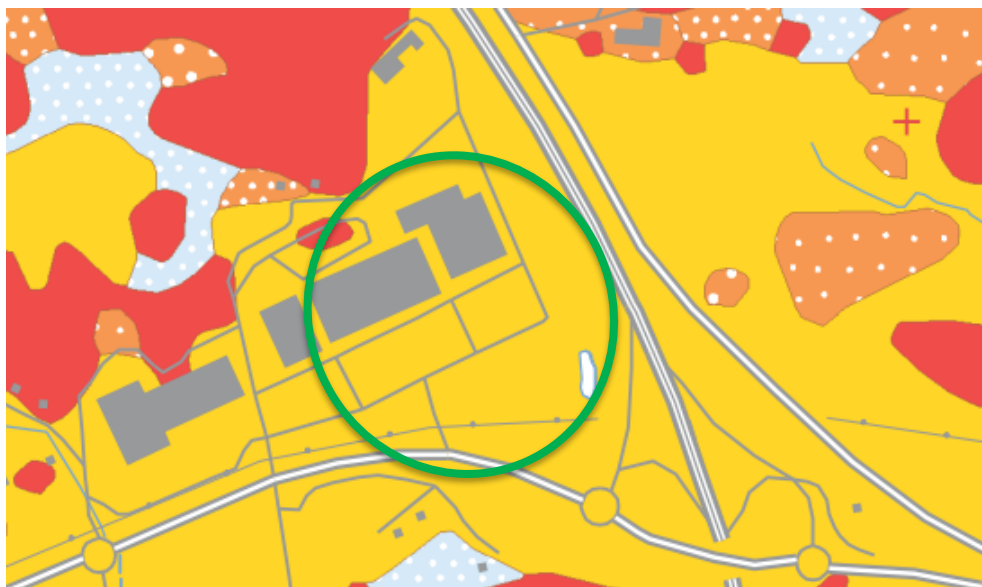
Dagvattnet från planområdet avleds efter omhändertagande österut, under E6:an, mot vattendraget Kärraån och sedan vidare till recipienten Byfjorden. Detta ihop med de faktorer som påverkar dagvattenavrinningen och bör beaktas med förändrad markanvändning beskrivs i denna nulägesbeskrivning.

### 2.1 GEOTEKNIK OCH GEOHYDROLOGI

Enligt den geotekniska utredningen<sup>2</sup> varierar markytan inom huvuddelen av planområdet mellan ca +39 och ca +41, varav de högsta höjderna återfinns i den norra delen. Här finns även en ca 10 m hög slänt mellan Norra länken, dvs väg 161, och de exploaterade ytorna inom planområdet.

Av tidigare framtagna geotekniska undersökningar framgår att jordlagren i huvudsak består av mäktiga leror samt att jordlagren är grundare invid bergen i norr. Leran har i vissa fall stabiliserats med kalkcement. Grundvattennivån kan förväntas vara ca 0,5-1 meter under markytan. Grundvattennivån i området bör ej sänkas med hänsyn till att sättningsskador skall undvikas på befintlig grundläggning.

I Figur 3 visas ett utdrag ur jordartskartan. Av denna framgår som beskrivet ovan att området till stor del utgörs av lera. Möjligheten till infiltration av dagvatten bedöms därmed vara begränsad.



Figur 3 Jordartskartan. Aktuellt planområde utgörs huvudsakligen av glacial finlera (gult) med inslag av urberg (rött). Planområdets ungefärliga utbredning illustreras med grön cirkel. (Källa SGU)

<sup>2</sup> PM Geoteknik, Torp Köpcentrum Bohusgeo 2017-05-30

## 2.2 AVRINNINGSSOMRÅDEN

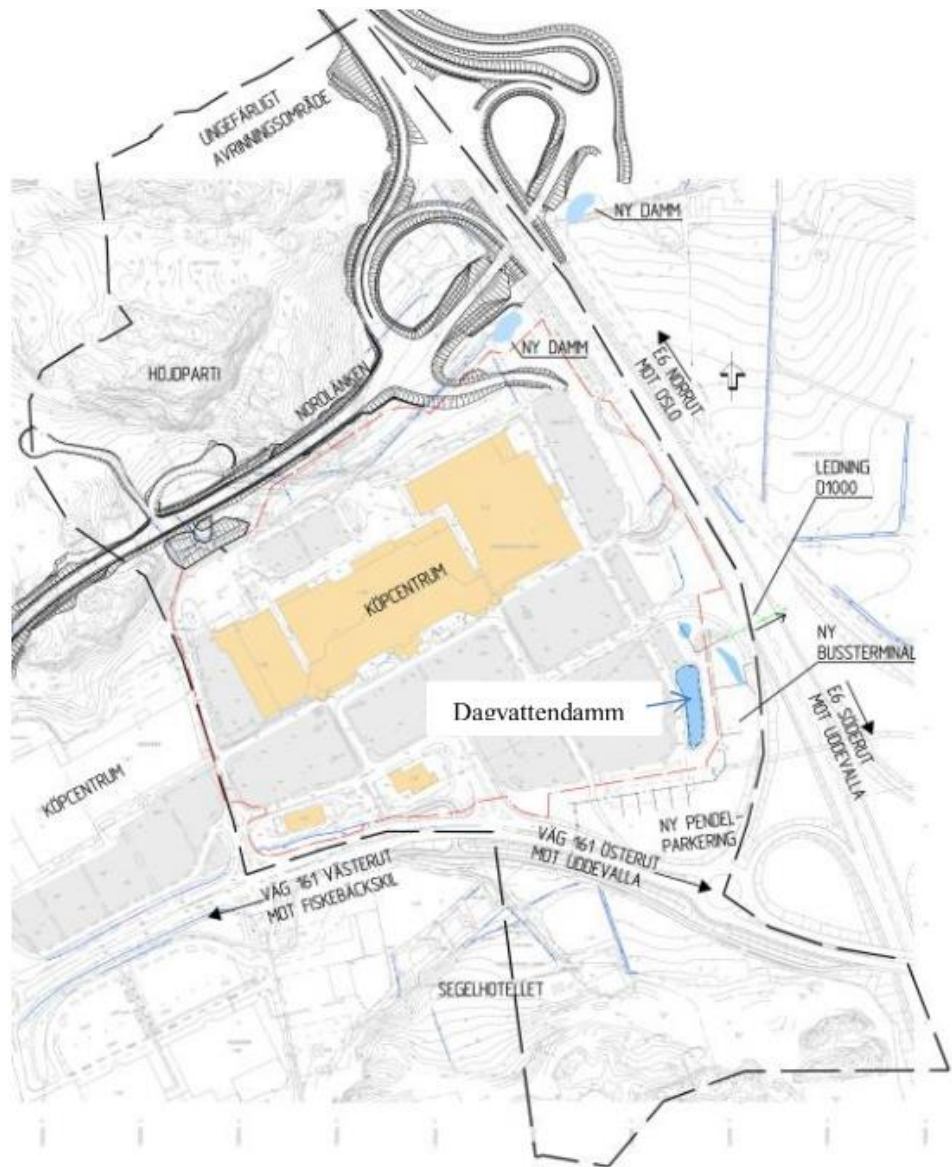
Geografiska områden kan delas in i avrinningsområden efter hur vatten rinner naturligt, dvs på ytan, inom dessa. Normalt eftersträvas att de naturliga avrinningsområdena skall bevaras men tex genom förändrad höjdsättning eller anläggande av dagvattenledningssystem kan dessa förändras.

Inom det aktuella planområdet finns ingen vattendelare som fördelar ytvattnet åt olika håll utan dagvattnet från hela planområdet avleds gemensamt. Dagvattnet avrinner naturligt österut mot Kärraån, vilken i sin tur mynnar i Byfjorden, se Figur 4. Planområdet är beläget i utkanten av avrinningsområdet, men varken planerad eller tidigare genomförd exploatering bedöms ha någon direkt påverkan på avrinningsområdets utbredning. De västra delarna av Torp Köpcentrum som ligger utanför planen avvattnas västerut genom Bogenbäcken mot Havstensfjorden.



Figur 4 Avrinningsområdesgränser i lila. Avrinningsområdesgränsen för Kärraån har förstärkts grovt med rött. Planområdets ungefärliga läge har markerats med grön ellips. (Källa: Karta med avrinningsområden SMHI delavrinningsområden VISS.se)

I Figur 5 visas den del av avrinningsområdet för Kärraån varifrån dagvatten tillsammans med det från aktuellt planområde avleds under E6:an. Detta område omfattar förutom aktuellt planområde naturmark norr om planområdet, väg 161 (Norra länken), en regional bussterminal, en pendelparkering, delar av väg 786 samt planområdet Segelhotellet som planeras söder om denna väg.



Figur 5 Avrinningsområde. Ytor på västra sidan av motorvägen som bedöms bidra med avrinning till trumman av dimensionen 1000 mm under E6:an. (Bilden är hämtad från tidigare framtagen utredning varför vägnumreringen som justerats sedan 2004 nu inte överensstämmer med bilden.)

## 2.3 BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT SAMT SYSTEM FÖR OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Omhändertagande av dagvatten från planområdet sker på flera sätt. Dels samlas dagvatten upp i konventionellt ledningsnät och leds till en damm. Dagvatten tillåts även infiltrera genom permeabel beläggning med underliggande magasin och dräneringsstråk för att sedan tas in i ledningssystemet och ledas vidare till samma damm. Noteras bör att markytan på norra sidan om köpcentrumet delvis lutar mot byggnaderna. Ett par instängda områden som endast avvattnas med ledningar och brunnar identifierades vid platsbesök.

Befintlig dagvattenhantering illustreras i bilaga 1. Underlag på befintligt dagvattensystem utgörs främst av ritning VA 01 och VA 02<sup>3</sup> (J&W 1989-12-18). En ombyggnad av gallerian och delar av dagvattensystemet har genomförts efter 1989. Ritningar på ledningssystemet efter ombyggnaden samt husgrundsdränering har inte utgjort underlag för denna utredning.

### 2.3.1 Permeabla ytor

Huvuddelen av de asfalterade ytorna inom planområdet är belagda med permeabel asfalt. Med detta avses att asfalten är genomsläpplig dvs att vatten kan tillåtas rinna genom asfalten ner i underliggande marklager. Normalt behåller asfalten sin funktion i några år varpå asfalten sätter igen pga. bristande skötsel. Inom norra delen av Torp handelsområde har dock asfalten används under många år med mycket gott resultat. Asfalten sköts bl.a. genom att sopning av samtliga ytor sker regelbundet.

Istället för att rinna av från asfalten via brunnar etc. omhändertas således större delen av dagvattnet genom asfaltens håligheter ner i underliggande marklager. Fullständig dokumentation över underliggande marklager etc. saknas men utifrån typ- och normalsektioner samt beskrivning av överbyggnader<sup>4</sup> kan det uppskattas att ett 0,5 m djupt magasin underlagrar samtliga ytor med permeabel asfalt. Den befintliga permeabla ytan bedöms utgöra 6,8 ha och magasinets hålrum har uppskattats till 25 % varför den effektiva magasinvolymen har kunnat uppskattas till 8500 m<sup>3</sup>.

Då planområdet till stor del underlagras av lera kan dagvattnet vanligen inte infiltrera vidare ner i marken utan dagvattnet behöver tas omhand på något sätt för vidare avledning. För detta ändamål har makadamstråk med dräneringsledning i botten anlagts vilka långsamt tillåter att magasinen töms. Dräneringsledningarna är anslutna till planområdets dagvattenledningssystem och dagvattnet från parkeringsytorna leds efter utjämning och rening vidare till dagvattendammen för ytterligare omhändertagande.

---

<sup>3</sup> VA 01 och VA 02 (J&W 1989-12-18)

<sup>4</sup> Relationsritning Markanläggningar överbyggnadstyper M22 (J&W 1989-12-18)

### 2.3.2 Befintlig dagvattendamm

I den sydöstra delen av planområdet, som även utgör planområdets lågpunkt, finns en dagvattendamm. Till denna avleds endast dagvatten från planområdet samt naturmarken norr om området. Avvattningen av naturmarken sker via diken och brunnar för vidare avledning i ledningar under Norra länken. Vidare avleds vattnet under befintliga byggnader och sedan till dammen.

Dagvattnet från Norra länken, som är belägen mellan naturmarken och planområdet omhändertas med dagvattnet från intilliggande trafikplats i en separat damm vartefter det gemensamt med bl.a. utgående flöde från aktuellt planområde avleds under E6:an.

Dagvattnet från planområdet och naturmarken leds till dammen, se Figur 6. Dammens inlopp utgörs av en ledning med dimensionen 800 mm vars kapacitet uppgår till ca 1400 l/s.



Figur 6 Befintlig dagvattendamm inom planområdet sedd åt nordost. I mitten av dammen syns en blå oljeläns.

Dammen har en öppen permanent vattenyta på ca 930 m<sup>2</sup>. Den är inhägnad med staket, är ca 80 m lång och dess bredd varierar mellan ca 10 och 20 m. I strandkanterna är den bevuxen med vass. Dammens slänter har en lutning på ca 1:2 och är försedda med erosionsskyddande material

Lägsta vattenyta (LWY) i dammen är ca +36.95 m. Utlopp från dammen sker via en utloppsbrunn belägen i dammens norra del. Denna består av en betongkassun på 1,8 x 1,4 m med en 300 mm hög intagsöppning, se Figur 7. Inuti brunnen stryps utflödet genom en öppning på 200 x 250 mm med skruvmanövrerad slusslucka. Här finns även en möjlighet för vattnet att brädda. Utgående ledning från brunnen är Ø400 mm.

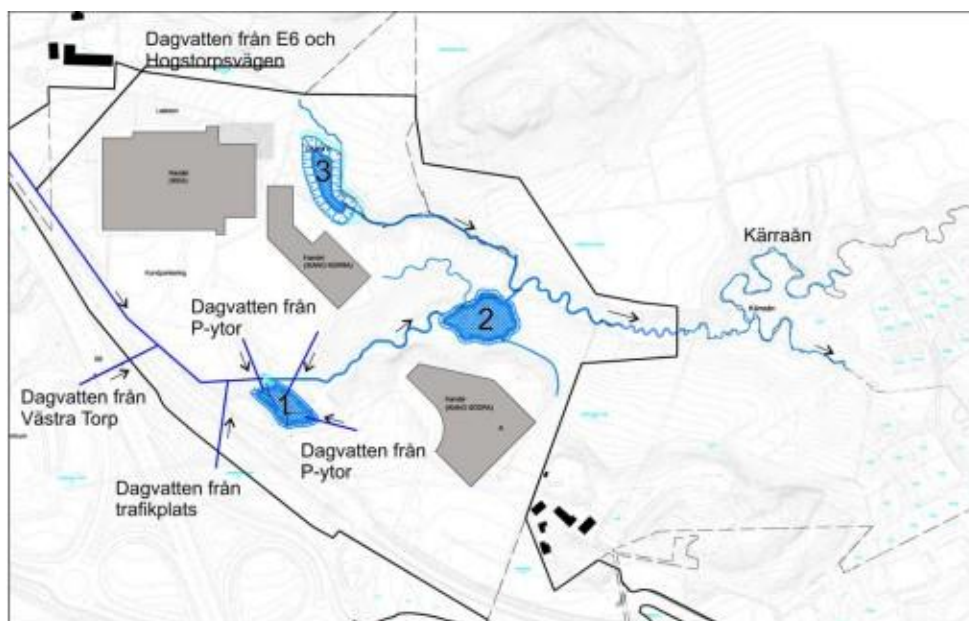


dagvattenanläggningars volym och utjämnade effekt. För att fastställa vidaregående flöde till Östra Torp rekommenderas flödesmätning.

### 2.3.3 Vidare avledning från planområdet till GA för Torp Östra

Gemensamt med dagvatten från övriga ytor inom avrinningsområdet på den västra sidan av E6:an avleds dagvattnet österut under vägen till Östra Torp. För Östra Torp finns en gemensamhetsanläggning till vilken även dagvattnet från aktuellt planområde leds även om planområdet inte ingår i gemensamhetsanläggningen.

På östra sidan av motorvägen fanns tidigare en bäck/ravin, men i samband med exploatering av Ikea på den östra sidan bedömdes det vara fördelaktigt att kulvertera flödet från den västra sidan av motorvägen. För östra sidan av motorvägen benämnt Torp Östra finns ett omfattande system för omhändertagande av dagvatten genom gemensamhetsanläggningen innan vattnet släpps vidare till recipienten Kärraån, se Figur 8. Denna gemensamhetsanläggning med Uddevalla kommun och Ikea som medlemmar beskrivs bl.a. i rapporten Östra Torps handelsområde, uppföljning av dagvattensituationen<sup>5</sup>. Foton på en dagvattendamm på östra sidan och nedströms ravin visas i Figur 9 och Figur 10. Dessa framgår även av flygfoto i Figur 11.



Figur 8 Dagvatten från Norra delen av Torp köpcentrum leds i ledning under väg E6 via Östra Torp till recipient. (Källa: Östra Torps handelsområde, uppföljning av dagvattensituationen)

<sup>5</sup> Östra Torps handelsområde, Uppföljning av dagvattensituationen, Sweco 2017-06-01.



Figur 9 Bild tagen vid fältbesök 2013-11-16. Dagvattendamm öster om väg E6.



Figur 10 Bild tagen vid fältbesök 2013-11-16. Ravin öster om väg E6.



Figur 11 Flygfoto taget från öster: Lägen för de i denna utredning främst beskrivna dagvattendammarna illustreras med röda ellipser.

För Östra Torp finns tillstånd att få utföra stabilitetsförbättrande och vattenreglerande åtgärder vid Östra Torp, 2001 mål nr M2725-10. Ett kontrollprogram har upprättats för vattenverksamheten och föroreningsbelastningen till Kärråån. Parallellt med föreliggande dagvattenutredning till detaljplan har länsstyrelsen nu i form av tillsynsmyndighet för vattenverksamheten uppmärksammat att gemensamhetsanläggningen för Östra Torp inte lever upp till de beräknade flödena. Främst är det årsmedelflöden, som redovisades i samband med tillståndsansökan som överskrids, varpå kommunen måste redovisa orsaken till detta. Länsstyrelsen har inte lämnat några synpunkter på föroreningsinnehållet i dagvattnet, som avleds från gemensamhetsanläggningen, då det är kommunen själv som har tillsyn över den miljöfarliga verksamheten.

I tillståndet för Östra Torp finns enligt Sweco<sup>6</sup> inte angivet något som reglerar vilket flöde som får släppas och inte heller några rikt- eller gränsvärden för mängden föroreningar som får släppas i Kärråån. Det kan dock vara så att de beräkningsresultat som beskrivits i ansökan skall gälla för Östra Torp. Därmed kan det även vara rimligt att gemensamhetsanläggningen för Östra Torp ställer motsvarande krav på Torp Köpcentrum, norra delen. Noteras bör att avrinningsområdet sannolikt missbedömts i ansökan varför det är än mer oklart vilka krav som ställs på Östra Torp, men avsikten var att utjämningsanläggningar skulle dimensioneras med hjälp av 50 års regn och för rening av dagvatten hänvisades till Stockholms läns dåvarande förslag till riktlinjer "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, februari 2009".

Pågående ärende hos länsstyrelsen medför att det är mycket svårt för Uddevalla kommun att ge förutsättningar för hur omfattande omhändertagande av dagvatten

<sup>6</sup> Östra Torps handelsområde, uppföljning av dagvattensituationen, granskningshandling 2017-06-01 Sweco

som behöver ske inom de planområden som är belägna uppströms gemensamhetsanläggningen. Gemensamt med kommunen har WSP därför tagit fram syfte och förslag på mål med framtida dagvattenhantering för föreliggande planområde, vilka presenterades inledningsvis i denna dagvattenutredning, se stycke 1.1.

## 2.4 RECIPIENT OCH MKN

Olika markanvändning medför olika risk för påverkan av recipienten via dagvattenavrinning. Därmed är det i ett planförfarande viktigt att studera recipientens status och hur denna kan påverkas av såväl befintlig som framtida markanvändning.

Dagvatten från planområdet leds enligt VISS till vattenförekomsten Kärraån, se turkos markering i Figur 12. Enligt VISS är den ekologiska statusen för Kärraån klassad som "Måttlig". Kemisk status är klassad "Uppnår ej god".



Figur 12. Vattenförekomsten Kärraån, markerad i turkost, utgör recipient för planområdet. (Bildkälla: VISS) Planområdets läge har markerats översiktligt med svart ellips.

Förbättringsbehoven i VISS anger vilken effekt som behöver uppnås för att miljö kvalitetsnormen skall kunna följas. För Kärraån pekas främst försurning, övergödning och syrefattiga förhållanden ut varför mängden totalfosfor behöver minska. Som påverkanskällor har jordbruk samt enskilda avlopp identifierats, men bland miljöproblemen nämns även miljögifter vilka kan ha sitt ursprung i nu aktuellt planområde.

Noteras kan att bräddning av ca 13 200 m<sup>3</sup> spillvatten har skett från kommunens spillvattenpumpstation inom Torp, vintern 2015-2016, varför gemensamhetsanläggningen inom Torp Östra även har belastats med detta vatten. Detta spillvattenutsläpp kommer sannolikt under lång tid att ha påverkan på utgående halter av kväve och fosfor från gemensamhetsanläggningen.

Transporter av farligt gods inom området förekommer i form av drivmedelsleveranser till bensinstationen. Bensinstationsområdet har av länsstyrelsen identifierats som ett potentiellt förorenat område, men är inte riskklassat, se Figur 13.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/www>.

**LST Potentiellt förorenade områden EBH  
(Riskklass) Externt**

- 1 Mycket stor risk
- 2 Stor risk
- 3 Måttlig risk
- 4 Liten risk
- E Ej riskklassade

- KM Känslig Markanvändning
- MKM Mindre Känslig Markanvändning

**LstO Våtmarksinventering**



**LstO Strandskydd fr o m 1 dec 2014**



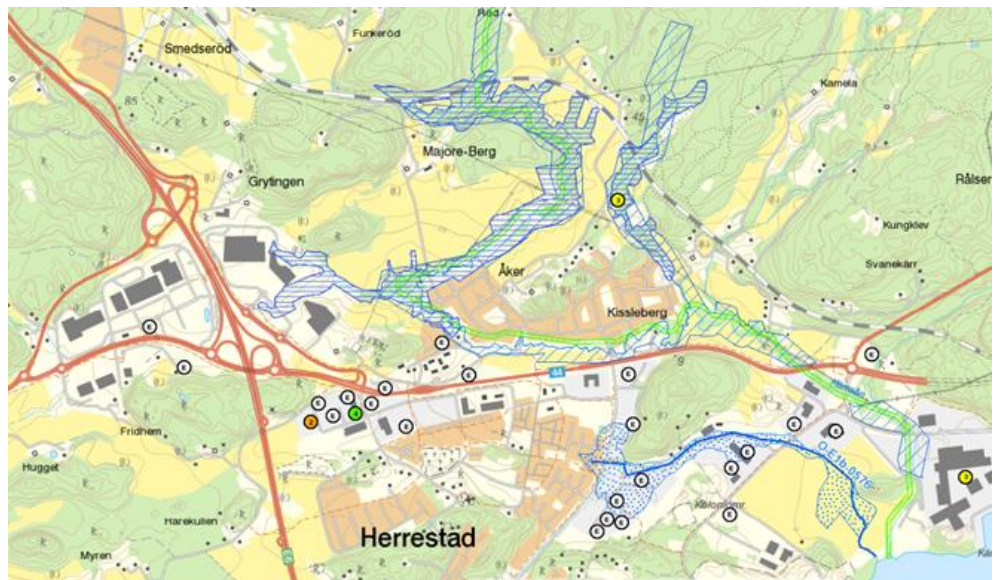
**LstO Markavvattning i Västra Götaland diken, rör och vallar**

- Status okänd
- Fastställt
- Omprövat (helt eller delvis)
- Upphävt (helt)
- Återkallat (helt)

**LstO Markavvattning i Västra Götaland båtlandsområden**

- Status okänd
- Fastställt
- Omprövat (helt eller delvis)
- Upphävt (helt)
- Återkallat (helt)

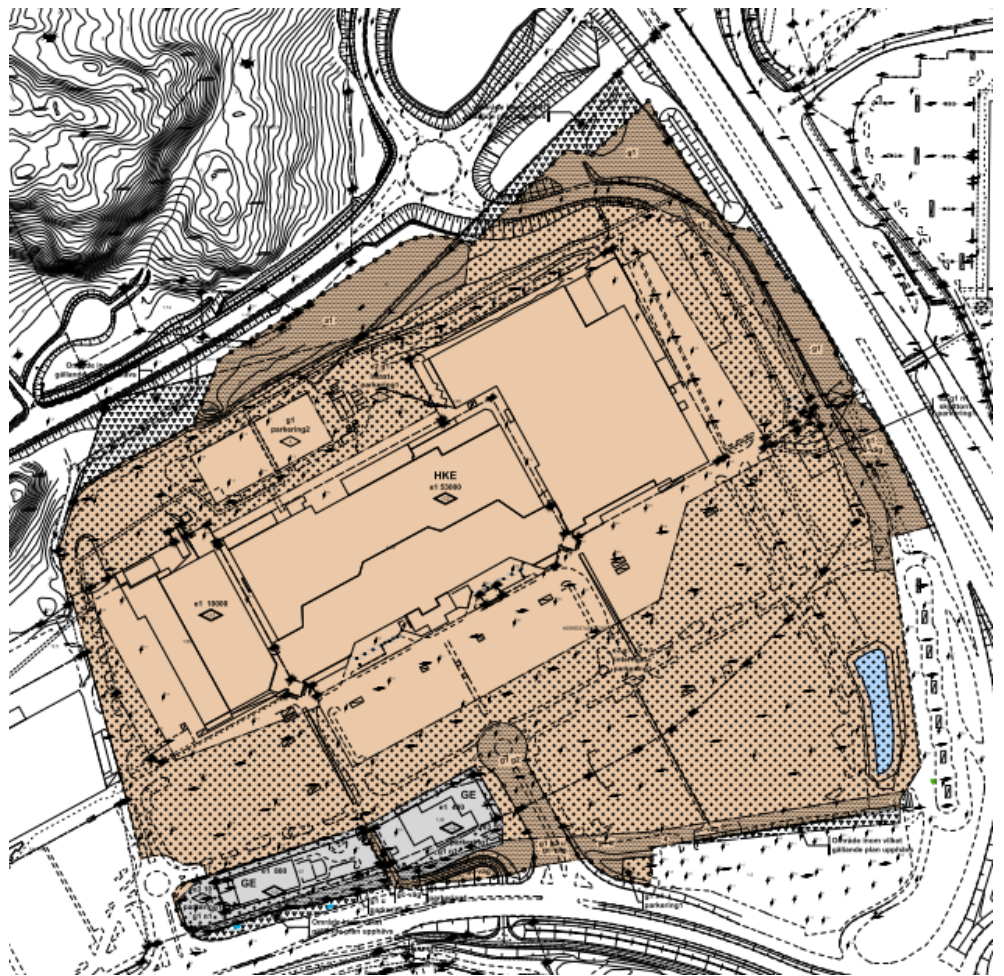
**LstO Regionalt särskilt värdefulla vatten för natur**



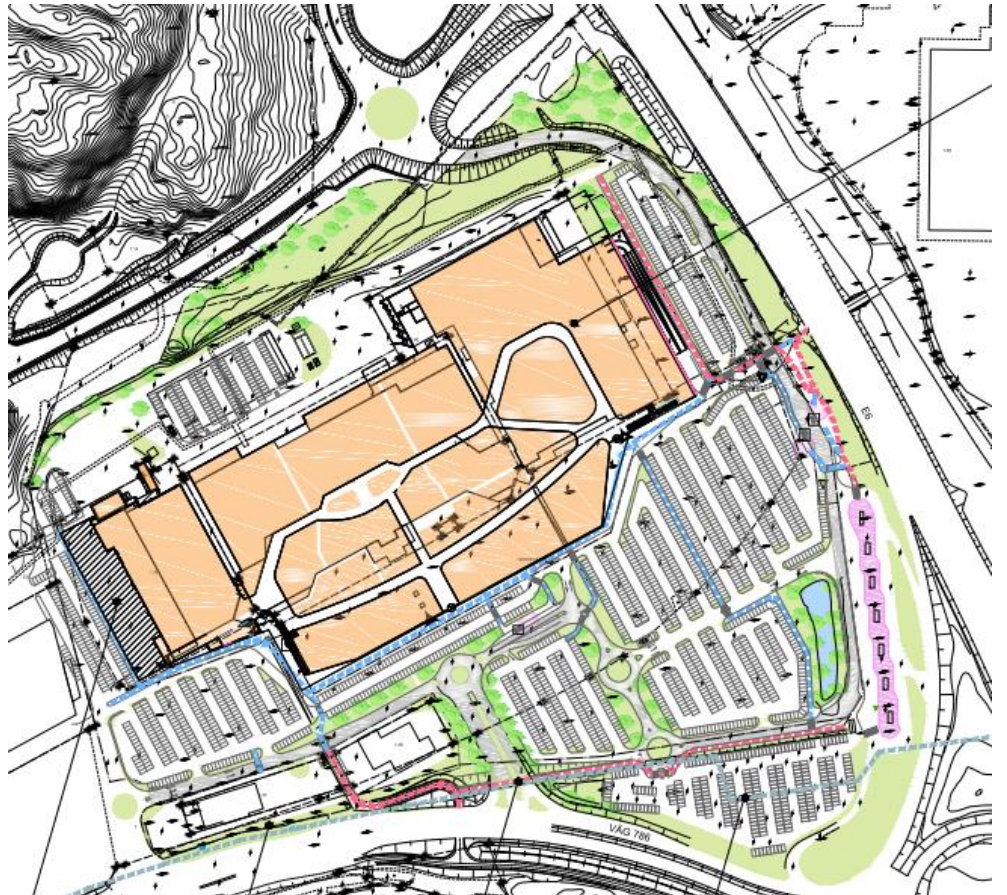
Figur 13. Potentiellt förorenade områden, våtmarker, strandskydd, markavvattning samt värdefulla vatten för natur i planområdets närhet. (Källa: Länsstyrelsens infokarta)

### 3 FRAMTAGET PLANFÖRSLAG

Olav Thon Gruppen samt Uddevalla kommun planerar för att utöka handelsytan på Torp Köpcentrum. Planförslaget, se utdrag ur plankarta i Figur 14, medger ökade handelsytor för huvudbyggnaden inom Torp Köpcentrum, norra delen men även utökad byggrätt för de ytor där Preem och McDonalds idag finns i den sydvästra delen av planområdet. Exempel på hur området kan exploateras visas genom planillustration i Figur 15 samt av Figur 16 och foto på denna rapport's framsida.



Figur 14. Plankarta för Torp Köpcentrum, norra delen.



Figur 15. Planillustration för Torp Köpcentrum, norra delen.



Figur 16 Illustration av Torp köpcentrum, norra delen, efter planerad bebyggelse. Källa: Hille Melbye

## 4 ANALYS OCH BERÄKNINGAR

### 4.1 KARTERING AV NULÄGE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Nuvarande och planerad markanvändning inom detaljplaneområdet har karterats grovt, enligt Tabell 1. Den planerade markanvändningen baseras främst på plankartan men även på planens illustrationsplan, se Figur 14 och Figur 15.

Tabell 1. Kartering av nuvarande och planerad markanvändning

Markanvändning	Nuläge (ha)	Enligt plan (ha)
Tak	4,3	4,5
Parkering på tak ink p-däck	-	2,3
Parkering på marknivå permeabel asfalt	6,8	5,4
Parkering på marknivå icke permeabel asfalt	1,1	1,9
Väg	2,0	1,4
Preem och McDonalds tak	0,1	0,1
Preem och McDonalds asfalt/parkering	0,9	0,9
Grönyta	4,6	3,3
Dammar	0,1	0,1
Totalt planområdet	19,9	19,9

### 4.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Beräkningar är utförda efter riktlinjer i Svenskt Vattens publikationer P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", samt P110 "Avledning av dag-, drän-, och spillvatten".

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt följande:

$$Q = A \times i \times \varphi$$

där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s,ha) och  $\varphi$  är avrinningskoefficienten (-). Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som behöver tas om hand.

Intensiteten på det dimensionerande regnet påverkas dels av vilken återkomsttid systemet skall dimensioneras för, men även av vilken den dimensionerande rinntiden är. Med dimensionerande rinntid avses den tid från att det började regna vid vilken avrinningen från avrinningsområdet är som störst. Denna bedöms för aktuellt planområde uppgå till 10 minuter för såväl befintlig markanvändning som med markanvändning enligt planförslag. För aktuellt planområde har flöden beräknats för regn med 1, 10 och 50 års återkomsttid. Enligt riktlinjer i P110 skall dessutom en klimateffekt motsvarande 25 % beaktas vid beräkning av framtida flöden eller regnens intensitet. WSP gäller väljer dock att redovisa även ett klimatanpassat "befintligt" flöde.

Avrinningskoefficienter har valts enligt Svenskt Vattens publikation P110. För permeabel asfalt saknas en branschstandard men under förutsättning att den permeabla asfalten tas omhand, vilket verkar vara fallet i Torp, bedöms avrinningskoefficienten variera mellan 0,12-0,29<sup>8</sup>.

#### 4.2.1 Beräkning av befintliga dagvattenflöden

Befintliga dagvattenflöden har beräknats i Tabell 2 och Tabell 3. I Tabell 2 har andelen hårdgjorda ytor inom respektive typ av yta beräknats genom att ytan har multiplicerats med avrinningskoefficienten. Valda avrinningskoefficienter framgår av tabellen. Eftersom rinntiden uppskattats till 10 minuter för alla ytor inom planområdet har de reducerade ytorna kunnat adderas till 9,7 ha, varefter flödena har beräknats i Tabell 3. Beräknat flöde avser det flöde som befintlig markanvändning och avrinningen på ytan ger upphov till dvs ingen fördröjning i befintliga dagvattensystem har beaktats.

Tabell 2. Beräkning av befintlig hårdgjord yta, även benämnd reducerad yta

Markanvändning	Nuläge (ha)	Avrinningskoefficient	Hårdgjord yta (ha)
Tak	4,3	0,9	3,9
Parkering på tak ink p-däck	0	0,8	0,0
Parkering på marknivå permeabel asfalt	6,8	0,3	2,0
Parkering på marknivå icke permeabel asfalt	1,1	0,8	0,9
Väg	2	0,8	1,6
Preem och McDonalds tak	0,1	0,9	0,1
Preem och McDonalds asfalt	0,9	0,8	0,7
Grönyta	4,6	0,1	0,5
Dammar	0,1	0	0,0
Totalt planområdet	19,9	0,49	9,7

Tabell 3. Beräknade befintliga flöden från planområdet. Klimatfaktorn beaktas genom att intensiteten eller flödet ökas med 25 %.

Dim återkomsttid	Regnintensitet vid 10 min varaktighet (l/s,ha)	Flöde (l/s)	Flöde inkl klimatfaktor (l/s)
1 år	107	1000	1300
10 år	228	2200	2800
50 år	388	3800	4700

<sup>8</sup> Furgusson 2005

#### 4.2.2 Beräkning av flöden vid utbyggnad enligt planförslag

Dagvattenflöden enligt planförslag har beräknats i Tabell 4 och Tabell 5. I Tabell 4 har andelen hårdgjorda ytor inom respektive typ av yta beräknats. Eftersom rinn-tiden uppskattats till 10 minuter för alla ytor inom planområdet har ytorna kunnat adderas till 11,3 ha vartefter flödena har beräknats i Tabell 5. Beräknat flöde avser det flöde som planerad markanvändning och avrinningen på ytan ger upphov till dvs ingen fördröjning i befintliga dagvattensystem har beaktats.

Tabell 4 Beräkning av hårdgjord (reducerad) yta efter exploatering enligt planförslag

Markanvändning	Enligt plan (ha)	Avrinningskoefficient	Hårdgjord yta (ha)
Tak	4,5	0,9	4,1
Parkering på tak ink p-däck	2,3	0,8	1,8
Parkering på marknivå permeabel asfalt	5,4	0,3	1,6
Parkering på marknivå icke permeabel asfalt	1,9	0,8	1,5
Väg	1,4	0,8	1,1
Preem och McDonalds tak	0,1	0,9	0,1
Preem och McDonalds asfalt/parkering	0,9	0,8	0,7
Grönyta	3,3	0,1	0,3
Dammar	0,1	0	0,0
Totalt planområdet	19,9	0,57	11,3

Tabell 5. Beräknade flöden från planområdet enligt möjlig markanvändning enligt planförslag. Klimatfaktorn beaktas genom att intensiteten eller flödet ökas med 25 %.

Dim återkomsttid	Regnintensitet vid 10 min varaktighet (l/s,ha)	Flöde (l/s)	Flöde inkl klimatfaktor (l/s)
1 år	107	1200	1500
10 år	228	2600	3200
50 år	388	4400	5500

### 4.3 BERÄKNING AV ÅRSMEDELFLÖDE

Årsmedelflödet från ett område påverkas av nederbördsmängden, avdunstningen samt växternas vattenupptag. Uppmätt årsmedelnederbörd under perioden 1961-1990 uppgår till 872 mm/år. SMHI:s station 8121 är belagen i Uddevalla ca 7 km öster om Torp på nivån ca +100. Årsmedelavrinningen för aktuellt planområdet har beräknats i Tabell 6.

Tabell 6. Beräknade årsmedelflöden för planområdet. Beräkningarna baseras på årsnederbörden 872 mm. Ingen klimatfaktor har beaktats för framtida nederbörd.

	Reducerad area (Ha)	Årsmedelflöde (l/s)
Befintlig årsmedelavrinning	9,7	2,7
Årsmedelavrinning enligt planförslag	11,3	3,1

Årsmedelflödet bedöms främst vara intressant med hänsyn till risker för översvämning och erosion samt risken för torrläggning vilket leder till problem för vandrande fisk. Önskvärt vore att årsmedelflödet begränsas till befintligt, men även utjämnade flöden har påverkan på årsmedelflöden. Om det något påverkade årsmedelflödet upplevs vara ett problem, jämfört med tex flöden vid skyfall, är plantering av växter, tex träd, med stor vattenupptagande förmåga en möjlig åtgärd. Ytterligare ett alternativ är att mer vatten tillåts infiltrera inom Torp Köpcentrum, norra delen. Befintlig dagvattenanläggning inom Torp Köpcentrum, norra delen, baseras på utjämning med möjlighet till infiltration. Även framtida anläggningar bör tillåta infiltration men med hänsyn till marklager och grundvattennivåer kan inte ökad infiltration garanteras.

Som jämförelse har årsmedelflöden för gemensamhetsanläggningen Östra Torp uppmätts enligt Tabell 7. Nederbörden avser uppmätt nederbörd i SMHIs station 8121. År 2014 och 2015 uppmättes rikligt med nederbörd medan år 2013 och 2016 bedöms vara normalår. Utifrån tabellen bedöms att årsmedelflödet från aktuellt planområde utgör 10 % av årsmedelflödet genom gemensamhetsanläggningen.

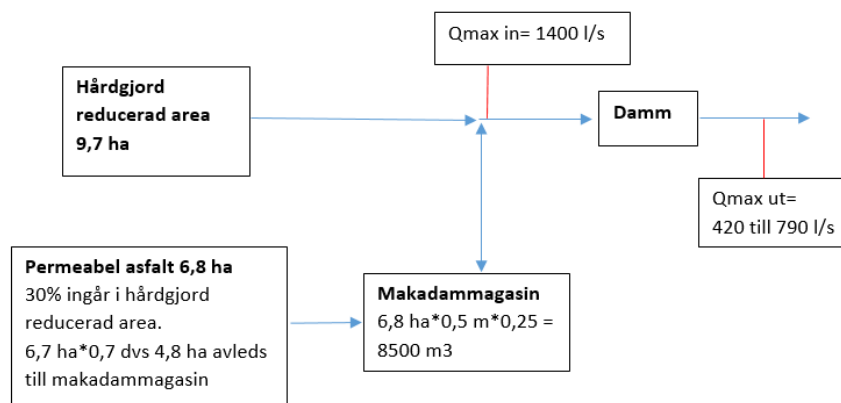
Tabell 7. Beräknade årsmedelflöden för Östra Torp. Beräkningarna baseras på årsnederbörden 872 mm.

	2013	2014	2015	2016
Uppmätt nederbörd (mm/år)	807	1290	1195	886
Flöde (l/s)	21,2	33,8	31,4	

#### 4.4 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Ett av målen med dagvattenutredning är att flödet begränsas så att belastningen på nedströms recipient inte ökar till följd av den ändrade markanvändningen som planen medför. Av den inriktning för dagvattenhantering som WSP har tagit fram i samråd med Uddevalla kommun framgår att utjämningsanläggningar bör dimensioneras med hjälp av ett 50-årsregn.

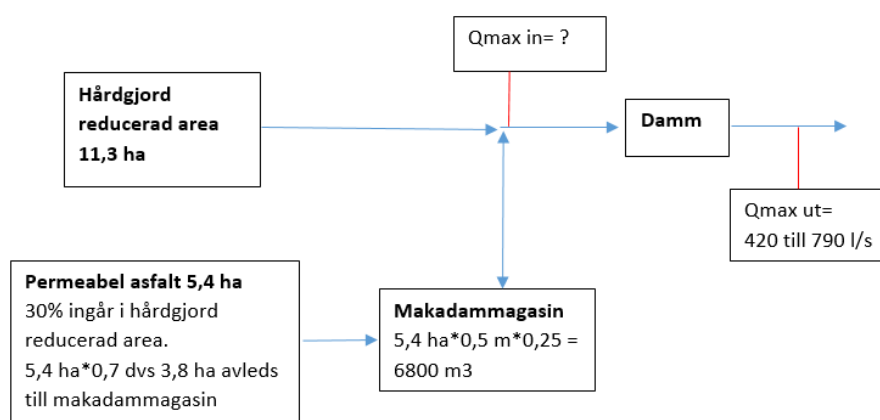
Vid beräkning av utjämningsvolymerna används normalt tillåtet utgående flöde, planområdets hårdgjorda area, ev. klimatfaktor samt vald återkomsttid för dimensionerande regn. För aktuellt planområde krävs dock betydligt mer eftertanke och djupare analyser då befintligt system omfattar fördröjningsvolymerna och även en trång sektion i form av inloppet till befintlig damm. Denna medför att allt vatten inte kan rinna till dammen utan att dagvatten vid flöden större än ca 1400 l/s trycks bakåt i systemet. Med detta avses dels att vatten kan bli stående i ledningsnätet men även att dagvatten från takytorna etc. trycks bakåt i dräneringsledningarna och ut i makadamlagren via makadamstråken. Situationen illustreras grovt i Figur 17.



Figur 17 Beskrivning av befintligt dagvattensystem. Hårdgjorda ytor och magasinsvolymer

Om flödet in till dammen begränsas till 1400 l/s kan erforderlig magasinsvolym i makadammagasinet beräknas<sup>9</sup> till 1400 m<sup>3</sup> vid dimensionerande 50-årsregn vars varaktighet uppgår till 15 min. Under samma tid fylls makadammagasinet på med 1300 m<sup>3</sup> vatten genom infiltration vilket medför att magasinet skall tömmas på 2700 m<sup>3</sup> vilket tar drygt 30 minuter efter att det slutat regna. Maxflödet till dammen kommer, något förenklat, med hänsyn till rinntider att vara 1400 l/s i 15+30 minuter. Det innebär att en volym på 1700 m<sup>3</sup> behöver tas omhand i dammen. Då befintlig damm endast rymmer reglervolymen ca 1500 m<sup>3</sup> medför detta sannolikt att bräddning sker vid ett befintligt 50-årsregn. Det bräddade flödet kan uppskattas till 85 l/s varför maxflödet vid befintliga förhållanden istället bedöms uppgå till 790+90 l/s dvs ca 900 l/s.

För dimensionering av framtida utjämningsvolym och med förutsättning att dagvattenet skall avledas via befintlig damm, utan att bräddning sker, har en beskrivning motsvarande den över befintligt system tagits fram för ett framtida system för omhändertagande av dagvatten, se Figur 18.



Figur 18 Beskrivning av framtida dagvattensystem. Hårdgjorda ytor och magasinsvolymer

<sup>9</sup> Beräkningar sker med något modifierade Excell ark som ursprungligen tillhandahölls via Svenskt Vattens hemsida.

Jämfört med befintliga förhållanden har den hårdgjorda ytan ökat i enlighet med Tabell 1. Den permeabla ytan har minskat och således även magasinet under denna. Beräkningar motsvarande de som genomförts för befintliga förhållanden ger för framtida förhållanden att drygt 1000 m<sup>3</sup> vatten, motsvarande ca 250 l/s bräddar från dammen vid ett dimensionerande 50 års regn. För att åtgärda detta krävs antingen att dammvolymen utökas eller att större utjämningsvolym nyttjas uppströms dammen. Genom att minska det maximala flödet till dammen till ca 1000 l/s nyttjas totalt ca 4800 m<sup>3</sup> uppströms dammen och ca 1500 m<sup>3</sup> i dammen. Det finns förutsättningar för att den beräknade volymen uppströms dammen skall kunna rymmas i befintligt makadammagasin. Då konsekvensen blir att vattnet inte kan rinna undan från parkeringsytorna och vägarna alternativt rinner mer okontrollerat på ytan rekommenderas dock att utjämningsvolymen säkerställs. Beräkningsresultaten har sammanställts i Tabell 8.

Tabell 8 Sammanställning av beräkningsresultat för beräkning av fördröjningsbehov vid dimensionerande regn med 50 års återkomsttid. Vid beräkning av framtida system har klimatfaktor tillämpats.

		Befintligt	Framtid med bef system	Framtid med strypning
Reducerad area	ha	9,7	11,3	11,3
Qmax in damm	l/s	1400	1400	1000
Erf magasinsvolym från reducerad area	m <sup>3</sup>	1420	2680	3200
Erf magasinsvolym för permeabel asfalt	m <sup>3</sup>	1320	1460	1570
Totalvolym att omhänderta uppströms damm	m <sup>3</sup>	2740	4130	4780
Tillgänglig volym i makadam	m <sup>3</sup>	8500	6750	6750
Erforderlig volym i damm vid Qmax ut damm=790 l/s	m <sup>3</sup>	1742	2533	1318
Flöde som bräddar från damm	l/s	90	250	0
Totalflöde ut från planområdet	l/s	875	1039	790

Beräkningarna vars resultat redovisas i Tabell 8 ovan bedöms innehålla grova antaganden och därmed viss osäkerhet. Tex. har tiden som den befintliga dammen behöver kunna ta emot maxflödet sannolikt överskattats vilket medför att utjämningsvolymerna uppströms dammen kanske skulle kunna minskas något. Total erforderlig utjämningsvolym enligt ovan uppgår till 1500 + 4780 dvs 6280 m<sup>3</sup>.

För att göra en rimlighetsbedömning av beräkningarna ovan har även erforderlig magasinsvolym beräknats för scenariot att det är fritt inflöde till volymen och att all utjämning sker i samma anläggning. Beräkningarna har skett med förutsättningar och resultat enligt nedan.

Hårdgjord yta efter exploatering 11,3 ha+5,4\*0,7=15,08 ha

Avtappning 790 l/s

Kf 1,25

Erforderlig magasinsvolym: 5388 m<sup>3</sup> vid ett regn med 40 min varaktighet  
5367 m<sup>3</sup> vid ett regn med 60 min varaktighet

## 4.5 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Dagvatten som rinner av från förorenade ytor kan ta med sig tex salt eller av trafiken genererade föroreningar så som olja och tungmetaller. Föroreningarna leds med dagvattnet till sjöar, hav och vattendrag och kan ha negativ påverkan på miljön.

Syftet med föroreningsberäkningar är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och därmed underlätta en bedömning av planens påverkan på recipienten. Befintlig, och även framtida, risk för föroreningsspridning via dagvatten har beräknats med verktyget StormTac. Detta verktyg utgår från schabloner för olika typer av markanvändning. Den befintliga och planerade markanvändningen i planområdet har uppskattats enligt Tabell 1. Årsmedelnederbörden i Uddevalla har antagits till 872 mm<sup>10</sup>.

För föroreningsberäkningarna har en mängd förenklingar genomförts varför presenterade potentiella föroreningsbelastningar skall ses som en indikation. För uppbygganden av befintligt dagvattensystem i StormTac har endast det dagvatten som rinner av på ytan från planområdet inkluderats. Med detta avses att det dagvatten som infiltrerar genom den permeabla asfalten försvinner ut ur modellen, se även avsnitt 4.5.3.

Den damm som modellerats i StormTac är befintlig damm och ingen hänsyn har i föroreningsberäkningarna tagits till reningseffekter i ev. tillkommande dagvattenanläggningar till följd av utjämningsbehov utan endast förändrad markanvändning har beaktats. Inte heller har eventuell reningseffekt i makadamen inkluderats då flödet som infiltrerat genom den permeabla asfalten liksom makadammagasinet har exkluderats i modellen.

Bedömningen av en recipients påverkan av förändrad markanvändning kan ske genom jämförelse mellan befintlig och framtida föroreningsbelastning. Jämförelse kan även ske med riktlinjer som tagits fram för detta ändamål. I aktuell plan sker främst jämförelse med riktvärden från Miljöförvaltningen, Göteborgs stad.

### 4.5.1 Potentiell föroreningsbelastning vid befintlig markanvändning

Resultatet av föroreningsberäkningarna gällande befintliga förhållanden redovisas i Tabell 9 och Tabell 10.

Tabell 9 Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet. Befintlig markanvändning

Årsbelastning (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före rening	10	170	1,4	2,3	8,3	0,051	0,83	0,44	0,0042	8100	42
Efter rening i damm	4,9	121	0,34	0,98	2,5	0,024	0,16	0,20	0,024	1520	11

<sup>10</sup> [http://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.2874!/rrm6190%5B1%5D.pdf](http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.2874!/rrm6190%5B1%5D.pdf)  
[http://data.smhi.se/met/climate/time\\_series/month\\_year/normal\\_1961\\_1990/SMHI\\_month\\_year\\_normal\\_61\\_90\\_precipitation\\_mm.txt](http://data.smhi.se/met/climate/time_series/month_year/normal_1961_1990/SMHI_month_year_normal_61_90_precipitation_mm.txt)

Tabell 10. Föroreningshalter (µg/l) för planområdet. Befintlig markanvändning. Jämförelse med riktvärden från Göteborg. Beräknade värden som överstiger riktvärden från Miljöförvaltningen har rödmarkerats.

Årsbelastning (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före rening	89	1500	12	20	72	0,45	7,2	3,8	0,037	71000	360
Efter rening i damm	42	1100	2,9	8,6	22	0,21	1,4	1,7	0,021	13000	100
Riktvärden Miljöf.Gbg	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000

#### 4.5.2 Föroreningsbelastning vid markanvändning enligt planförslag

Resultatet av föroreningsberäkningarna gällande markanvändning enligt planförslag redovisas i Tabell 11 och Tabell 12.

Tabell 11 Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet. Markanvändning enligt planförslag

Årsbelastning (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före rening	12	180	2,0	2,9	11	0,064	1,1	0,51	0,0061	12000	55
Efter rening i befintlig damm	5,5	130	0,46	1,2	3,3	0,030	0,18	0,23	0,034	1714	13

Tabell 12 Föroreningshalter (µg/l) för planområdet. Markanvändning enligt planförslag. Jämförelse med riktvärden från Göteborg. Beräknade värden som överstiger riktvärden från Miljöförvaltningen har rödmarkerats.

Årsbelastning (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före rening	93	1400	16	23	89	0,51	8,8	4,1	0,048	93000	440
Efter rening i befintlig damm	44	1000	3,7	9,7	26	0,24	1,4	1,8	0,027	14000	100
Riktvärden Miljöf.Gbg	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000

#### 4.5.3 Föroreningsbelastning – Diskussion och känslighetsanalys

Som beskrivits inledningsvis i föroreningsberäkningarna baseras föroreningsberäkningarna på förenklingar samt schablonvärden varför presenterade potentiella föroreningsbelastningar skall ses som en indikation. Därmed har även vissa känslighetsanalyser och kompletterande beräkningar genomförts.

Avrinningskoefficienten för den permeabla asfalten har valts till 0,3 och således har inte 70 % av regnet som faller på denna beaktats i modellen. Följaktligen har därmed inte heller någon rening i makadamstråken beaktats, varken genom infiltration eller genom att vattnet från taktytor kan renas i makadamlagren i händelse av att intagsledningen till dammen går full. Föroreningsberäkningarna baseras dock på årsmedelnederbörden och inte på ett regn med en viss återkomsttid.

För att se hur exkluderingen av det vatten som infiltrerar skulle kunna påverka har en känslighetsanalys genomförts. I denna har dels scenariot att all asfalt anläggs som vanlig asfalt dvs med avrinningskoefficienten 0,8 modellerats, se Tabell 13 och Tabell 14. Därtill har även en mindre modellering av en parkeringsyta med avrinningskoefficienten 0,7 och vidare avledning till ett makadammagasin tagits fram, se Tabell 15.

Tabell 13 Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet. Markanvändning enligt planförslag, UTAN permeabel asfalt

Årsbelastning (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före rening	14	200	2,7	3,8	14	0,074	1,4	0,59	0,0071	15000	73
Efter rening i befintlig damm	6,5	144	0,59	1,5	4,2	0,035	0,21	0,26	0,0041	1973	14

Tabell 14 Föroreningshalter (ug/l) för planområdet. Markanvändning enligt planförslag, UTAN permeabel asfalt Jämförelse med mål – och riktvärden från Göteborg. Beräknade värden som överstiger riktvärden från Miljöförvaltningen har rödmarkerats.

Årsbelastning (ug/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Före rening	97	1400	19	27	99	0,52	10	4,2	0,050	100000	510
Efter rening i befintlig damm	46	1000	4,1	11	29	0,24	1,5	1,8	0,028	14000	100
Riktvärden Miljöf.Gbg	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000

Tabell 15 Föroreningsberäkningar. Avrinning från parkeringsyta, 5,43 ha med avrinningskoefficient 0,7 dvs motsvarande den andel som infiltrerar ner i underliggande makadamlager genom den permeabla asfalten. Beräknade värden som överstiger riktvärden från Miljöförvaltningen har rödmarkerats.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Mängd (kg/år)	3,5	42	2,7	1,0	4,9	0,015	0,51	0,14	0,0018	4800	27
Halt (ug/l)	90	1100	26	36	130	0,39	13	3,7	0,046	120000	700
Renings-effekt enligt StormTac (%)	60	55	85	85	85	85	85	90	45	90	90
Halt (ug/l) efter rening	36	495	34	5	20	0,06	2,0	0,4	0,03	12000	70
Riktvärden Miljöf.Gbg	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000

Resultatet av de två känslighetsanalyserna är att planområdet bedöms klara de riktlinjer för dagvattenutsläpp som kommunen valt att jämföra med även om all asfalt utgörs av icke permeabel asfalt. Vidare kan det konstateras att även makadamlagren enligt schablon har en mycket god reningseffekt och bidrar till reningen av dagvatten inom planområdet.

Modelleringen i StormTac visar på mycket god rening av dagvatten såväl före som efter förändrad markanvändning. För att verifiera den goda reningen i dammen har modellerad reningseffekt i dammen, före och efter förändrad markanvändning, jämförts med de schablonvärden gällande reningseffekt för "en normaldamm" som presenteras på StormTacs hemsida, se Tabell 16. Jämförelsen verifierar att modellerad reningseffekt är realistisk.

Tabell 16 Jämförelse av schablonvärde för reningseffekt i damm med reningseffekt i modellerad damm före och efter förändrad markanvändning

Reningseffekt %	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Enligt schablon i StormTac	55	35	75	60	55	80	60	85	30	80	80
Befintliga förhållanden	52	28	75	57	70	53	81	55	43	81	72
Efter förändrad markanvändning	53	28	77	58	70	53	84	55	43	85	77

Vid framtagande av förutsättningar för denna dagvattenutredning bestämdes först att dagvattenanläggningarna bör uppfylla de krav som ställs på gemensamhetsanläggningen Östra Torp. Gällande föroreningar betyder det då att reningsanläggningar bör utformas för att uppnå de krav, nivå 1M, som Stockholms län tog fram februari 2009. Förutsättningen ändrades dock senare till att Göteborgs stad, Miljöförvaltningens riktlinjer skulle uppnås för Torp Köpcentrum, norra delen, varför jämförelse skett med dessa halter i samtliga tabeller. Det är även dessa riktlinjer som miljöavdelningen i Uddevalla idag normalt ställer som krav.

I sammanhanget bör det noteras att även Kretslopp och Vatten, Göteborgs stad, har tagit fram målvärden för utsläpp till recipient då Miljöförvaltningens riktlinjer generellt bedöms vara mycket svåra att uppnå. För aktuellt planområde bedöms de goda reningseffekterna uppnås tack vare befintlig damm, men även den rikliga nederbörden som gör att föroreningarna späds ut. En jämförelse av ovan nämnda rikt- och målvärden sker i Tabell 17.

Tabell 17 Jämförelse av riktlinjer för utsläpp av dagvatten

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Riktvärden Miljöf.Gbg	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000
KoV målvärden	150	2500		22	60					60000	
Stockholm Riktvärden nivå 1M	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	0,4

För mängder saknas riktvärden utan endast föroreningsmängder före och efter förändrad markanvändning kan jämföras. En sådan jämförelse mellan Tabell 9 och Tabell 11 ger att samtliga mängder ökar med upp till 50 % till följd av den ändrade markanvändningen. Om värden efter rening i befintlig damm jämförs är förändringarna mindre och ökningen uppgår till maximalt 30 %.

## 5 FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

Detaljplanen och den förändrade markanvändningen som planen medger kan komma att leda till ökade dagvattenflöden och ökad risk för förorenings-spridning via dagvatten till Kärraån. WSP har tillsammans med Uddevalla kommun formulerat ett förslag på inriktning för framtida dagvattenhantering inom norra delen av Torp köpcentrum för att påverka på nedströms belägna områden och recipienten skall minimeras. Denna inriktning presenterades i avsnitt 1.1. Pga. rådande situation med gemensamhetsanläggningen för Östra Torp är det dock högst oklart vilka krav som egentligen kommer att ställas på dagvattenhanteringen för Torp Köpcentrum norra delen.

För befintligt ledningsnät bör det studeras om dagvatten fortfarande skall ledas under byggnader eller om det går att leda om vattnet runt byggnaden. Ledningar under byggnader rekommenderas generellt ej, men kan vara ok om det som byggs ovanpå är möjligt att riva.

Ett kontrollprogram bör upprättas för Torp Köpcentrum, norra delens dagvattenanläggning för att kontrollera efterföljandet av de krav som kommer att ställas. Inget nytt kontrollprogram har tagits fram i detta skede men till tidigare framtagna dagvattenutredning finns ett sådant framme. Uppdatering av detta bör ske i samband med att krav och system för framtida dagvattenhantering har slagits fast.

I detta kapitel om framtida dagvattenhantering ges förslag på hur dagvattnet kan omhändertas inom planen efter förändrad markanvändning och planerad ny-exploatering.

### 5.1 OMHÄNDERTAGANDE AV FLÖDEN

Flödet ut från området får preliminärt ej överstiga befintligt vid ett regn med 50 års återkomsttid. För detta föreslås dels utjämning i befintlig damm men även att möjlighet att utjämna dagvatten uppströms dammen ses över.

Om flödet till befintlig damm stryps så att dammen inte tar emot mer än 1000 l/s bedöms denna kunna omhänderta ett regn med 50 års återkomsttid utan att mark-översvämning sker. En förutsättning för att inflödet skall kunna strypas är dock att de utjämningsvolymerna som krävs uppströms dammen finns tillgängliga. Kapaciteten i befintliga makadamlager och makadamstråk har grovt bedömts till 6800 m<sup>3</sup>. Denna volym räcker teoretiskt för att utjämna den erforderliga utjämningsvolymerna uppströms dammen som i Tabell 8 angetts till 4800 m<sup>3</sup>.

Konsekvensen av ett för litet magasin eller att delar av hålrumsvolymer under mark inte kan utnyttjas till följd av höjdsättning är sannolikt att dagvattnet kommer att bli ståendes på ytan inom handelsområdet. Till viss del kommer dagvattenavrinning att kunna ske på ytan mot dammen och eventuellt ut ur planområdet. Konsekvensen kan dock ändå bli att handelsområdet blir otillgängligt för besökare eller i värsta fall skada på byggnader. Då befintligt dagvattensystem baseras på att dagvatten kan dämna upp i befintliga makadamlager är det mycket viktigt att inga byggnader förses med källare.

Vid gestaltning och utformning av grönytor samt vid andra förändringar av mark-tytor eller markhöjder bör alltid möjligheten till omhändertagande av dagvatten undersökas. I avsnitt 5.4 presenteras exempel på tekniska lösningar som skulle

kunna tillämpas inom planområdet för att säkerställa magasinvolymen uppströms dammen.

Avrinningen från naturmark är svårberäknad och påverkas av genomsläpplighet, markens lutning, växtlighet mm. Infiltrationsförmågan varierar således, beroende på jordart och mätnadsgrad. Mättnadsgraden kan variera; efter långvariga regnhändelser kan marken vara helt mättad, och då rinner allt regnvatten ytledes vidare mot lågpunkterna utan att infiltrera i marken. För aktuellt planområde medför detta att naturmarken uppströms planområdet sannolikt kommer att påverka flödet genom området. Särskilt kan problem uppstå vid längre ihållande regn varför det föreslås utredas om dagvattnet från naturmarken kan utjämnas eller kanske ledas förbi aktuellt planområde och istället anslutas efter utjämning och rening i dammen.

## 5.2 RENING AV DAGVATTEN

Genomförda föroreningsberäkningar visar att planområdet har goda förutsättningar att uppnå de halter som ställs i riktlinjer, från Miljöförvaltningen Göteborgs stad, som Uddevalla kommun normalt tillämpar för utsläpp av dagvatten till recipient. Föroreningsberäkningarna utgår från framtida markanvändning men befintlig damm och det bör noteras att modellen även bygger på schablonvärden, förenklingar och antaganden.

Kontrollberäkning av föroreningshalter kan ske i senare skede i samband med projektering av framtida dagvattensystem. Noteras bör dock att dagvattensystem med serie- och parallellkopplade dagvattenanläggningar liksom viss möjlighet till infiltration ger komplexa beräkningsmodeller. Samtidigt kan det vara svårt att lägga till ett reningssteg i efterhand i händelse av att de krav på rening som ställts inte uppnås.

## 5.3 HÖJDSÄTTNING OCH HANTERING AV SKYFALL

Höjdsättningen av planområdet som helhet är mycket viktig vid händelse av ett kraftigare regn än det som områdets dagvattenledningssystem har dimensionerats för. Vid nederbörd med högre återkomsttid, till exempel 100 år, ska höjdsättningen inom området vara anpassad så att vattnet naturligt kan rinna av mot recipienten utan att skada bebyggelse.

Höjdsättning bör även ske så att instängda områden utan naturliga avrinningsvägar undviks. Likväl skall en fastighet alltid höjdsättas så att avrinning sker bort från eventuella byggnader samt mot ev. öppna dagvattenanläggningar och ytor där vatten kan magasineras vid kraftigare skyfall.

Utöver höjdsättning av marknivåer är även höjdsättning av dagvattensystemet mycket viktig. Med detta avses dels att avledning med självfall om möjligt skall tillåtas men även att förhållandet mellan att utnyttja befintliga volymer och säkerställandet av erforderliga utjämningsvolymer bör optimeras. Detta bör särskilt beaktas vid justering av befintliga marknivåer. Om höjning av markytan sker bör möjligheten att fördröja i tillkommande marklager undersökas.

## 5.4 DAGVATTENANLÄGGNINGAR FÖR OMHÄNDER-TAGANDE AV DAGVATTEN EFTER FÖRÄNDRAD MARKANVÄNDNING

Under förutsättning att befintlig damm med god föroreningsavskiljande effekt bevaras eller ersätts med likvärdig föreslås valet av kompletterande dagvattenanläggning uppströms dammen baseras på att den skall ha god flödesutjämnande effekt. Andra aspekter för val av anläggning är naturligtvis ekonomi, drift och underhåll samt de platsspecifika förutsättningarna.

### 5.4.1 Genomsläppliga beläggningar

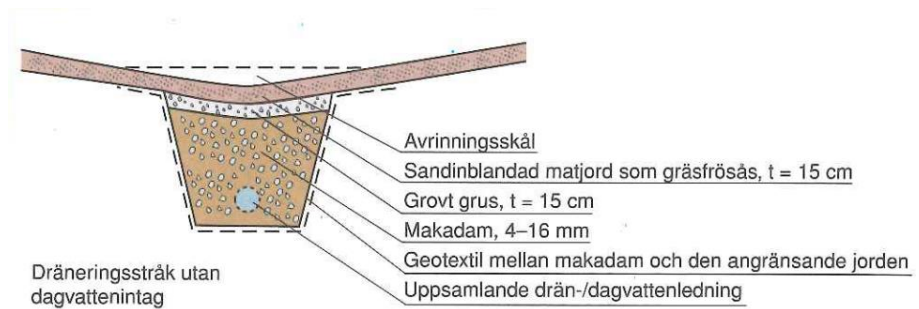
Thongruppen har idag mycket goda erfarenheter av genomsläpplig asfalt på parkeringsytor etc. inom Torp. Kartering av framtida markanvändning har därmed efter samtal med Thongruppen baserats på att stora delar av parkeringsytor etc. även fortsättningsvis beläggs med genomsläpplig asfalt. För att bevara den permeabla asfaltens effekt rekommenderas vacumsugning 1-2 ggr/år. Ett alternativ till asfalt som genomsläpplig beläggning är tex att parkeringsytor förses med gles plattsättning, se Figur 19. Fördelen med mer gröna genomsläppliga beläggningar bedöms vara att de även renar genom att växter kan ta upp skadliga ämnen i viss grad.



Figur 19. Exempel på P-yta med gles plattsättning som genomsläppligt material.

### 5.4.2 Makadammagasin

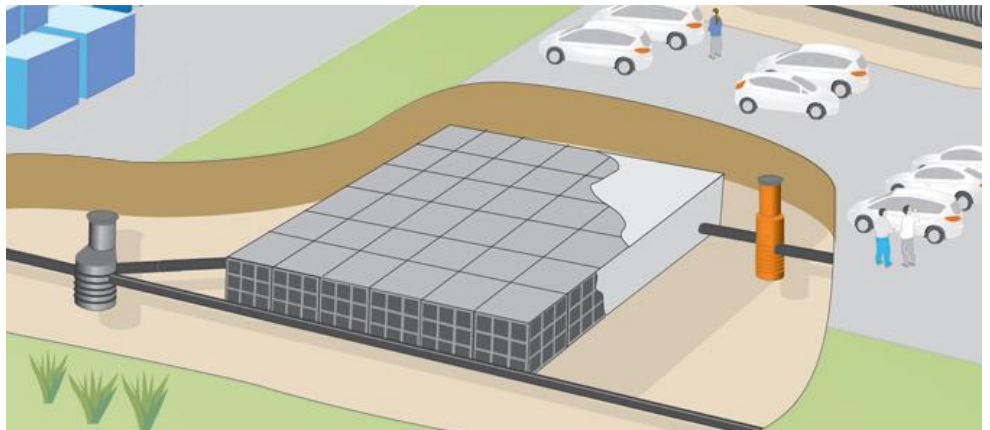
Befintligt omhändertagande av dagvatten baseras till stor del på utjämnning och avledning i makadamstråk med dräneringsledning i botten, se principskiss i Figur 20. Lösningen föreslås utgöra ett alternativ även för framtida tillkommande lösningar. I ett makadamfyllt dike blir kapaciteten max ca 30 procent av fyllningsvolymen, eftersom vattenvolymen utgörs av hålrummen i makadamfyllningen.



Figur 20. Makadamdike med dräneringsledning i botten. Källa: Svenskt Vatten P105.

### 5.4.3 Dagvattenkassetter

Som komplement till befintliga makadamlager kan magasin av dagvattenkassetter anläggas. Fördelen med dessa är dels att de är mycket volymeffektiva. Utformningen av kassetmagasin kan variera men hålrumsvolymen kan uppgå till så mycket som 95 % vilket då kan jämföras med makadammagasin där hålrummet endast bedöms uppgå till max 30 %. Ett exempel på kassetmagasin visas i Figur 21.



Figur 21 Exempelbild; kassetmagasin. (Källa Uponor)

### 5.4.4 Växtbäddar

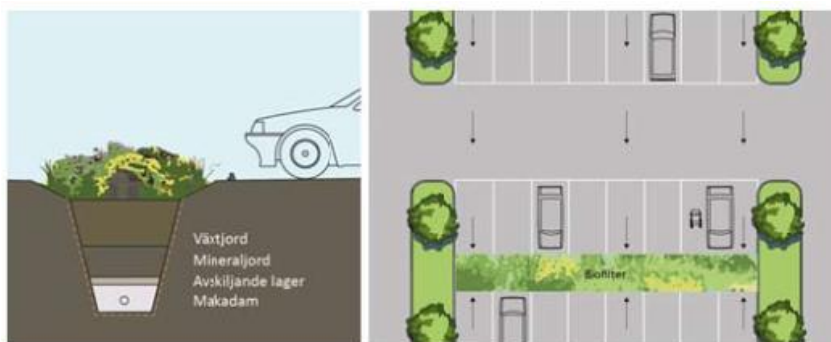
En lösning för att erhålla både rening och fördröjning är växtbäddar. I Figur 22 visas en principiell uppbyggnad av en växtbädd som avleder dagvatten från ett stuprör. En växtbädd kan tex anläggas med 30 cm fördröjningszon ovan planteringsytan, samt 50 cm växtbädd med 15 % porositet. När växtbädden blir full bräddas överskottet.



Figur 22. Växtbädd för rening och fördröjning av takvatten. Figuren visar en lösning där vatten kan fortsätta filtrera ner i underliggande mark, men avtappning kan även ske via ett anlagt utlopp. (Bildkälla: Kent Fridell)

Genom att låta dagvattnet ledas ut över vegetationsklädda ytor sker ett växtupptag av framför allt av fosfor och kväve. Det sker även filtrering, ytkemiska processer, samt kemiska och mikrobiella omvandlingsprocesser. För att reningsfunktionen ska vara god behöver ytan för en växtbädd vara ca 5 % av storleken på den yta som avleder dagvatten till anläggningen.

En variant till att anlägga växtbäddar som upphöjda är att för omhändertagande av dagvatten från tex parkeringsytor anlägga dem i en lågpunkt med svagt fall mot anläggningen. En principskiss med växtbäddar, som även benämns biofilter visas i Figur 23. Lösningen med dagvattenanläggning mellan parkeringsytor kan tex även tillämpas med makadammagasin. Noteras med principen bör särskilt att inte hela parkeringsytan behöver beläggas med körbar beläggning. Om inte anläggningen byggs som nedsänkt kan även motsvarande effekt uppnås genom tex en öppning i kantstenen som omgärdar växtbädden.



Figur 23 Exempel. Nedsänkt biofilter mellan parkeringsytor. Lösningen med plantering/grönyta mellan parkeringsplatser går även att tillämpa med tex makadammagasin eller svackdiken. Noteras bör även att hela längden av en parkeringsyta inte behöver hårdgöras.

## 6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER OM FORTSATT ARBETE

Föreliggande dagvattenutredning baseras på antaganden om vilka krav som kan tänkas ställas på framtida dagvattenhantering inom Torp Köpcentrum, norra delen. Dagvattenutredningen ger inte svar på exakt hur dagvattensystemet skall utformas utan redovisar endast förutsättningar för hur detta kan ske tex genom tydliggörande av erforderliga magasinsvolymer etc. Vidare visar utredningen att förändrad markanvändning enligt planförslaget är möjlig utan att alltför stor påverkan sker på nedströms belägna dagvattenanläggningar samt recipienten.

För fortsatt arbete föreslås att följande beaktas före dess att en principutformning av framtida dagvattenhantering för Torp köpcentrum, norra delen fastställs:

- Stora osäkerheter råder gällande tillgänglig utjämningsvolym i makadam-lagren uppströms den befintliga dammen. För att säkerställa erforderlig utjämningsvolym bör därför alltid möjligheten till omhändertagande av dagvatten undersökas vid gestaltning och utformning av grönytor samt vid andra förändringar av markytor eller markhöjder.
- Till följd av den befintliga dagvattenanläggningens komplexitet kan dagvattenavrinningen från naturmarken norr om planområdet få betydande påverkan på utformningen av kompletterande dagvattenanläggningar. Detta föreslås undersökas vidare parallellt med möjligheten att avleda dagvattnet från naturmarken separat till trumman under E6:an.
- Möjligheten att avleda dagvattnet runt huvudbyggnaden inom planområdet istället för under denna bör studeras med hänsyn till framtida marknivåer och befintliga nivåer i ledningssystemet.
- Risken för överbelastning i befintlig trumma av dimension 1000 mm under E6:an bör följas upp. Om ledningens kapacitet överskrids riskeras befintlig damm inom aktuellt planområde att fyllas med vatten även från ytorna utanför planområdet varför åtgärder även utanför aktuellt planområde kan behöva vidtas.

I föreliggande utredning har inga dimensioner eller sektioner tagits fram för förföreslagna anläggningar. Vid val av dimension på trummor etc. bör det alltid bedömas vad konsekvensen blir av ett kraftigare regn än det som systemet är dimensionerat för. Detta föreslås ske i detaljprojekteringskedet. I det skedet kan även djupare analys av reningseffekten av föreslagna dagvattenanläggningar kontrolleras mot erforderliga med avseende på MKN och de riktlinjer som kan tänkas behöva uppfyllas. Vidare föreslås att en uppdatering av framtaget kontrollprogram för dagvattenhantering tas fram när den principiella utformningen av dagvattenanläggningen har fastställts.

## VI ÄR WSP

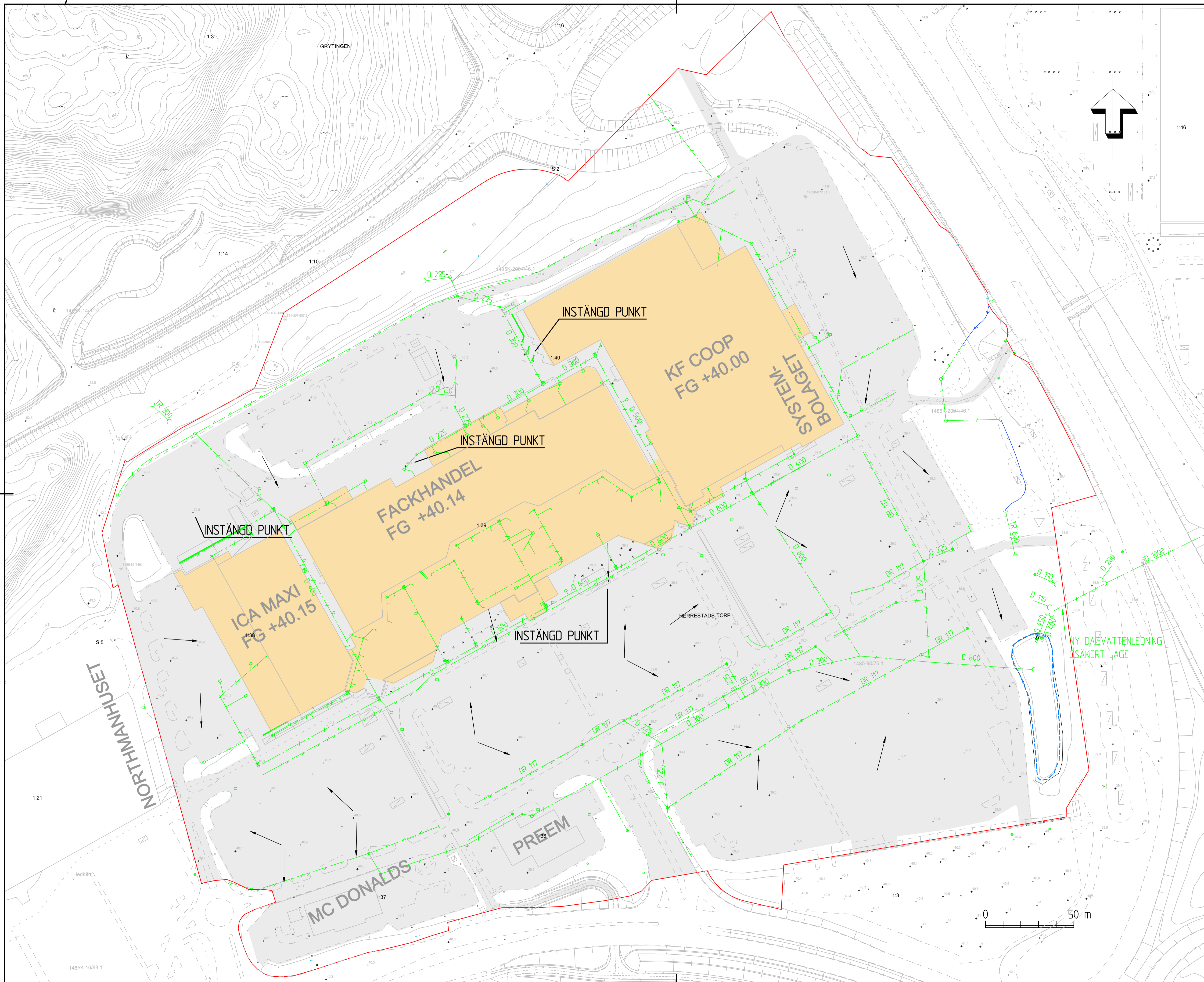
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. [www.wsp.com](http://www.wsp.com)

### WSP Stab

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)





TECKENFÖRKLARING

- PLANMÄRDESGRÄNS
- - - BEF DAGVATTENLEDNING
- - - BEF DIKE
  
- BEF TAKYTA
- BEF HÄRDDJORD YTA
- - - BEF DIKE

**ANMÄRKNING**  
 BEF DAGVATTENSYSYSTEM ÄR I HUVILDSÅK ENLIGT RITNINGAR VA 01 OCH VA 02, DATERADE 1989-12-18.  
 KOORDINATSYSTEM: RT90  
 HÖJDSYSTEM: RH70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD  
 Ullevigatan 19  
 402 51 Göteborg  
 TEL: 010-722 50 00  
 FAX: 010-722 74 20

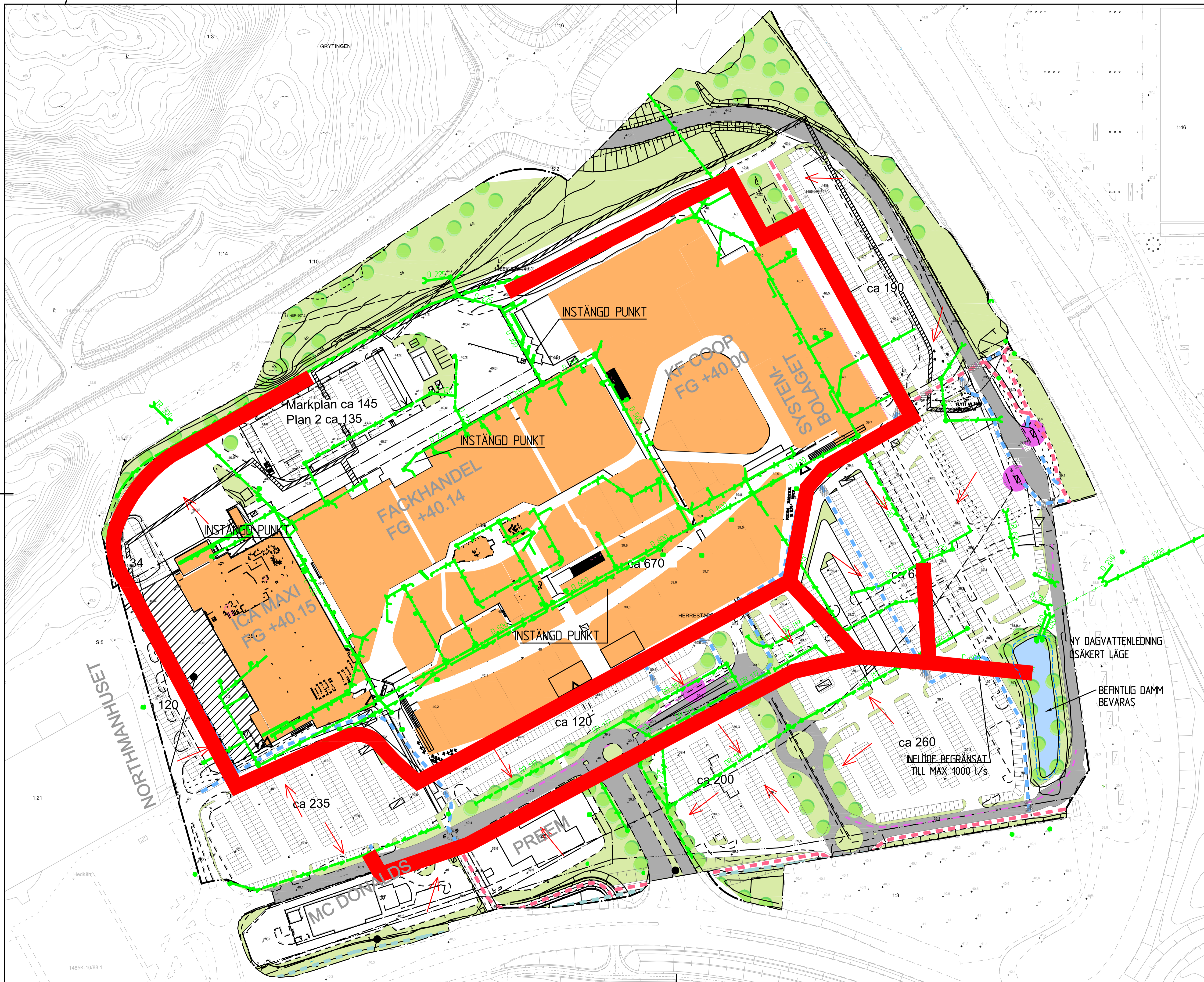


UPPDRAG NR 10245108	RITAD/KONSTRUERAD AV NB	HANDLÄGGARE F SÖÖDER
DATUM 2017-06-21	ANSVARIG JOHANNA HULTHÉN	

DAGVATTENUTREDNING, tillhörande:  
 Detaljplan för TORP KÖPCENTRUM,  
 Norra delen (Herrestads-Torp 1:39 m.fl.)  
 Befintligt dagvattensystem

SKALA 1:2000	A3 NUMMER	1 BET
-----------------	--------------	-------

FEL LÖSNING 2025/08 - DAGVATTEN TORP KÖPCENTRUM - BILAGA 1 - BEFINTLIGT DAGVATTENSYSYSTEM - GENOMFÖRNINGSDOKUMENTATION - 2017-06-21 - 1:2000 - AV ANVÄNDARE: S2553348



**TECKENFÖRKLARING**

- PLANOMRÅDESGRÄNS
- BEF DAGVATTENLEDNING
- BEF DKE
  
- FÖRESLAGEN DAGVATTENLEDNING
- FÖRESLAGEN DAGVATTENMAGASIN
  
- TAKYTA EFTER OMBYGGNAD
- HÄROGJORD YTA EFTER OMBYGGNAD
- DISKAT HUVUDDLEDNINGSSYSTEM FÖR ATT OM MÖJLIGT UNDVKA LEDNINGAR UNDER BYGGNAD
- ↖ YTAVRINNINGSS RIKTNING MOT GRÖNYTOR FÖR OMHANTAGANDE AV DAGVATTEN GRÖNYTA AVTAPPAS TILL LEDNINGSSYSTEM

+39.60 HÖJD PÅ YTA EFTER OMBYGGNAD

FÖRESLAG PÅ DAGVATTENLÖSNING  
 LOKALGATOR AVVATTNAS MED BRUNNAR OCH LEDNINGAR TILL MAKADAMMAGASIN

NYTT AVVATTNINGSSYSTEM FÖR PARKERINGSYTOR FÖRSES MED STENFYLLT MAGASIN SOM KAN MAGASINERA CIRKA 690 M<sup>3</sup>

BEFINTLIG DAGVATTENDAMM ÖTKÄS MED CIRKA 25 M<sup>3</sup> MAGASINSVOLYM

ANMÄRKNING  
 BEF DAGVATTENSYSTEM ÄR I HUVUDSAK ENLIGT RITNINGAR VÅ 01 OCH VÅ 02, DATERADE 1989-12-18.

KOORDINATSYSTEM: RT90  
 HÖJDSYSTEM: RH70

NY DAGVATTENLEDNING OSÄKERT LÄGE

BEFINTLIG DAMM BEVARAS

ca 260  
 INKLÖDE BEGRÄNSAT TILL MAX 1000 l/s

ca 120

ca 235

ca 670

ca 6

ca 190

Markplan ca 145  
 Plan 2 ca 135

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD  
 Ullevigatan 19  
 402 51 Göteborg  
 TEL: 010-722 50 00  
 FAX: 010-722 74 20



UPPDRAG NR 10245108	RITAD/KONSTRUERAD AV NB	HANDLÄGGARE F SÖÖDER
DATUM 2017-06-21	ANSVARIG JOHANNA HULTHÉN	

DAGVATTENUTREDNING, tillhörande:  
 Detaljplan för TORP KÖPCENTRUM,  
 Norra delen (Herrestads-Torp 1:39 m.fl.)  
 Princip dagvattenhantering

SKALA 1:2000	A3 NUMMER	1 BET
BILAGA 2		