

DAGVATTENUTREDNING FÖR ZODIAKEN 2

DAGVATTENUTREDNING FÖR ZODIAKEN 2, MOTALA KOMMUN,
MOTALA KOMMUN



GRANSKNINGSHANDLING 2021-11-XX

DAGVATTENUTREDNING FÖR ZODIAKEN 2

Kund: Motala kommun

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig: Henric Klingborg
Upprättad av: Jessica Oliveira Vieira, Andrés Peralta Tapia
Granskad av: Lars Nilsson, Magnus Melander
Godkänd av: Henric Klingborg

Projektnummer: 183678
Upprättad:
Dokumentnummer: RAPPORT-118080
Version: 0.14

SAMMANFATTNING

Sigma Civil har på uppdrag av Motala kommun upprättat föreliggande dagvattenutredning för att möjliggöra restaurangverksamhet som ny användning inom fastigheten Zodiaken 2. På fastigheten finns idag förrådsbyggnader vilka ska rivas för etablering av en hamburgerrestaurang med tillhörande parkeringsplatser, drive in- funktion samt pylon (fristående skylt). Planområdet avgränsas till att gälla fastigheten Zodiaken 2 samt en del av Innerstaden 1:336.

Dimensioneringsförutsättningar i utredningen baseras på regn med 10 minuters varaktighet och med 10 års återkomsttid. Detta ger ett dimensionerande dagvattenflöde på cirka 111 l/s, vilket är en ökning med 38% jämfört med dagens dimensionerande flöden på 81 l/s. En klimatfaktor på 1,25 tas hänsyn till.

En bedömning av markförhållandena har gjorts utifrån SGU:s jordartskarta. Jordarterna i området huvudsakligen är postglacial silt och postglacial sand i den norra delen av planområdet.

Idag sker avrinningen från planområdet till recipienten via ledningar. Planområdets recipient är Vättern.

Huvuddelen av dagvattnet från hårdgjorda markytor och tak kan fördröjas i olika krossdike/biofilteranläggningar placerade inom tre delområden. Ett delområde ska fortsätta avvattnas mot naturmark som i dagsläget utan nya fördröjningar p.g.a. en befintlig högspänningsledning i området.

För att skydda befintliga och nya byggnader mot skyfall är det viktigt att undvika att skapa instängda områden samt att byggnader placeras högt och att gator placeras lågt så att skyfall kan avrinna via gator.



Dagvattenutredning för Zodiaken 2

Projektnummer 183678

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE	1
1.2	OMRÅDESBESKRIVNING.....	1
2	PLANFÖRSLAG	2
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	2
3.1	TOPOGRAFI OCH GEOTEKNIK	2
3.2	YTAVRINNING OCH AVRINNINGSSOMRÅDEN	3
3.3	BEFINTLIGA VA-ANLÄGGNINGAR INOM OCH UTANFÖR PLANOMRÅDET	4
3.5	RECIPIENT FÖR DAGVATTEN VÄTTERN - STORVÄTTERN	5
3.6	MILJÖKVALITETSNORMER - VÄTTERN - STORVÄTTERN	5
4	DAGVATTENAVLEDNING	5
4.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	5
4.4	ÅTGÄRDER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENINGSÅTGÄRDER	8
5	SKYFALLSHANtering	9
5.1	GRUNDPRINCIPER FÖR SKYFALLSHANtering	10
5.2	FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER OCH HÖJDSÄTTNING.....	11
6	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	12
6.1	RENINGSKRAV.....	12
6.2	METOD OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	12
6.3	RESULTAT PÅ FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	12
7	REFERENSER.....	15
	BILAGOR.....	16



Dagvattenutredning för Zodiaken 2

Projektnummer 183678

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Samhällsbyggnadsförvaltningen i Motala kommun arbetar med ny detaljplan för fastigheten Zodiaken 2, Agneshög för att möjliggöra byggnation av Max hamburgerrestaurang.

I samband med detaljplanearbetet har Sigma Civil fått i uppdrag av Motala kommun att ta fram föreliggande dagvattenutredning. Syftet med utredningen är utifrån områdets förutsättningar föreslå lämpliga dagvattenåtgärder för dagvatten- och skyfallshantering.

1.2 OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella planområdet är beläget i Agneshög inom Motala tätort. Ungefärligt läge framgår av nedanstående Figur 1.

Planområdet omfattar fastigheten Zodiaken 2 samt del av fastigheten Innerstaden 1:336 och avgränsas av Delfinvägen mot norr, Riksväg 50 mot öster, Vintergatan mot väster och fastigheten Zodiaken 3 mot söder. Planområdet omfattar cirka 0,5 hektar.



Figur 1. Översiktsskarta över planområdet, avgränsning är ungefärlig. Kartunderlag från Lantmäteriet

2 PLANFÖRSLAG

Planförslaget möjliggör för restaurangverksamhet som ny användning inom fastigheten Zodiaken 2. På fastigheten finns idag förrådsbyggnader vilka ska rivas för etablering av en hamburgerrestaurang med tillhörande parkeringsplats, drive in- funktion samt pylon (fristående skylt).



Figur 2. Plankarta, Motala kommun.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 TOPOGRAFI OCH GEOTEKNIK

Marknivån inom planområdet är relativt flackt cirka + 94,7 + 95,3 meter i hela området.

Enligt SGU (Sverige geologisk undersökning) består jordarterna i området huvudsakligen av postglacial silt.



Figur 3. Jordarterna inom området utgörs av postglacial silt (gul) och postglacial sand (orange). Planområde är markerat med rött linje och exploatering med svarta linjer. Källa: SGU jordarter 1:25000 - 1:100000.

3.2 YTAVRINNING OCH AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdet är asfalterad och ligger inom befintligt verksamhetsområde för dagvatten med utbyggt ledningssystem och servis till fastigheten med anslutning till allmänna ledningar i sydvästra delen av planområdet. Vattnet som inte tas omhand av dagvattenledningar rinner till ett dike som ligger väst om planområdet som leder vatten norrut till en grönyta. Planområdet är i dagsläget delat i två avrinningsområden (Figur 4). Avrinningsområde A är 0,2 ha och B är 125 ha.



Figur 4. Avrinningsområden.

3.3 BEFINTLIGA VA-ANLÄGGNINGAR INOM OCH UTANFÖR PLANOMRÅDET

Enligt underlag från Motala kommun finns allmänna dagvattenledningar, spillvattenledningar och dricksvattenledningar i området.

Planområdet ligger inom befintligt verksamhetsområde för dagvatten med utbyggt ledningssystem och servis till fastigheten. Servispunkten till dagvatten är en 225 mm betongledning belägen i gata vid infart till området.

Det dagvatten som uppkommer inom fastigheten avleds via kommunala dagvattenledningar under riksvägen 50 till Motalaviken.

3.4 LÅGPUNKTSANALYS

Det finns i dagsläget en grund lågpunkt inom området (Figur 5).



Figur 5 Lågpunktsanalys.

3.5 RECIPIENT FÖR DAGVATTEN VÄTTERN - STORVÄTTERN

Vättern är en vattenförekomst med god ekologisk och kemisk status enligt VISS med undantag finns för ej god kemisk status på grund av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter, som är ett problem över större delen av Sverige. Dessutom finns ett undantag för tributyltennföreningar för Vättern. I dag finns ingen rening av dagvattnet inom området innan det släpps ut i Vättern längs den aktuella dagvattenledningssträckan.

Det dagvatten som uppkommer på fastigheten avleds via kommunala dagvattenledningar under riksvägen 50 till Motalaviken.

3.6 MILJÖKVALITETSNORMER - VÄTTERN - STORVÄTTERN

Tabell 1. Sammanställning av aktuell bedömning förvaltningscykel 3 för Vättern - Storvättern, (VISS 2021)

PARAMETER	KLASSIFICERING	MKN
Ekologisk status	God	God ekologisk status
Kemisk status ytvattenstatus	Uppnår ej God	God kemisk ytvattenstatus med undantag (PFOS, dioxiner, PBDE och kvicksilver)

Den ekologiska statusen för Vättern - Storvättern är klassad till god ekologisk status, med medel tillförlitlighet. Det är undersökningar av fisksamhället som avgjort statusen. Enligt expertbedömning uppvisar Vätterns fisksamhälle god status, vid de provfisken som genomförts på ett varierat antal lokaler 2014, 2015 och 2017. Fisksamhället är inte påverkat av förurning eller övergödning.

Den kemiska statusen för Vättern - Storvättern Vattenförekomsten uppnår inte kraven för en god kemisk status. Bedömningen bygger på att uppmätta halter av PFOS, dioxiner, PBDE och kvicksilver i fisk överskrider respektive gränsvärde i fisk. Sedimentdata från vattenförekomsten visar på att halten tributyltenn (TBT) och antracen överskrider respektive gränsvärde i sediment. TBT har uppmätts i höga halter i hamnar runt om i Vättern, men utanför hamnarna verkar halterna vara relativt låga. Åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027 (VISS, 2021).

4 DAGVATTENAVLEDNING

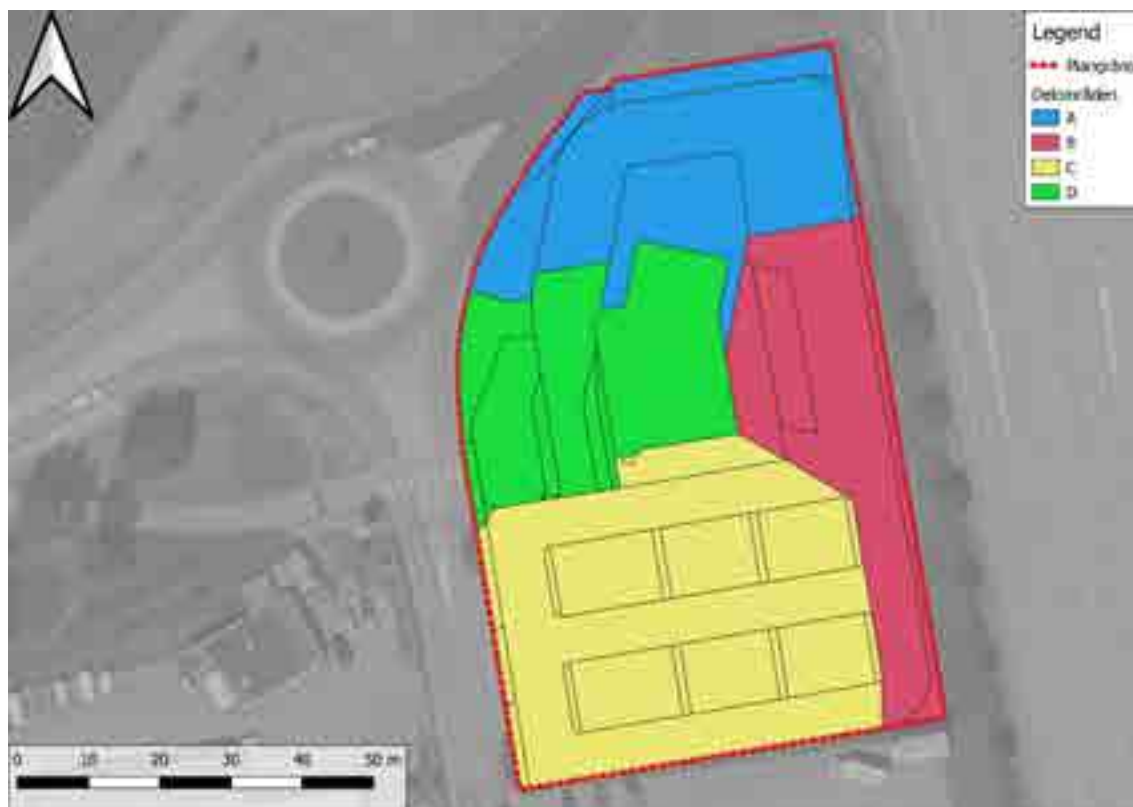
4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid beräkning har följande parametrar antagits:

- Beräkning av dimensionerande regn sker i enlighet med svenskt vatten P110.
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P104, figur 1.17.
- Klimatfaktorn är satt till 1,25.

För beräkning av dimensionerande regnintensitet har Dahlströms ekvation använts. Återkomsttiden sätts till 10 års-regn med varaktigheten 10 minuter.

Beräkningar av dagvattenflöden före och efter exploatering har gjorts, se Tabell 2 samt bilaga 1 för en mer detaljerade beskrivning. För att bättre omhänderta dagvattnet har planområdet delats i 4 delområden (Figur 6).



Figur 6 Delområden efter exploatering.

Efter exploatering förväntas avrinningen öka med 38% från 81 l/s till 111 l/s om inga fördröjande dagvattenåtgärder vidtas.

Tabell 2. Dimensionerande flöden före och exploatering till 10 års regn på 10 min varaktighet.

Markslag	Area (m ²)	Reducerad Area (m ²)	Avrinning (l/s)
Före exploatering	5430	2830	81
Efter exploatering	5430	3898	111

4.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

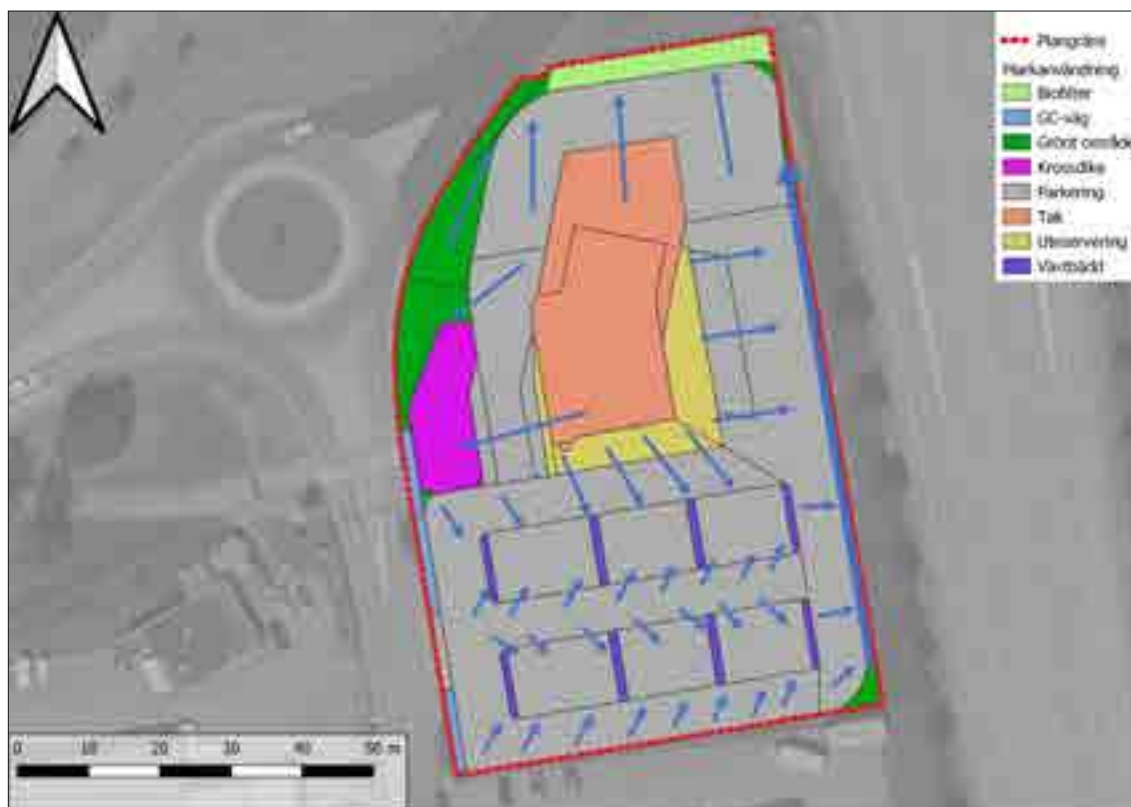
Kravet på fördröjning föreslås vara 17 mm per hårdgjord yta (reducera area). Detta motsvarar fördröjning av ett 10-årsregn med varaktigheten 10 min. Beräkningar efter exploatering per avrinningsområde tas fram med hjälp av beräkningsråd i Svenskt Vatten publikation P110 och redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Dimensionerande volym (m³) i varje delområde inom planområdet efter exploatering.

Markslag	Area (m ²)	Reducerad Area (m ²)	Avrinning (m ³)
Delområde A	1227	798	14
Delområde B	981	731	12
Delområde C	2144	1665	28
Delområde D	1078	703	12
Totalt	5430	3898	66

4.3 FÖRDRÖJNING ALTERNATIV

För att klara en fördröjning på 10-årsregn och rening på föroreningar har det tagits fram två alternativ på möjliga dagvattenlösningar (Figur 7 och Figur 8). Alla beräkningar har tagits fram för alternativ 1. Detta baseras på att alternativ 2 är skulle klara kraven med en större marginal. För båda alternativen skall marknivån på byggnaden ligga minst på +95,60 möh RH2000. Områden C och D är kopplade till dagvattenservis. Områden A och B avvattnas i naturen. Område A fördröjs innan vatten släps i marken eftersom den norra delen av planområdet kommer att fyllas för att nå planområdets marknivån.



Figur 7 Fördröjningsalternativ 1.



Figur 8 Fördröjningsalternativ 2.

4.4 ÅTGÄRDER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENINGSÅTGÄRDER

Dagvatten från planerad hårdgjord markyta och tak föreslås omhändertagas med biofilter/växtbäddar och krossdike.

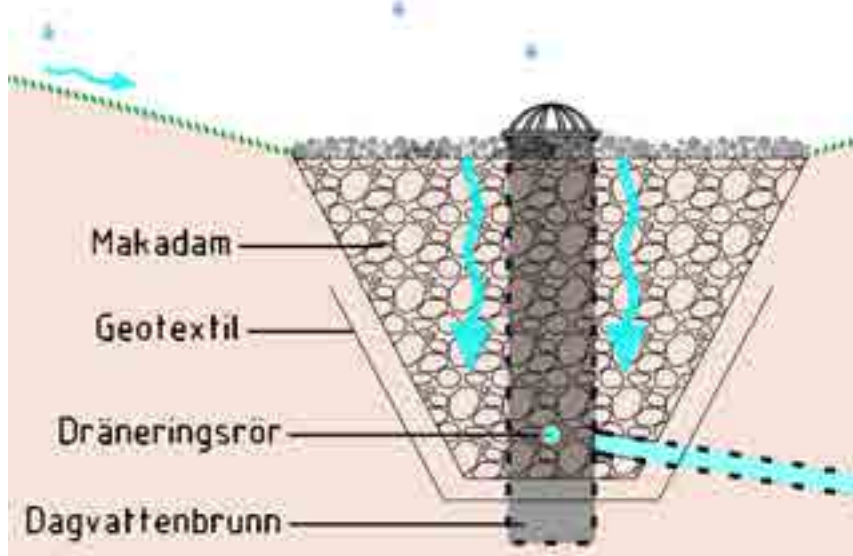
Biofilter är nedsänkta regnbäddar eller växtbevuxna infiltrationsbäddar där vattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial genom en kombination av mekanisk, kemisk och biologisk avskiljning. Rätt utformning och val av filtermaterial är avgörande för att biofilter ska kunna nyttja sin goda förmåga att rena dagvattnet (Figur 9).

Krossdike är en enklare lösning som har också god rening och fördröjningsförmåga. Här infiltreras dagvattnet en makadamfraktion med storlekar mellan 4-16 mm (Figur 10).

Genom att låta dagvattnet filtreras uppnås en avskiljning av partikulära och lösta föroreningar innan dagvattnet transporteras vidare.



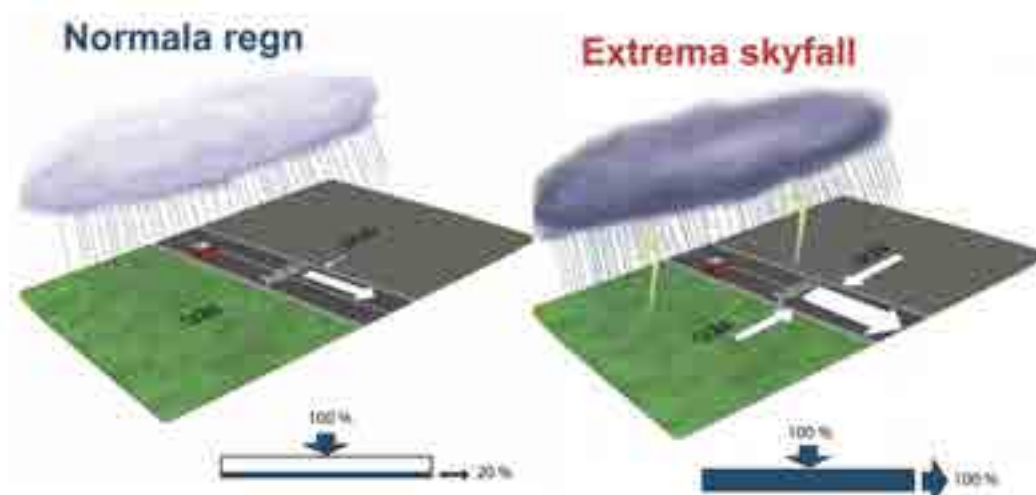
Figur 9. Biofilter i olika storlekar. Larm, T. Blecken, G. Rapport Nr 2019-20, Svenskt Vatten Utveckling.



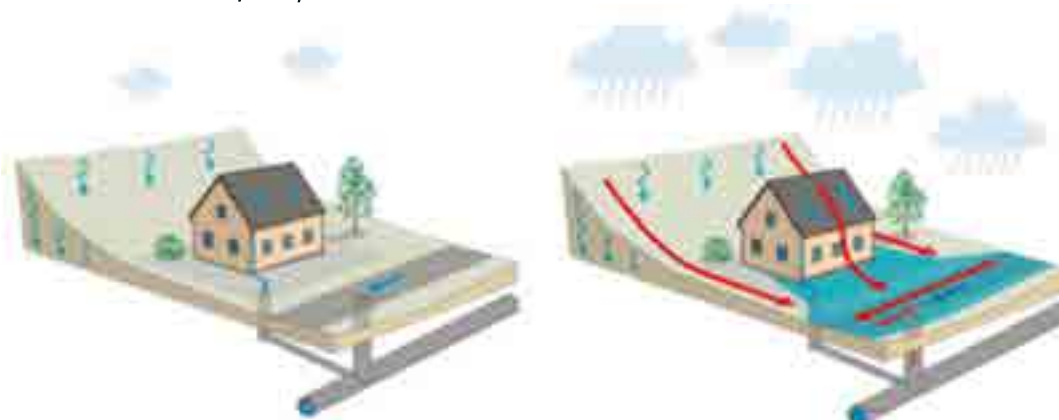
Figur 10 Exempel på ett krossdikes profil.

5 SKYFALLSHANTERING

Vid extrema regntillfällen, dvs korta och intensiva regn (t.ex. 100- och 200-årsregn) eller långa regn med låg intensitet (Figur 11 och Figur 12), kommer kapaciteten för dagvattenledningar, rännor och andra dagvattensystem att överskridas. Dagvattnet kommer då att avrinna på markytan vilket kan resultera i översvämningar i områden som är instängda.



Figur 11 Avrinning från olika typer av ytor vid "normala regn" respektive extrema skyfall. Skyfallens ABC, Svenskt Vatten, 2018)



Figur 12. Vattnets transportvägar vid normala regn (till vänster) respektive vid skyfall (till höger). Vägledning för skyfallskartering, MSB, 2017.

Extrem nederbörd/skyfall är något som kan orsaka problem redan idag och som förväntas bli vanligare och intensivare i framtiden. Länsstyrelsen rekommenderar kommunen att utreda och beskriva konsekvenserna av ett skyfall i planen, minst ett 100-årsregn, där också planens eventuella påverkan på området utanför planområdet bör ingå.

5.1 GRUNDPRINCIPER FÖR SKYFALLSHANTERING

Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställas.

- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas. (Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, Länsstyrelserna, 2018).

Rekommendationer enligt Svenskt Vatten P110 är:

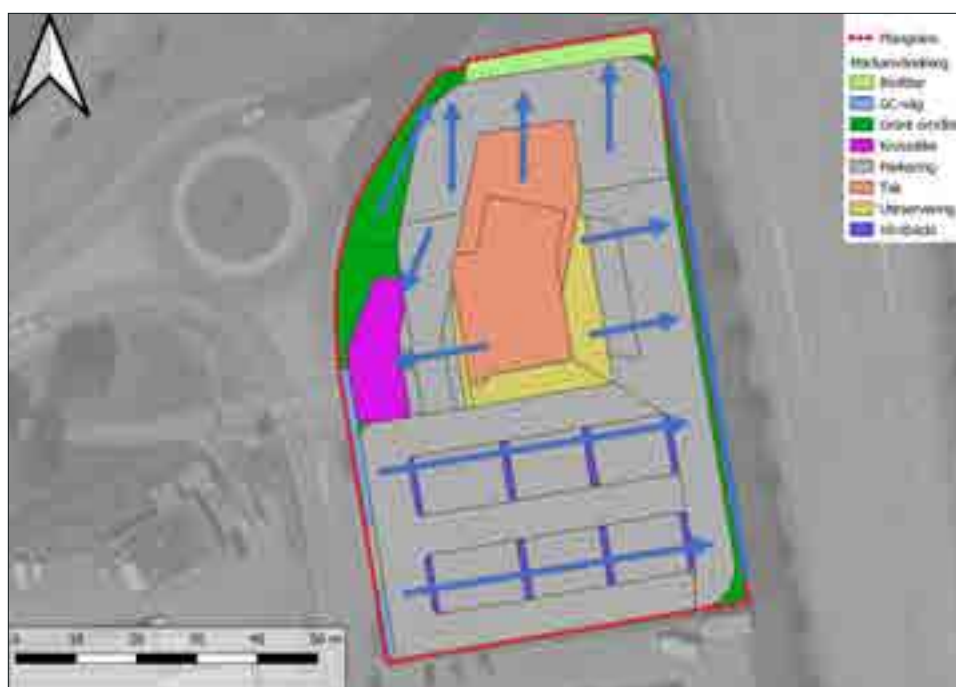
- Grundregeln är att instängda områden ska undvikas för bebyggelse
- En mycket robust åtgärd för att skapa högre säkerhet mot skyfall är att skapa en höjddifferens mellan husgrund och gata.

Ytliga avledningsstråk som kan hantera stora dagvattenvolymer behöver identifieras. Dessa ytor ska hållas fria från bebyggelse.

5.2 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER OCH HÖJDSÄTTNING

Lågpunktsanalysen visar att det finns instängda områden vid parkeringen. Med det nya planförslaget planeras befintliga byggnader att rivas, då kommer det att finnas möjlighet att ta bort ett instängt område mitt i planområdet. För att skydda befintliga och nya byggnader mot skyfall är det viktigt att byggnader placeras högt och att gator placeras lågt så att skyfall kan avrinna via lokalgator och dike när dagvattenledningarnas kapacitet överskrids. Lägsta nivå på mark vid planerade byggnader föreslås vara lägst cirka 30 cm ovan gatans nivå. I detta fall marknivån på byggnader placeras minst på +95,60 möh RH2000.

Vid skyfall efter dagvattenledningar och fördröjningsanläggningar är mättad kommer avrinningen att se ut som det beskrivs på Figur 13.



Figur 13 Skyfall avrinning efter exploatering.

I dagsläget leder det befintliga diket öster om planområdet bort skyfallsvatten från avrinningsområde B (Figur 4). Den planerade exploateringen kommer medföra att diket minskar i bredd till ca halva befintliga bredden. Detta kan påverka bortledning av dagvattnet från området. Bedömningen är dock att inga fastigheter skulle påverkas.

6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

6.1 RENINGSKRAV

Kommunen jobbar idag med att ta fram förutsättningar för rening av dagvatten. I den här utredningen ansätts Stockholms Stads riktlinjer för rening av dagvatten dvs. miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten.

6.2 METOD OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

För att få en uppfattning om föroreningsbelastningen har dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll räknats fram. Schablonhalterna av föroreningar är hämtade från StormTac, som är ett verktyg som används för föroreningsberäkningar i dagvatten. En årsmedelnederbörd på 714 mm har använts för hela planområdet. Detta motsvarar en historisk medelnederbörd med en klimatkfaktor på 1,25. I StormTac finns resultat från samlad forskning gällande vilka typer av dagvattenföroreningar som uppkommer vid olika markanvändningar.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider.

Föroreningsmängder och halter i dagvatten har tagits fram för planområdet före exploateringen samt för dagvatten från ytor före och efter dagvattenrening. En utvärdering av beräkningsresultatet sker med hänsyn till Länsstyrelsens statusklassning av recipienten och Stockholms Stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten, se Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6 nedan.

6.3 RESULTAT PÅ FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Riktvärden för utsläpp av dagvatten (Riktvärden bygger på Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms läns Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, februari 2009.

Tabell 4. Föroreningar i dagvatten före exploatering, StormTac

Ämne	Koncentration [$\mu\text{g/l}$]	Riktvärden [$\mu\text{g/l}$]	Föroreningsmängder [kg/år]
P - Fosfor	180	175	0,17
N - Kväve	1 300	2 500	1
Pb - Bly	13	10	0,027
Cu - Koppar	26	30	0,029
Zn - Zink	110	90	0,28
Cd - Kadmium	0,72	0,5	0,0011
Cr - Krom	6,9	15	0,011
Ni - Nickel	6,8	30	0,017
Hg - Kvicksilver	0,05	0,07	0,000023
SS - Suspendande	30 000	60 000	130
Oljeindex	350	700	4
BaP - Bens(a)pyren		0,07	

Tabell 5. Föroreningar i dagvatten efter exploatering utan rening, StormTac

Ämne	Koncentration [$\mu\text{g/l}$]	Riktvärden [$\mu\text{g/l}$]	Föroreningsmängder [kg/år]
P - Fosfor	130	175	0,41
N - Kväve	2 000	2 500	6,3
Pb - Bly	21	10	0,065
Cu - Koppar	30	30	0,094
Zn - Zink	100	90	0,32
Cd - Kadmium	0,44	0,5	0,0014
Cr - Krom	11	15	0,034
Ni - Nickel	11	30	0,034
Hg - Kvicksilver	0,058	0,07	0,00018
SS - Suspendande	100 000	60 000	310
Oljeindex	570	700	1,8
BaP - Bens(a)pyren	0,043	0,07	0,00013

Tabell 6, Föroreningar i dagvatten efter exploatering med rening genom biofilter, dike och krossdike, StormTac

Ämne	Koncentration [$\mu\text{g/l}$]	Riktvärdet [$\mu\text{g/l}$]	Föroreningsmängder [kg/år]
P – Fosfor	50	175	0,25
N – Kväve	970	2 500	3,3
Pb – Bly	3,7	10	0,053
Cu - Koppar	9,1	30	0,065
Zn - Zink	21	90	0,26
Cd - Kadmium	0,093	0,5	0,0011
Cr – Krom	4,2	15	0,021
Ni - Nickel	2,5	30	0,026
Hg - Kvicksilver	0,028	0,07	0,000093
SS - Suspendande	15 000	60 000	270
Oljeindex	130	700	1,4
BaP - Bens(a)pyren	0,012	0,07	0,000097

Resultatet av beräkningen visar på att alla kontrollerade ämnen minskar i föroreningsbelastning efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar. Bedömningen av detta är föreslagna lösningar är gynnsamma för det fortsatta arbetet att nå MKN med avseende på de kemiska vattenstatus. Ekologiska status kommer också att påverkas positivt med de föreslagna dagvattenlösningarna då vatten fördröjs på ett bättre sätt än i dagsläget.

7 REFERENSER

Primärkarta i dwg-format från Motala kommun

Plankarta i dwg-format från Motala kommun

Kartor från Lantmäteriet, Hämtad från

<https://minkarta.lantmateriet.se/>

SGU (Sveriges geologiska undersökning), Hämtad från

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

VISS (Vatteninformationssystem Sverige), Hämtad från

https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11665077&managementCycleName=Cykel_3

SMHI Vattenwebb, Hämtad från

<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

StormTac, Hämtad från

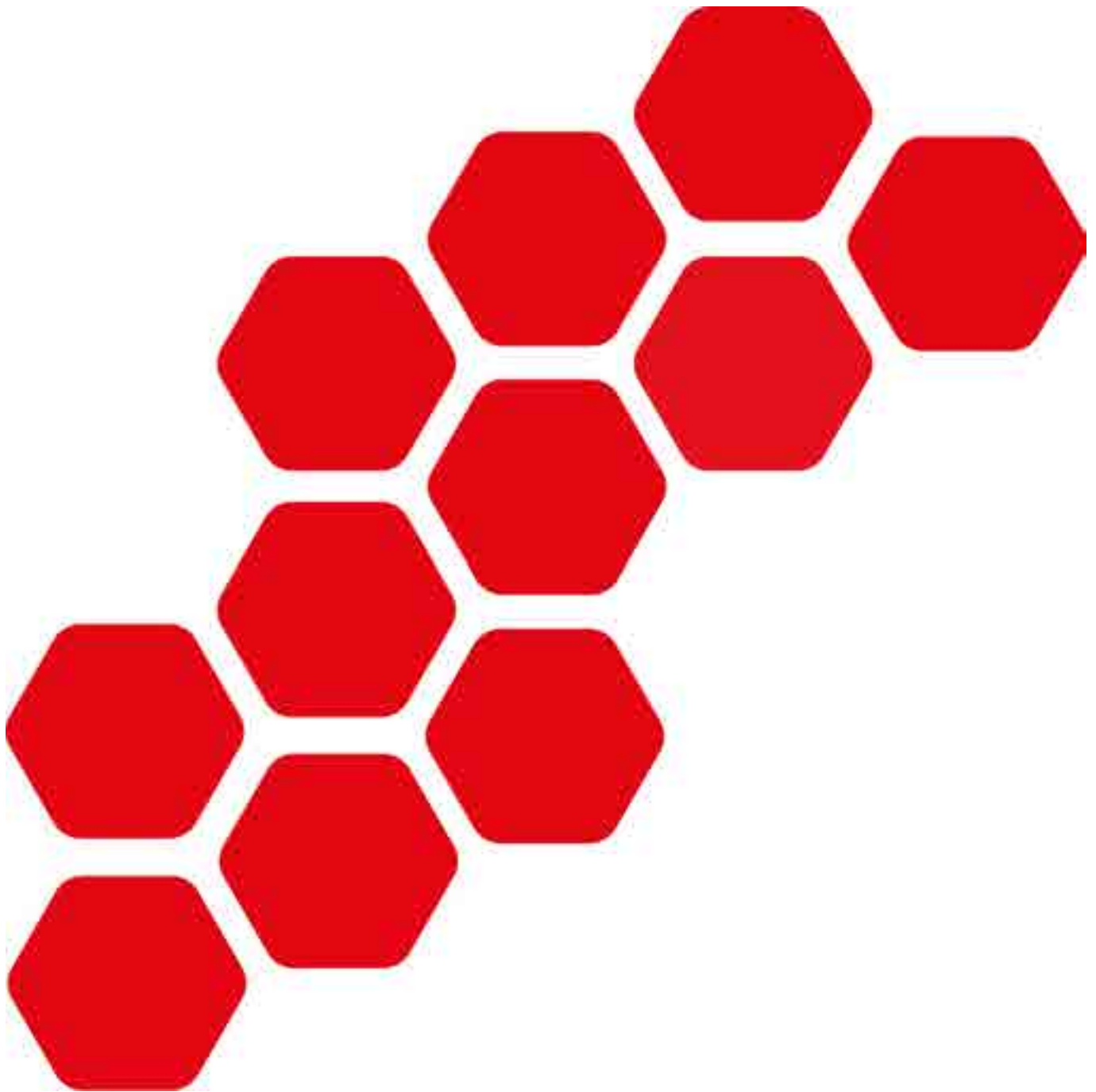
<http://app.stormtac.com/index.php>

Scalgo Live, Hämtad från

<http://www.scalgo.com>

BILAGOR

Bilaga 1, Beräkningar fördröjningsvolym



Detaljplan Zodiaken 2, Motala kommun

Återkomsttid [år]:	10	100
Rinntid [min]:	10	10
Regnintensitet [l/s*ha]:	228	488.8
Klimatfaktor [-]:	1.25	1.25

Befintligt

GH 2021-11-19

Markanvändning	Koeff.	Area [m ²]	Red.area [m ²]	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Grus yta	0.40	89	36	1	2
Väg (asfalt)	0.80	1772	1418	40	87
Grön yta	0.10	2286	229	7	14
GC-väg (asfalt)	0.80	61	49	1	3
Tak	0.90	1222	1100	31	67
Totalt:	0.52	5430	2830	81	173

Exploatering

Markanvändning	Koeff.	Area [m ²]	Red.area [m ²]	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Uteservering	0.90	240	216	6	13
Väg (asfalt)	0.80	3627	2902	83	177
Grön yta	0.10	775	77	2	5
GC-väg	0.80	61	48	1	3
Tak	0.90	727	655	19	40
Totalt:	0.72	5430	3898	111	238

Hela planområdet

Exploatering

GH 2021-11-19

Delområde	Koeff.	Area [m ²]	Red.area [m ²]	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Delområde A	0.65	1227	798	23	49
Delområde B	0.74	981	731	21	45
Delområde C	0.78	2144	1665	47	102
Delområde D	0.65	1078	704	20	43
Totalt:	0.72	5430	3898	111	238