

Dagvattenutredning

Kv Hingsten 1

2021-09-09

Reviderad 2023-04-19

Structor

Beställare: NREP Altura

Konsultbolag: Structor Mark Uppsala AB

Uppdragsnamn: Kv Hingsten 1

Uppdragsnummer: 2201

Datum: 2021-09-09

Senast reviderad: 2023-04-19

Uppdragsledare: Anna Thorsell

Handläggare: Anna Thorsell & Jessica Stålheim

Granskare: Jessica Stålheim 2021-03-09
Anna Thorsell 2021-09-09

Status: Slutgiltig handling

Datum	Version	Typ av förändring	Utförd av	Förändring på sida/sidor
2023-02-01		Revideringar till följd av justerad situationsplan	ATL, JSM	3, 6, 9, 14-19, 22-28
2023-03-30		Revidering till följd av justerad höjdsättningsplan	ATL, JSM	3, 21, 23, 25, 29, 30
2023-04-19		Förtydligande dagvattenhantering parkering i norr	ATL	29

SAMMANFATTNING

Fastigheten Hingsten 1 i Täby kommun ska utvecklas och kompletteras med ett omsorgsboende. Idag utgörs fastigheten av byggnaden för företaget Mips samt en tennisbana, körytor, parkeringar och grönytor. I och med den planerade exploatering kommer fastigheten att förtätas och styckas i två fastigheter, Hingsten 1:1 och Hingsten 1:2.

I och men omexploateringen planeras en ny byggnad i fastighetens västra del. Befintlig byggnad behålls tillsammans med de hårdgjorda ytorna som ger access till befintlig byggnad. Parkmarken i fastighetens sydvästra del kommer göras om.

Omexploateringen ökar hårdgörande graden något och därmed även avrinningen från fastigheten. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 ökar de beräknade flödena från fastigheten Hingsten 1 från 191 l/s till 258 l/s.

För att uppfylla kommunens krav på rening och fördröjning föreslås en rad olika dagvattenanläggningar. Bland annat regnbäddar, krossdike och makadammagasin. Med föreslagna åtgärder kan en tillgänglig magasinsvolym på 321 m³ uppnås, vilket med god marginal uppfyller fördröjningskravet. Vid ett dimensionerande 100-årsregn ska en magasinsvolym på 288 m³ finnas tillgänglig inom fastigheten. Beräkningarna i avsnitt 5.2.1 *Tillgängliga magasinsvolym* visar på att även detta magasineringskrav kan uppfyllas.

För att uppfylla kravet på fördröjning samt att inte leda ut ofördröjt takvatten på kommunalt ledningsnät kommer befintligt ledningsnät för dagvatten behöva brytas upp och nytt system behöver anläggas.

Föroreningsberäkningar utförda i StormTac Web visar på att både halter och mängder av föroreningar i dagvattnet från Hingsten 1 beräknas minska efter planerad exploatering och rening. I och med en genomgående minskning av föroreningarna kommer möjligheterna att uppnå MKN i recipient Stora Värtan förbättras.

För att förhindra problem vid skyfall ska kvartersmarken höjdsättas så att marken lutar från byggnaderna vidare till dagvattenanläggningar för att sedan bredda vidare till lokal plats för säker vattenansamling eller till allmän platsmark. Marknivåerna inom fastigheten lutar både åt öster och väster. Det kommer inte vara möjligt att ytavrinning vid skyfall bräddar åt samma håll. När tillgängliga magasinsvolym inom fastigheten är fulla kommer vatten brädda ut utanför fastighetsgräns till allmän platsmark. I öster kommer översvämningssvatten avrinna ut på Kemistvägen. I väster måste den nya höjdsättningen säkerställa att bräddning kan ske till naturmarken i sydväst via plusnivån +16,28.

INNEHÅLL

1. Inledning	6
2. Föresättningar	6
2.1. Områdesbeskrivning.....	6
2.2. Platsbesök	7
2.3. Recipient	8
2.4. Förorenad mark.....	9
2.5. Hydrogeologi	10
2.6. Befintliga ledningar	11
2.7. Befintlig dagvattenhantering.....	11
2.8. Markavvattningsföretag	11
2.9. Fornlämningar	11
3. Krav på dagvattenhantering.....	12
3.1. Kommunens dagvattenstrategi.....	12
3.2. Riktvärden för dagvattenutsläpp.....	12
4. Dagvattenberäkningar	13
4.1. Markanvändning.....	13
4.2. Dagvattenflöden	15
4.3. Erforderlig fördröjningsvolym 20-års regn	16
4.4. Erforderlig fördröjningsvolym 100-års regn.....	16
5. Förslag till dagvattenhantering.....	17
5.1. Principlösningar ny utformning.....	17
5.1.1. Regnbäddar	17
5.1.2. Makadammagasin	18
5.1.3. Trädplanteringar med skelettjordsmagasin	19
5.1.4. Diken.....	20
5.1.5. Skålad nedsänkt yta	20
5.2. Systemlösning	21
5.2.1. Tillgängliga magasinshvolym	22
6. Befintligt ledningsnät för dagvatten.....	23
7. Föroreningar.....	23
8. Översvämningsrisker	26
8.1. Känd översvämningsproblematik och extrema regn befintlig situation.....	26
8.2. Ytvatten	27

8.3. Extrema regn	27
9. Möjlighet att uppfylla krav på dagvattenhantering.....	30
10. Slutsats	30
11. Inför nästa skede.....	32
12. Bilagor	32
13. Underlag.....	33

1. INLEDNING

Fastigheten Hingsten 1 i Täby kommun ska utvecklas och kompletteras med omsorgsboende. Idag utgörs fastigheten av byggnaden för företaget Mips samt en tennisbana, körytor, parkeringar och grönytor. I och med den planerade exploatering kommer fastigheten att delas i Hingsten 1:1 och Hingsten 1:2, nya fastighetsgränser är ännu inte framtagna.

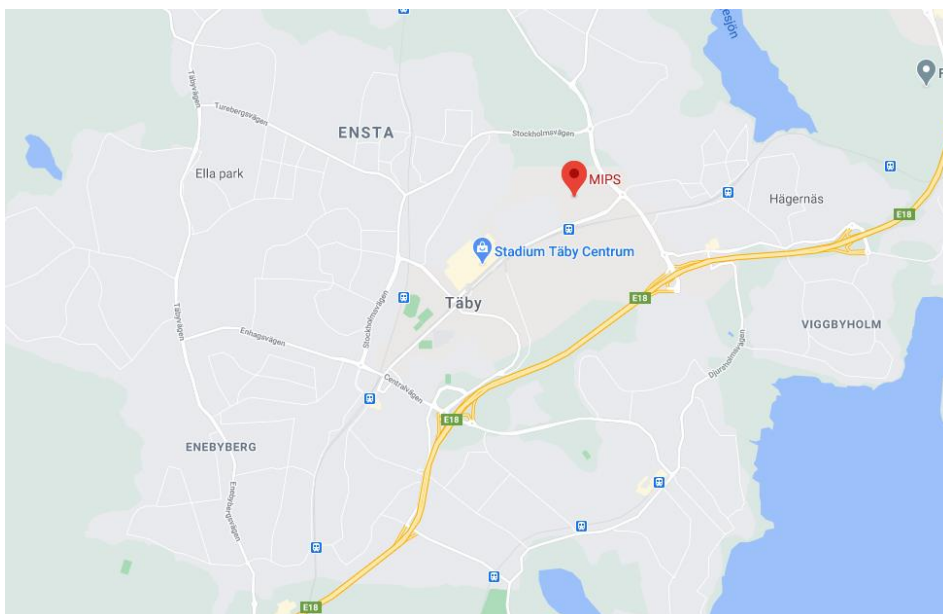
Structor Mark Uppsala AB har fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning som beskriver hur dagvattenhanteringen ska utföras inom fastigheten för att uppfylla kraven från Täby kommun.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

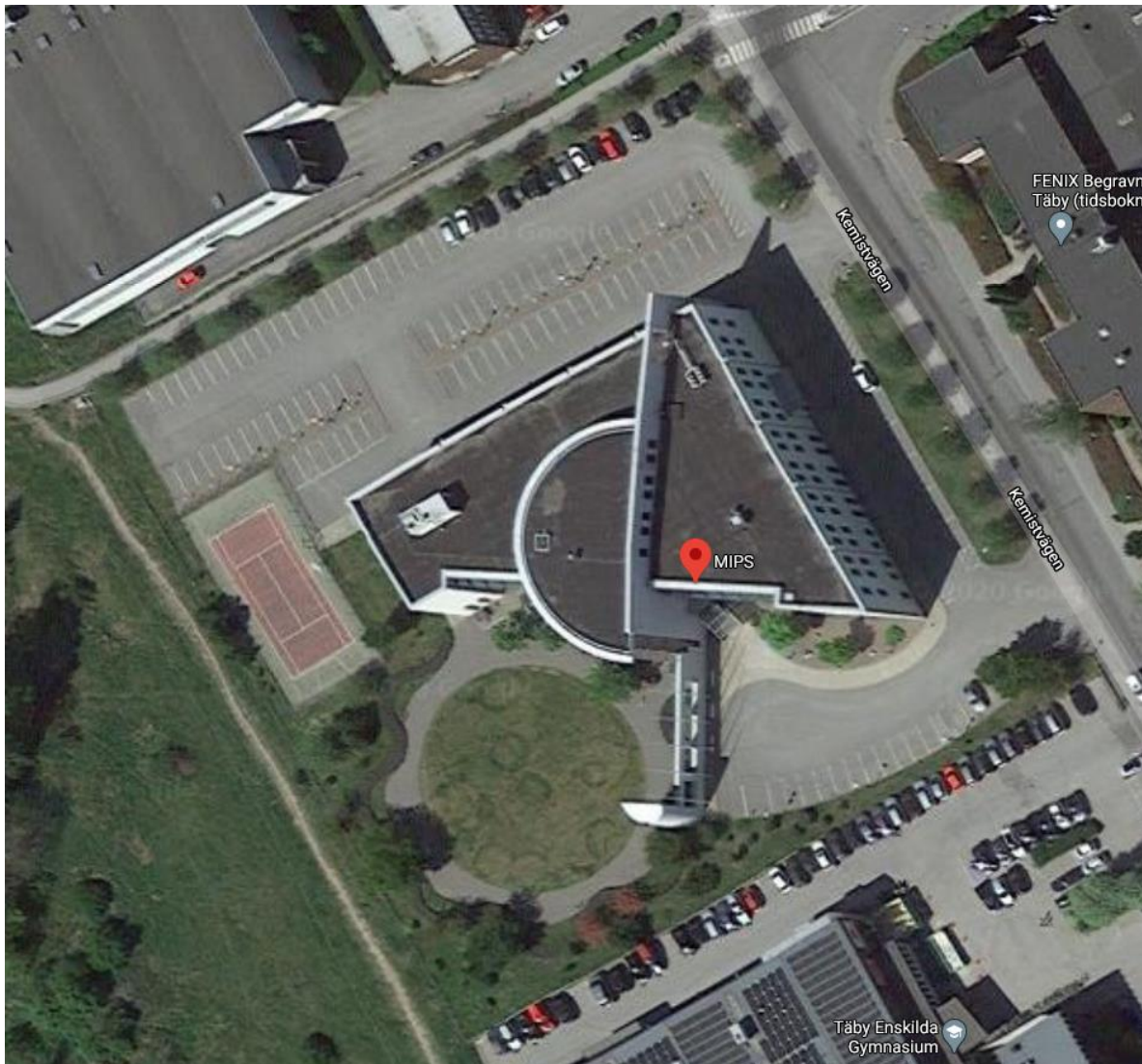
2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Fastigheten Hingsten 1:1 ligger i östra delen av Täby, se Figur 2-1, och innefattar idag byggnad för företaget Mips samt tillhörande kvartersmark. Fastigheten är ca 1,2 ha stor. Kvartersmarken utgörs av en tennisbana, hårdgjorda körytor och parkeringsplatser i norr, öster och söder medan de sydvästra delarna utgörs av mestadels grönytor, buskar och grus, se Figur 2-2.

Fastigheten avgränsas i norr av en gång och- cykelväg, i öster av Kemistvägen, i väster av ett naturmarksområde och i söder av fastigheten för Täby Enskilda gymnasium.



Figur 2-1. Fastighetens geografiska placering inom Täby. Källa: GoogleMaps, 2021.



Figur 2-2. Satellitbild över fastigheten. Källa GoogleMaps, 2021.

2.2. PLATSBESÖK

Ett platsbesök utfördes 6 november 2020 för att få en uppfattning om fastigheten samt viss inventering av brunnsbetäckningar.

På platsbesöket kunde det konstateras att all avattning av hårdgjorda ytor sker direkt till dagvattenbrunnar. Innergården avvattnas till stor del med infiltration.

Under platsbesöket konstaterades det även att en inmätning av VA-ledningarna är nödvändig för att kunna ansluta nya ledningar till det befintliga nätet. Figur 2-3 visar fastighetens östra sida och Figur 2-4 visar innergården i sydväst.



Figur 2-3. Bild från platsbesök längs fastighetens östra sida. Foto: Structor Mark Uppsala AB 2020.



Figur 2-4. Bild från platsbesök på befintlig gårdsyta. Foto: Structor Mark Uppsala AB 2020.

2.3. RECIPIENT

Dagvattnet från hela planområdet, inklusive det aktuella kvarteret, avleds till Stora Värtan som är en definierad vattenförekomst (SE592400–180800). Stora Värtan här klassad med *måttlig ekologisk status* och *ej god kemisk status* vid VISS senaste mätning (2021 för ekologisk status och 2020 för kemisk status), se Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av statusklassning och kvalitetskrav.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X (år 2039)	
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god			God	
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav				X (2027)	

Ekologisk status - Den ekologiska statusen har bedömts till *måttlig* baserat på miljökonsekvenstypen övergödning. Kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll) är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i måttlig status. Detta stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor under sommartid) som har otillfredsställande status. Kvalitetsmålet är att *God ekologisk status* ska uppnås till år 2039.

Kemiska status - Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Havs- och vattenmyndigheten har utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden.

Tillförlitligheten i statusklassning är låg/information saknas vilket innebär att riskbedömningen om god status kan nås är osäker. Åtgärder kan inte initieras utan vattenförekomsten omfattas istället av kontrollerande övervakning. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skälet tekniskt omöjligt pga. kunskapsbrist.

2.4. FÖRORENAD MARK

Sweco utförde i slutet av 2020 och början av 2021 en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom delar av Kv. Hingsten 1. Markklassificeringen för området har bedömts vara känslig markanvändning, KM.

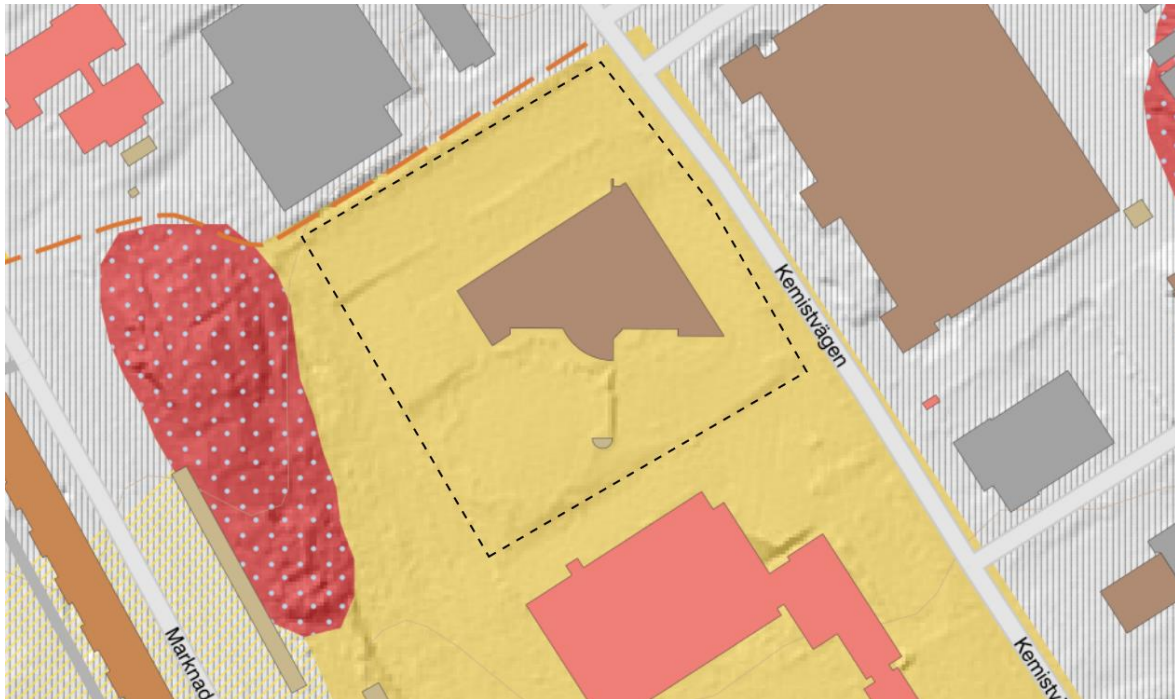
- Två jordprover överstiger områdets markklassificering, KM (känslig markanvändning).
- Ett prov i områdets nordvästra del har klassificerats >MKM (mindre känslig markanvändning) med avseende på uppmätt halt krom

- Ett jordprov från områdets sydvästra del har klassificerats >KM med avseende på uppmätt halt kobolt och nickel.
- Från grundvattnet har nickel och arsenik uppmätts i halter som enligt tillämpade riktvärden klassificerats måttlig halt.
- Analyserade asfaltsprover har enligt tillämpade riktvärden klassificerats som fria från stenkoltstjära.

Undersökt område bedöms lågt till måttligt förorenat baserat på analyserade jord- och grundvattenprover. I samband med eller inför kommande exploatering, schaktarbeten och kvittblivning av massor behöver kompletterande undersökningar genomföras för att säkerställa att rätt hantering av jorden kan utföras.

2.5. HYDROGEOLOGI

Jordarten inom fastigheten består uteslutande av postglacial lera, se gult område i Figur 2-5. Detta medför att möjligheterna att infiltrera dagvatten är väldigt begränsade.



Figur 2-5. Jordartskarta från SGU:s karttjänst. Fastighetens utbredning redovisas med svart streckad linje. Postglacial lera redovisas med gult område,

Det har installerats tre grundvattenrör inom fastigheten som avlästs två gånger under perioden 2020-12-15 till 2021-01-14. Vid avläsning har grundvattennivåerna varierat mellan +14,54 till +16,27 med högst nivåer i norr och lägre nivåer i söder. (Sweco, 2021). Vilket är 2-3 meter under markytan. Dock rekommenderas att fortsätta mätningar av grundvatten utförs månadsvis för att få en uppfattning om årsvariationen i förhållande till schakter och grundläggning.

Marknivåerna inom fastigheten lutar från norr till söder. I norr ligger marknivåerna på ca +19 medan de i söder ligger på ca +17.

2.6. BEFINTLIGA LEDNINGAR

Inom fastigheten finns befintliga ledningar i form av dagvatten, spillvatten, vatten, fjärrvärme, el och tele/fiber. Vid den befintliga byggnadens nordvästra hörn finns en fettavskiljare. Inmätning av VA-brunnar på fastigheten utfördes november 2020 av WSP Sverige AB och ledningars placering har tolkats av Structor Uppsala AB. Befintligt VA-underlag inom fastigheten är ej komplett.

2.7. BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

I dagsläget avvattnas hårdgjorda ytor inom utredningsområdet via dagvattenbrunnar och privata ledningar till kommunalt dagvattensystem i Kemistvägen. Inga kända fördröjnings- eller reningsåtgärder har lokaliserats. Dagvatten från huvudbyggnadens takytor avvattnas via stuprör till uppsamlingsledningar och vidare till kommunalt dagvattensystem. Grönytan i syd avvattnas via en kupolsil. Befintligt dagvattensystem behöver rivas och läggas om i och med planerad exploateringen och för att uppnå Täby kommuns krav på dagvattenhantering.

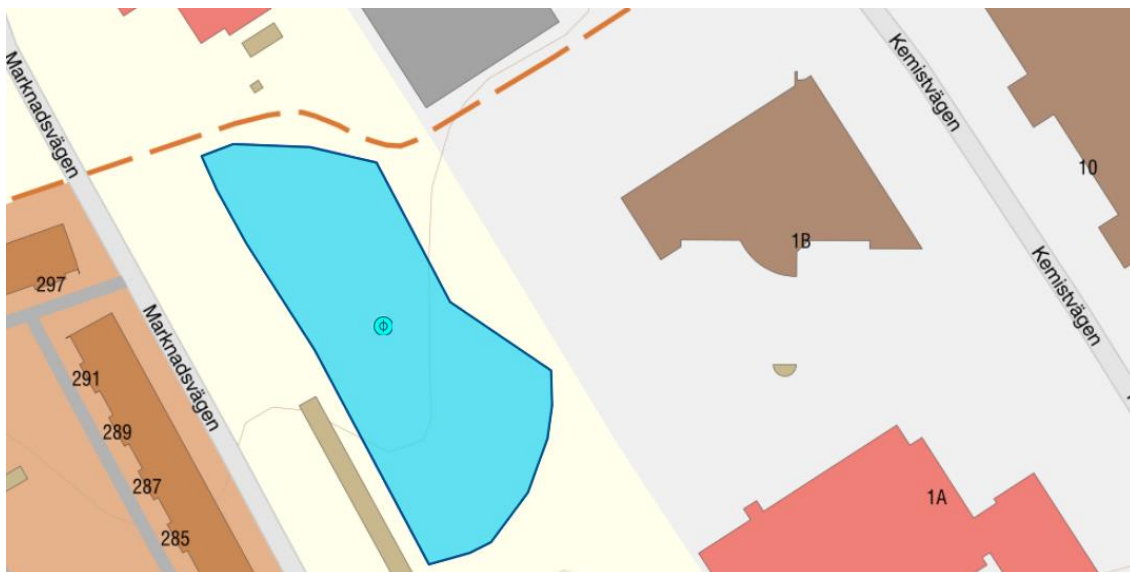
2.8. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Enligt Länskarta från Länsstyrelsen Stockholm finns det inget markavvattningsföretag som påverkar fastigheten Hingsten 1 (Länsstyrelsen Stockholms Län, 2020).

2.9. FORNLÄMNINGAR

Inga fornlämningar finns inom fastigheten Kv Hingsten 1.

Dock finns en bebyggelselämning, del av Ensta gamla bytomt på närliggande fastighet väster om Hingsten 1, se Figur 2-6. Bebyggelselämningen består av minst 2 terrasseringar av oklar karaktär samt 1 källargrop. Lämningarna utgör en mindre del av Ensta bys gamla tomt vilken i övrigt undersöktes i samband med gravfält nr 124. Inom tomten påträffades 4 husgrunder samt kraftiga kulturlager. (Källa: Riksantikvarieämbetet, 2020)



Figur 2-6. Närliggande fornlämning i grösområde väster om Kv Hingsten 1. (Källa: Riksantikvarieämbetet, 2020)

3. KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

3.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Dagvattenutredningar inom Täby kommun ska följa kommunens riktlinjer och krav för dagvattenhantering där flertalet dokument ligger till grund för den samlade kravställningen.

- Dagvattenstrategi för Täby kommun, antagen 2016-10-18
- Dagvattenutredningar i Täby kommun. Kravspecifikation, Checklista och förslag till arbetsgång vid dagvattenberäkningar, november 2017
- Dimensionering av dagvattensystem, mars 2017
- Klimatkompensation, mars 2017
- Fördröjning av 100-årsregn på mångfunktionella ytor, november 2017
- Fördröjningskrav i ABVA, november 2017
- Riktvärden för föroreningar från dagvattenutsläpp, mars 2017

Krav på dagvattenhantering i korthet:

- Häften av ett dimensionerande 20-årsregn ska fördröjas före anslutning till kommunalt dagvattennät.
- Klimatkompensation med faktor 1,25 läggs på samtliga flödesberäkningar.
- Ofördröjt takdagvatten får inte anslutas till kommunalt dagvattennät. Fördröjning kan anordnas på många sätt, exempelvis med hjälp av gröna tak eller genom att leda ut vattnet på genomsläpplig mark.
- Ett klimatkompenserat 100-årsregn ska kunna tas omhand inom kvarteret.
- Det skall eftersträvas att hälften av kvartersmarken (tak och mark) ska vara genomsläpplig.

3.2. RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP

Dagvatten vid varje exploatering hanteras på ett sätt som gör att områdets recipient inte försämrats avseende någon parameter i statusklassningen enligt miljökvalitetsnormerna. För att vara säker på detta så bör inte föroreningsbelastningen öka efter exploateringen jämfört med föroreningsbelastningen före exploateringen.

För Täby kommun gäller Riktvärdesgruppens (RTK) förslag till riktlinjer och i detta fall gäller nivå 2M, delområde med utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar, Tabell 2 (Riktvärdesgruppen, 2009).

Tabell 2. RTK:s förslag till riktlinjer nivå 2M.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60 000	700	0,07

4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

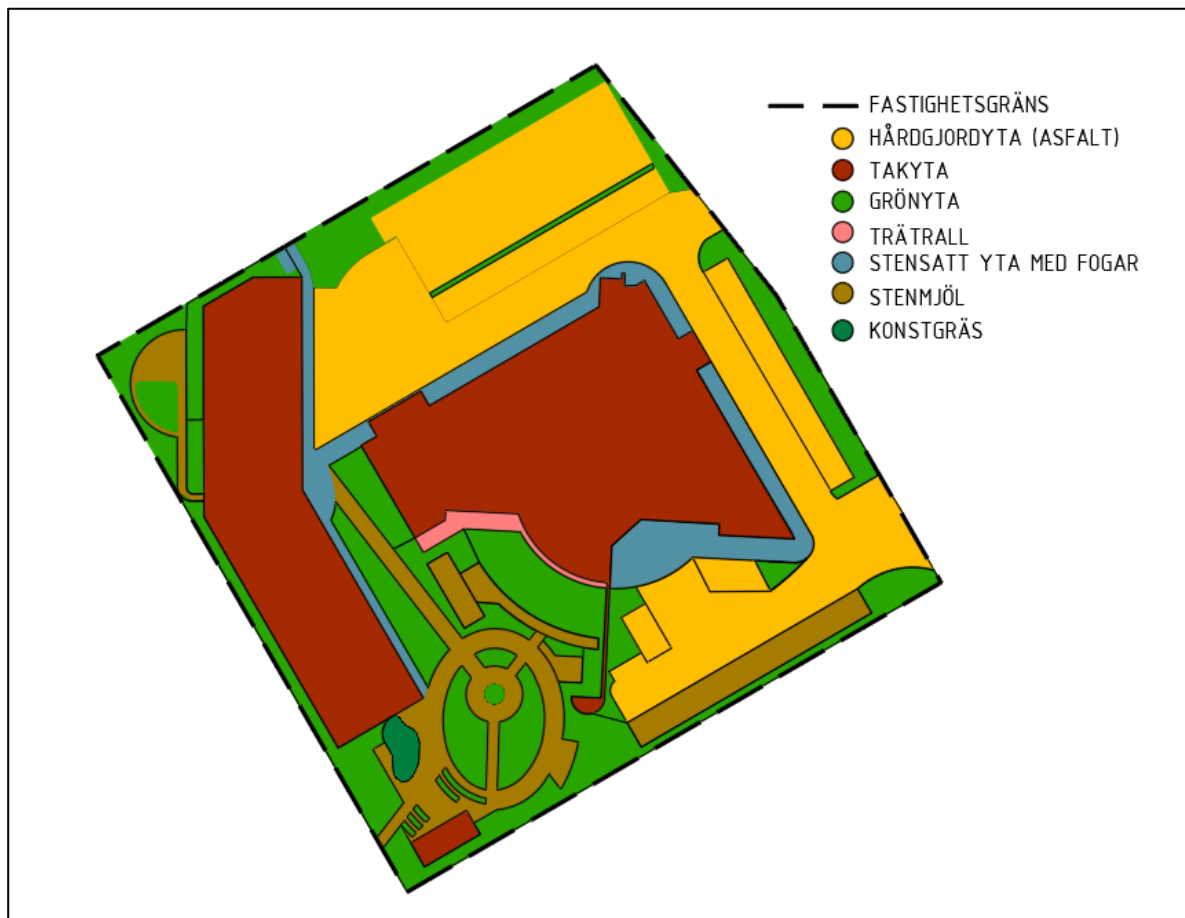
4.1. MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning består av en större huskropp med omkringliggande hårdgjorda parkeringsplatser och körytor i norr och öster medan de södra och västra delarna av fastigheten utgörs av grus, gräs, buskar och en tennisbana. Ytkartering för befintlig situation redovisas i Figur 4-1.



Figur 4-1. Ytkartering befintlig situation.

Vid planerad nyexploatering tillkommer en byggnad i fastighetens västra del samtidigt som befintlig byggnad behålls. De hårdgjorda ytorna bibehålls till stor del men ytskiktet görs om. Parkmarken i fastighetens sydvästra del kommer göras om för att möjliggöra att boende i den nya verksamheten kan nyttja den i så stor utsträckning som möjligt. Ytkartering för ny planerad situation redovisas i Figur 4-2.



Figur 4-2. Ytkartering ny planerad situation.

De olika markanvändningarna, avrinningskoefficienter och areor före och efter planerad exploatering redovisas i Tabell 3. Avrinningskoefficienter är hämtade från Tabell 4.8 i Svenskt Vatten P110. För de markanvändningar som inte finns listade i Svenskt Vatten P110 har en egen bedömning av avrinningskoefficient gjorts enligt nedan:

- Trätrall – har tilldelats avrinningskoefficient 0,2 då den är uppbyggd av brädor med springor. Dagvatten rinner ner mellan springorna och underliggande mark antas likna grus/jord.
- Tennisplan – Har tilldelats avrinningskoefficient 0,5. Ytan bedöms ej vara genomsläpplig dock ojämn vilket ger en lägre avrinningskoefficient än asfalt.
- Konstgräs – Har tilldelats avrinningskoefficient 0,2 då "gräset" medför mycket trög avrinning, dock är ytan ej genomsläpplig likt vanligt gräs.

Tabell 3. Markanvändning och avrinningskoefficienter, ϕ , för utredningsområdet innan och efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient, ϕ	Befintlig situation [m ²]	Efter exploatering [m ²]
Takyta	0,9	2 180	3 716
Trall	0,2	80	80
Asfalt/parkering	0,8	4 850	3509
Tennisplan	0,5	540	-
Grönyta	0,1	3 230	2 811
Stensatt yta med fogar	0,7	-	752
Grus/stenmjöl/sand	0,2	1 080	803
Parkering stenmjöl	0,2	-	237
Konstgräs	0,2	-	52
Total area utredningsområde [m ²]		11 960	11 960
Sammanvägd avrinningskoefficient $\phi_{\text{total}}^{(1)}$		0,56	0,60
Total reducerad area [m ²]		6 667	7194

⁽¹⁾ Sammanvägd avrinningskoefficient $\phi_{\text{total}} = \text{Total reducerad area} / \text{Total area}$

4.2. DAGVATTENFLÖDEN

Dimensionerande dagvattenflöden före och efter planerad exploatering har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 med rationella metoden som beskrivs med Ekvation (1).

$$Q_{\text{Dim}} = A \cdot \phi \cdot I(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekv 1})$$

Q_{dim} = Dimensionerande flöde [l/s]

A = Area [ha]

ϕ = Avrinningskoefficient [-]

$I(t)$ = Regnintensitet beroende av regnets varaktighet t [l/s ha]

K_f = Klimatfaktor [-]

Fastigheten ligger idag inom vad som kan klassas som affärsområde. Tanken är dock att om- och nyexploatering i framtiden kommer innebära att området mer är att betrakta som blandad bebyggelse. Därmed tolkas dimensioneringskraven som att dagvattensystemet inom Hingsten 1 ska dimensioneras för 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Tabell 4. Beräknade dagvattenflöden från fastigheten för befintlig situation (exkl. klimatfaktor) och situation efter exploatering (inkl. klimatfaktor 1,25). Dimensionerande regnintensitet baseras på regndata enligt Dahlström (2010).

Markanvändning	Befintlig situation [l/s]	Efter exploatering [l/s]
Takyta	56,3	120,0
Trall	0,5	0,6
Asfalt/parkering	111,4	100,8
Tennisplan	7,7	-
Grönyta	9,3	10,1
Stensatt yta med fogar	-	18,9
Grus/stenmjöl/sand	6,2	7,5
Konstgräs	-	0,4
Totalt	191	258

Tabell 4 visar på att den planerade exploateringen innebär att flödet från fastigheten ökar från 191 l/s till 258 l/s vid ett dimensionerande 20-årsregn om inga fördröjningsåtgärder görs. Ökningen förklaras främst av att klimatfaktor används vid beräkning av planerad situation samt att hårdgörandegraden inom fastigheten ökar något.

4.3. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM 20-ÅRS REGN

Enligt fördröjningskrav i Täby kommuns ABVA (allmänna bestämmelser för VA) ska varje fastighet fördröja hälften av det dimensionerande 20-årsflödet. I det här fallet innebär det att det fördröjda dagvattenflödet från Hingsten 1 ut till det kommunala dagvattennätet maximalt får uppgå till 129 l/s vid nederbördstillfällen upp till det dimensionerande 20-årsregnet.

Den erforderliga volymen för att uppnå detta är 39 m³ enligt *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn* (Svenskt Vatten P110 Kap 10.6), se Figur 4-3.

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}
179,3285605	10	1,25	240	0,71935
Specifik volym m ³ ha _{red}	54,4	Erforderlig magasins- volym, m ³		39

Figur 4-3. Utklipp från beräkningsverktyg "Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010".

4.4. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM 100-ÅRS REGN

Utöver att hälften av det dimensionerade 20-årsregnet ska fördröjas i dagvattenanläggningar ska även ett 100-årsregn kunna hållas ytligt inom fastigheten.

Ingångsparametrar för beräkning av erforderlig volym:

- Återkomsttid=100 år
- Klimatfaktor = 1,25
- Avrinningskoefficient = 1,0 (då samtliga ytor antas mättade)
- Rinntid = 0 min
- Avtappning= 258 l/s (det teoretiska flödet som det kommunala ledningsnätet kan ta emot)

Vid ett dimensionerande 100-årsregn med ovan angivna parametrar uppgår flödet från fastigheten Hingsten 1 till 731 L/s, se Ekvation 2.

$$Q_{Dim} = A \cdot \phi \cdot I(t) \cdot Kf = 1,196 \text{ ha} \cdot 1 \cdot 488,8 \text{ l/s ha} \cdot 1,25 = \mathbf{731 \text{ l/s}} \quad (\text{Ekv 2})$$

Erforderlig fördröjningsvolym vid ett 100-årsregn uppgår till 288 m³ med maximal avtappning på 258 l/s. Magasinsberäkningarna som utförts enligt *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn* (Svenskt Vatten P110 Kap 10.6) redovisas i Figur 4-4.

A	B	C	D	E
Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}
215,7190635	0	1,25	1200	1,196
Specifik volym m ³ ha _{red}	241,0	Erforderlig magasins- volym, m ³		288

Figur 4-4. Utklipp från beräkningsverktyg "Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010".

5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1. PRINCIPLÖSNINGAR NY UTFORMNING

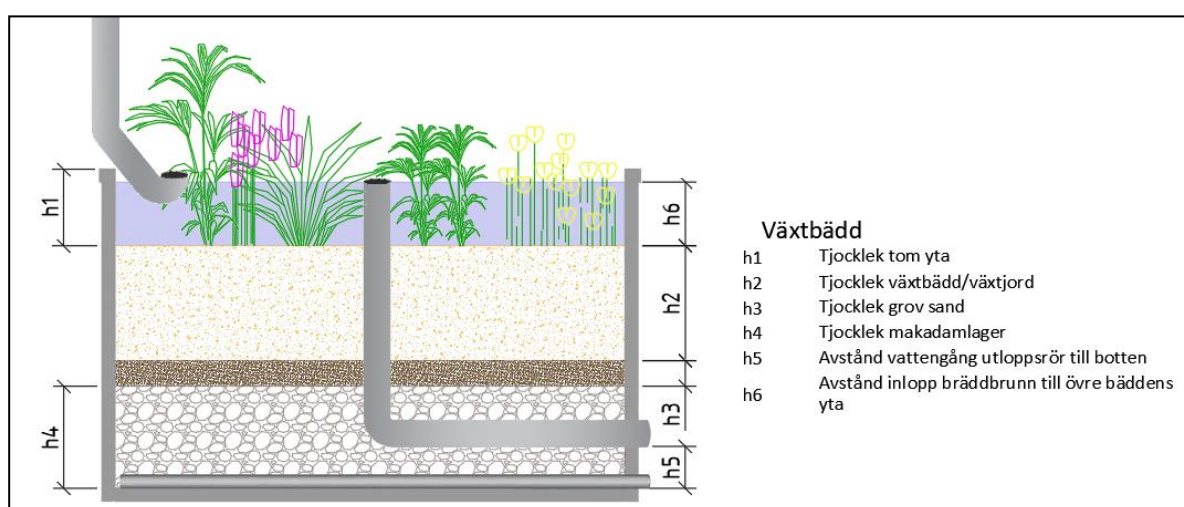
5.1.1. REGNBÄDDAR

Regnbäddar är en typ av planteringsyta som utformas för att kunna fördröja och rena dagvatten som avrinner från hårdgjorda ytor. Det viktiga för att uppnå en fördröjning och rening av dagvatten är att planteringsytorna anläggs med en ytlig fördröjningszon ovan växtjorden så att dagvattnet kan ansamlas innan det infiltrerar. Regnbäddar kan utformas på en rad olika sätt och anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta, i Figur 5-1 visas en schematisk skiss av dess utformning. Upphöjda regnbäddar kommer kunna omhänderta dagvatten från takytor eller andra högre liggande ytor genom att dagvatten leds direkt ned

i regnbädden från ytan. Om regnbäddarna istället anläggs nedsänkta kan de även utformas för att ta emot ytlig avrinning från närliggande markytor.

Det översta lagret består av växtjord och det undre är ett dräneringslager som ofta innehåller makadam. En dräneringsledning tillgodoser ett utlopp i den nedre delen av regnbädden. En bräddfunktion bör även finnas för att leda vattnet vidare om fördröjningszonen blir full.

Reningen av dagvattnet sker genom infiltration genom jordsubstraten och genom växtupptag. Både partikelbundna och lösta föreningar kan avskiljas. Förutom vanlig planteringsskötsel krävs kontroll och rensning av regnbäddarnas inlopp och bräddavlopp för bibehållen funktion och kapacitet.



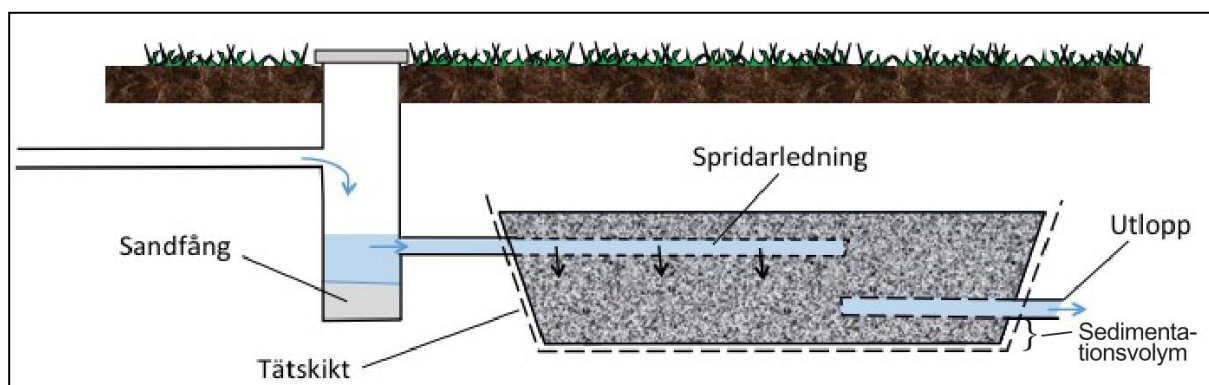
Figur 5-1. Schematisk figur av en regnbädd avsedd för rening och fördröjning av dagvatten från takytor.

5.1.2. MAKADAMMAGASIN

Inom kvarter som inte underbyggs av bjälklag på gårdsytorna kan underjordiska makadammagasin anläggas för att tillgodose både rening och fördröjning av dagvatten. Makadam utan nollfraktioner kan uppnå en dränerbar porositet på 30 % vilket innebär att 300 liter dagvatten per kubikmeter makadammagasin kan nyttjas som magasin.

Underjordiska magasin är en bra lösning i täta urbana områden eftersom fördröjning och rening av dagvatten kan ske under mark vilket gör att ytan ovan mark fortfarande kan nyttjas till annat.

Makadammagasin kan utformas på många olika sätt för att anpassas till de förhållanden som gäller på platsen. I Figur 5-2 visas en typskiss på utformning av ett tätt underjordiskt makadammagasin med inloppsbrunn och spridarledning samt sedimentationsvolym och strypt utlopp.

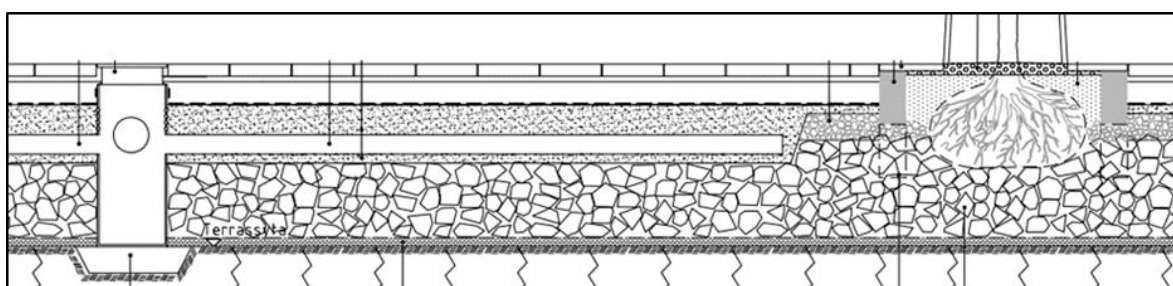


Figur 5-2. Typillustration av makadammagasin (Stockholm Vatten och Avfall, 2019).

5.1.3. TRÄDPLANTERINGAR MED SKELETTJORDSMAGASIN

Fördröjning och rening av dagvatten från hårdgjorda ytor kan ske i trädplanteringar med skelettjordsmagasin. Skelettjorden i sig utgörs av grova fraktioner makadam som blandas med matjord kring rotklumpen på trädet. Detta ger upphov till en plantering med stor porvolym som både gynnar trädens luft- och vattenförsörjning och möjliggör att anläggningen kan nyttjas för fördröjning av dagvatten. Makadam blandat med matjord har en ungefärlig porositet på 15%. För att öka magasinsvolymen kan skelettjordarna anläggas utan nollfraktioner för att erhålla en dränerbar porositet på 30 %, vilket rekommenderas. För att öka mängden filtermaterial och fördröjningsvolymen kan skelettjordarna för flera träd länkas samman till ett större sammanhängande magasin.

Trädplanteringen bör placeras i en låglinje längs gatorna så att dagvatten kan ledas och spridas över planteringsytan med hjälp av höjdsättningen och gatans eller ytans lutning. Det är då viktigt att planteringsytan anläggs nedsänkt jämfört med gatan så att dagvattnet inte tillåts rinna förbi. Ett alternativ är att anlägga gatubrunnar med nedsänkt spridningskärl, gärna i kombination med sidointag i kantstenen så att dagvattnet kan rinna ner i planteringsytan ytledes med självfall. I Figur 5-3 visas en principskiss för utformning av trädplantering med skelettjordsmagasin och Figur 5-4 visar anläggning av inloppsbrunn till planteringsyta med spridningskärl.



Figur 5-3. Principsektion fördröjning av dagvatten i hårdgjord yta med trädplantering och skelettjord. Sektion erhållen från Stockholm stads typritning THV022, daterad 2017-11-08.

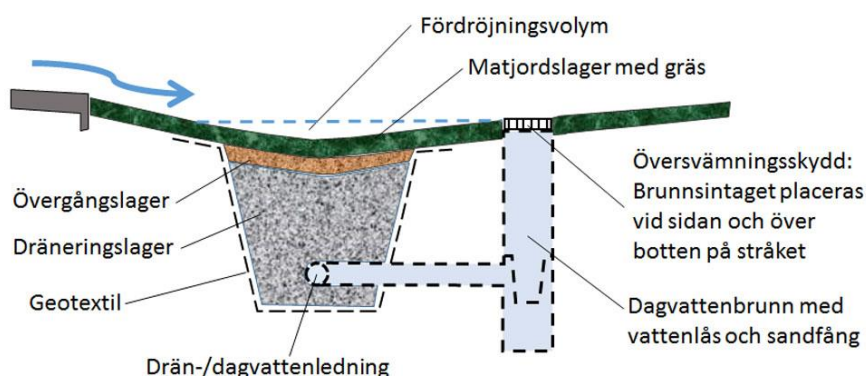


Figur 5-4. Anläggning av inloppsbrunn till planteringsyta med gallerbetäckning och spridningskär! Foto: A. Thorsell Structor Mark Uppsala AB (2019).

5.1.4. DIKEN

Svackdiken/makadamdiken är ett relativt enkelt, billigt och platseffektivt sätt för att rena och fördröja dagvatten. Det är diken som fylls med makadam utan nollfraktioner (porositet ca 30%) med en dräneringsledning i botten. Dräneringsledningen ansluts till dagvattennätet. Makadamdiket kan vara öppet och utformas med makadam hela vägen upp till markytan eller som ett gräsbeklätt dike där geotextil anläggs för att förhindra materialspridning ner i makadamen, se typsektion makadamdike i Figur 5-5. I det här faller rekommenderas ett gräsbeklätt dike för att öka reningseffekten i dagvattenanläggningen.

Makadamdiken kan med fördel anläggas längs vägar och gator. Ytbehovet för makadamdiken är ca 5% av hårdgjord avrinningsyta och anläggningsdjupet bör vara minst 0,5 m. Reningseffekten i ett makadamdike är ca 50–90% för större partiklar och 10–20 % för lösta ämnen (VA-guiden, 2020).



Figur 5-5: Typsektion för svackdike. Källa: Stockholm Stad, 2020.

5.1.5. SKÅLAD NEDSÄNKT YTA

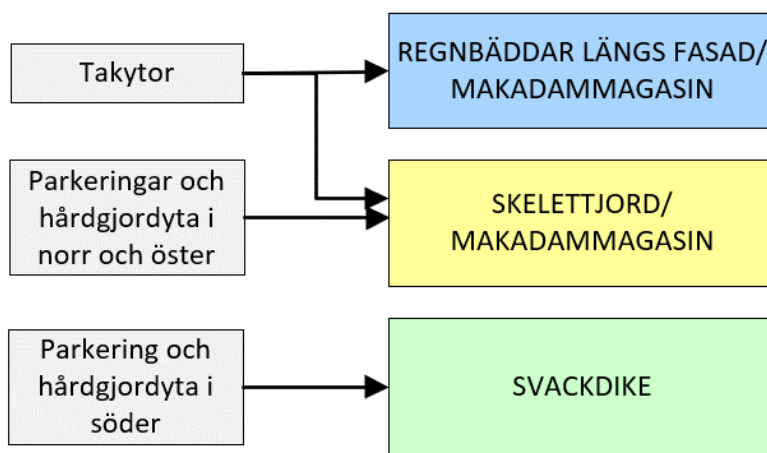
Vid stora nederbördstillfällen då dagvatten inte hinner infiltrera eller ledas bort i brunnar och ledningar kommer dagvatten svämma på ytan. Ett bra sätt att kontrollera

översvämningen och låta den ske på ett säkert vis är att anlägga en skålad yta dit vatten leds via marknivåerna.

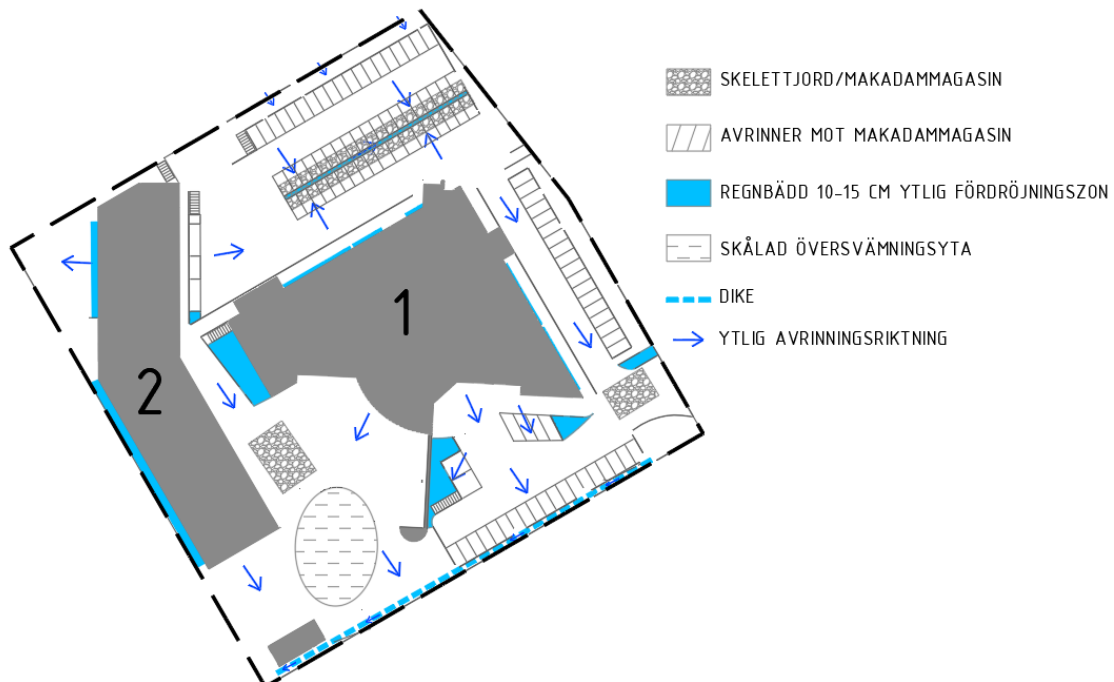
Den skålade ytan ska utrustas med en möjlighet att tömmas när den har fyllts med vatten. Förslagsvis kan ytan vara uppbyggd av genomsläppligt material med en dräneringsledning i botten. En bräddbrunn med betäckningsnivå i ytans överkant kan även anläggas vid behov.

5.2. SYSTEMLÖSNING

Avattningen av Hingsten 1 efter planerad exploatering redovisas i flödesschema Figur 5-6 och avvattningsplan Figur 5-7.



Figur 5-6. Principiellt flödesschema för dagvattenhantering inom fastigheten.



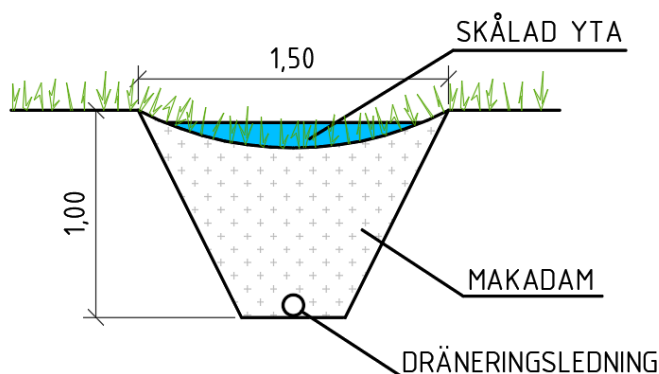
Figur 5-7. Avvattningsplan och dagvattenanläggningar.

Takyta 1 (befintlig byggnad) samt hårdgjorda ytor norr och öster om befintlig byggnad avvattnas i huvudsak med ledningsnät mot underjordiskt skelettjordsmagasin/makadammagasin.

Regnbäddar planeras in längs fasad på befintlig byggnad men kommer inte vara tillräckligt för att möta fördröjningsbehovet från den stora takytan. Makadammagasinet måste kunna omhänderta en volym på minst 31 m³ dagvatten.

Parkeringsytan i norr avvattnas till en kombinerad regnbädd/skelettjord. Regnbädden ska vara nedsänkt minst 10 cm. Skelettjorden kan justeras i utformning för att möta fördröjningsbehovet.

Ytorna söder om befintlig byggnad avvattnas söderut mot svackdike längs den södra fastighetsgränsen. Diket föreslås att utformas 1,5 meter brett och 1 m djup från krön till botten av makadamkross (se Figur 5-8), med en skålning i ytan för att kunna omhänderta ytligt stående vatten. I botten av diket anläggs en dräneringsledning som ansluts till dagvattennätet inom fastigheten.



Figur 5-8. Princip dike i söder som ligger till grund för beräkningar.

Takyta 2 (omsorgsboendet) avvattnas till regnbäddar intill fasad i så stor utsträckning det är möjligt. Där det inte är möjligt leds takvatten mot skelettjord/makadammagasin.

Gårdsytan utformas med genomsläppliga material så som grönska och stenmjöl. Stor del av nederbörden på gården kommer kunna omhändertas i den yta den faller på eller i närliggande yta. Överskottsvatten avrinner med marklutningen i sydlig riktning och når krossdike längs den södra fastighetsgränsen. Växthuset i fastigheten sydvästra del avvattnas direkt till omkringliggande grönyta.

5.2.1. TILLGÄNGLIGA MAGASINSVOLYMER

Erforderlig fördröjningsvolym för att halvera utflödet av dagvatten vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 uppgår till 39 m³. I Tabell 5 nedan redovisas en sammanställning av de dagvattenanläggningar och dess tillgängliga volym som planeras för fördröjning och rening av dagvatten. Total tillgänglig volym uppgår till 321 m³ vilket med marginal uppfyller vad som krävs för att fördröja det dimensionerande 20-årsflödet.

Tabell 5. Sammanställning av tillgängliga magasinsvolymer inkl. enklare dimensioneringsförutsättningar.

Markanvändning	Volym [m ³]	Dimensioneringsförutsättningar
Regnbäddar	53	Area: 355 m ² Ytlig fördröjningszon= 15 cm
Dike längs södra fastighetsgränsen	40	Längd=95 m Bredd= 1,5 m Djup= 1 m
Regnbädd P-yta	4	Area: 40 m ² Ytlig fördröjningszon= 10 cm
Makadammagasin under P-yta	124	Längd=46 m Bredd=6 m Djup=1,5 m
Makadammagasin infart i söder	31	Längd=10 m Bredd=7 m Djup=1,5 m porositet=0,3
Skelettjords väster	33	Längd=13 m Bredd=8,5 m Djup=1,0 m porositet=0,3
Skålad nedsänkt yta	36	Area: 362 m ² Snittdjup: 10 cm
Totalt	321	-

Erforderlig fördröjningsvolym vid ett dimensionerande 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 uppgår till 288 m³. Tillgängliga magasinsvolymer uppgår till 321 m³ vilket medför att kravet att hålla ett 100-års regn inom fastigheten uppfylls.

6. BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT FÖR DAGVATTEN

För att uppfylla kravet på fördröjning samt att inte leda ut ofördröjt takvatten på kommunalt ledningsnät kommer befintligt ledningsnät för dagvatten behöva brytas upp och nytt system behöver anläggas.

7. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från fastigheten Hingsten 1 för befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version v.22.4.1). I denna modell används schablonhalter av föroreningar, vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar för olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter, vilket innebär att

beräkningar utifrån schablonhalter bör ses som uppskattningar och en indikation på förändring.

Föroreningsberäkningarna har genomförts genom att kartera in fastigheten i avrinningsområden till den primära reningsanläggningen. Det resulterar i ett något förenklat scenario då många ytor renas i fler än ett steg innan det lämnar fastigheten. Karteringen för beräkningarna redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Ytkartering avrinningsområden till dagvattenrening.

Markanvändning	Area [m ²]	Primär dagvattenanläggning
Befintlig takyta	2 150	Regnbäddar och Makadammagasin
Parkering öster	1 610	Makadammagasin
Körbar yta gård	785	Makadammagasin
Takyta omsorgsboende	1 505	Regnbädd/skelettjord
Parkering söder	295	Krossdike
Grön gårdsyta	36,2	Krossdike
Totalt	11 960	-

Den teoretiska procentuella reningseffekten i dagvattenanläggningarna enligt StormTac Web redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Teoretisk reningseffekt i procent i dagvattenanläggningarna.

Anläggning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Makadammagasin	35	45	75	60	70	60	50	55	40	80	75	55	55
Regnbädd	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85
Skelettjord	55	55	75	75	80	65	70	65	50	90	85	75	75
Krossdike	60	55	80	65	85	85	55	65	45	80	90	60	60

Beräknade föroreningshalter jämförs med förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp som tagits fram av Riktvärdesgruppen. Aktuell riktvärdeskategori för jämförelsen är nivå 2M, delområde med utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar.

Underjordiskt makadammagasin har lagts in som enda reningssteg i StormTac för alla ytor då den har lägst reningseffekt av de föreslagna dagvattenanläggningarna, se Tabell 7. Den verkliga reningseffekten antas därför bli högre än nedan beräknat då en kombination av reningsanläggningar planeras anläggas. Tabell 8 redovisas beräknade föroreningshalter från hela planområdet för befintlig situation och efter exploatering; innan och efter rening.

Tabell 8. Riktvärden, förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening. Gröna siffror visar värden som är under riktvärdet.

Ämne	Enhet	Riktvärde	Befintlig situation	Efter exploatering	
				Innan rening	Efter rening
Fosfor	µg/l	175	130	140	100
Kväve	µg/l	2 500	1 800	1 600	930
Bly	µg/l	10	16	7,4	1,5
Koppar	µg/l	30	24	17	7,1
Zink	µg/l	90	84	48	16
Kadmium	µg/l	0,5	0,45	0,47	0,19
Krom	µg/l	15	8,8	6,0	2,6
Nickel	µg/l	30	8,9	5,7	2,5
Kvicksilver	µg/l	0,07	0,044	0,036	0,021
Susp. partiklar	µg/l	60 000	81 000	51 000	13 000
Olja	µg/l	700	430	350	97
PAH 16	µg/l	-	2,0	0,93	0,39
BaP	µg/l	0,07	0,034	0,018	0,0076

I Tabell 9 redovisas beräknade föroreningsmängder från hela planområdet för befintlig situation och efter exploatering; innan och efter rening.

Tabell 9. Förväntad årlig föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening. Gröna siffror visar värden som är lägre än i befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering	
			Innan rening	Efter rening
Fosfor	kg/år	0,60	0,70	0,50
Kväve	kg/år	8,5	8,2	4,7
Bly	g/år	75	37	7,6
Koppar	kg/år	0,11	0,087	0,036
Zink	kg/år	0,39	0,24	0,08
Kadmium	g/år	2,1	2,4	0,93
Krom	kg/år	0,041	0,03	0,013
Nickel	kg/år	0,041	0,029	0,013
Kvicksilver	g/år	0,20	0,18	0,10
Susp. partiklar	kg/år	370	260	67
Olja	kg/år	2,0	1,7	0,49
PAH 16	kg/år	0,0093	0,0047	0,002
BaP	g/år	0,16	0,091	0,038

Tabell 8 och Tabell 9 visar att både halter och mängder av föroreningar i dagvattnet från Hingsten 1 beräknas minska efter planerad exploatering och efter rening. Samtliga halter beräknas underskrida riktvärdena från Riktvärdesgruppen.

I och med en genomgående minskning av föroreningarna kommer möjligheterna att uppnå MKN i recipient Stora Värtan förbättras.

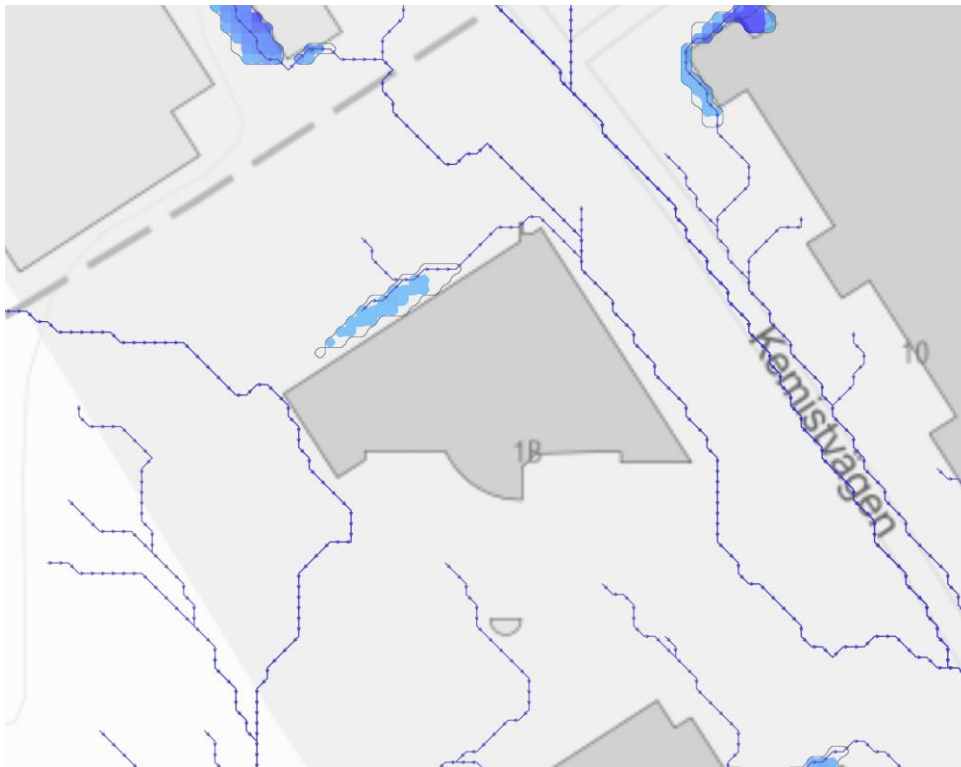
8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1. KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK OCH EXTREMA REGN BEFINTLIG SITUATION

Fastigheten har i dagsläget ingen känd översvämningsproblematik, se Figur 8-1. Dock kan man i Figur 8-2 se att det finns en lågpunkt som kan leda till stående vatten precis norr om den befintliga byggnaden. Både i Figur 8-1 och Figur 8-2 kan befintliga flödesvägar ut från fastigheten identifieras. En i sydostligriktning och en i sydvästlig riktning. Flödesvägen i sydostlig riktning leder översvämningsvatten till Kemistvägen och den i sydvästlig riktning leder översvämningsvatten till det naturområde som avgränsar fastigheten.



Figur 8-1. Områden som riskerar att översvämmas i samband med skyfall. Svart streckad linje visar utredningsområdet, blå områden visar befintliga instängda områden och blåa linjer visar sekundära avrinningsvägar. Kartbild hämtad från Länsstyrelsen Stockholm läns Länskarta 2020-10-26.



Figur 8-2. Områden som riskerar att översvämmas i samband med skyfall (nederbördsintensitet 50 mm). Blå områden visar befintliga instängda områden och blåa linjer visar sekundära avrinningsvägar. Kartbild hämtad från Scalgo Live 2021-10-26.

8.2. YTVATTEN

Fastigheten löper i dagsläget ingen större risk för översvämning från närliggande ytvatten.

8.3. EXTREMA REGN

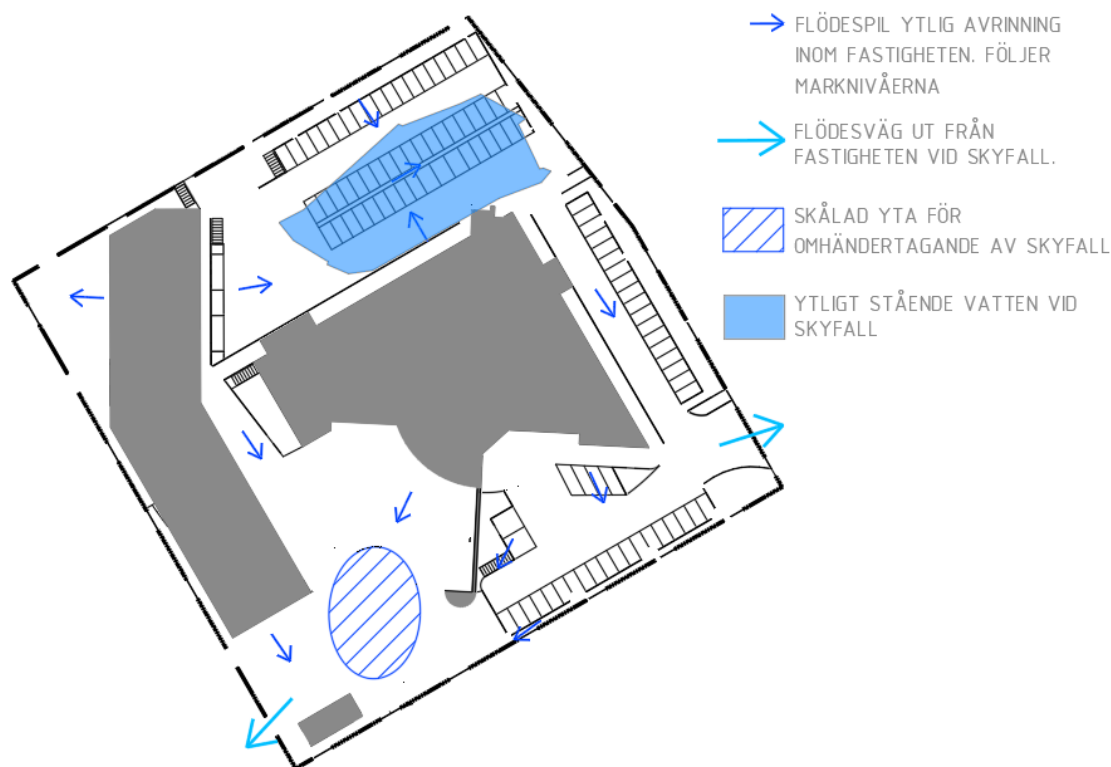
Vid extrema regn som är större än vad dagvattenhanteringen är dimensionerad för är det viktigt att höjdsättningen är gjord så att dagvattnet kan avrinna av ytledes mot säkra avrinningsvägar. I det här fallet bör ytaavrinning avledas mot Kemistvägen i öster och naturmarksområdet i väster.

Kvartersmarken ska höjdsättas så att marken lutar från byggnaderna vidare till dagvattenanläggningar för att sedan bredda vidare till lokal plats för säker vattenansamling eller till allmän platsmark. Ny höjdsättning ska säkerställa att stående vatten inte riskerar att orsaka skada på byggnader eller annan infrastruktur.

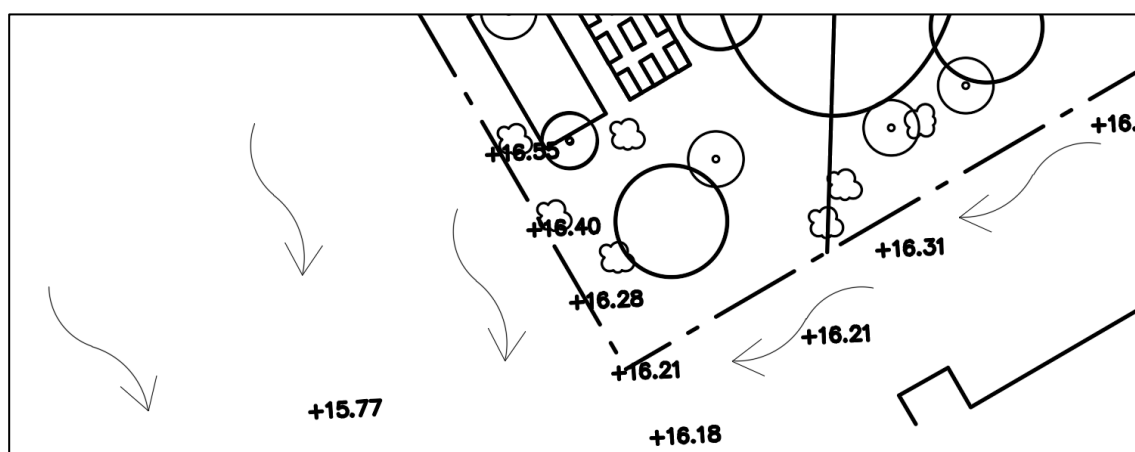
Vid extrema nederbördstillfällen bör säkra rinnvägar i västlig och östlig riktning säkerställas. Jämfört med befintlig situation medför nya byggnader att översvämningssvattnet inne på fastigheten behöver ta nya vägar.

Marknivåerna inom fastigheten lutar både åt öster och väster. Det kommer inte vara möjligt att ytaavrinning vid skyfall bräddas åt samma håll. Enligt Täby kommuns riktlinjer ska ett 100-årsregn kunna hållas inne på fastigheten, vilket uppnås enligt avsnitt 5.2.1 *Tillgängliga magasinshöjder*. När tillgängliga magasinshöjder är fulla finns det möjlighet för

skyfallsvatten att ledas till säkra översvänningsplatser inom utredningsområdet, se Figur 8-3. I norr kommer vatten ansamlas på ytan i parkeringen och i öster sker avrinning på marken söderut. I väster måste den nya höjdsättningen säkerställa att bräddning kan ske till naturmarken i sydväst via plusnivån +16,28, se Figur 8-4.



Figur 8-3. Avrinning vid skyfall planerad situation.



Figur 8-4. Plushöjder naturmark väster om fastigheten enligt laserscanning Täby kommun.

I nordost avrinner delar av Takyta 2 samt hela den hårdgjorda markytan till låglinjen med regnbädd i parkeringsytan. Totalt är delavrinningsområdet ca 2900 m². Med samma metodik som i avsnitt 4.4 *Erforderlig fördröjningsvolym vid 100-årsregn* har det beräknats att planerad framtida situation måste klara av att omhänderta 56 m³ dagvatten på ytan, se Figur 8-5.

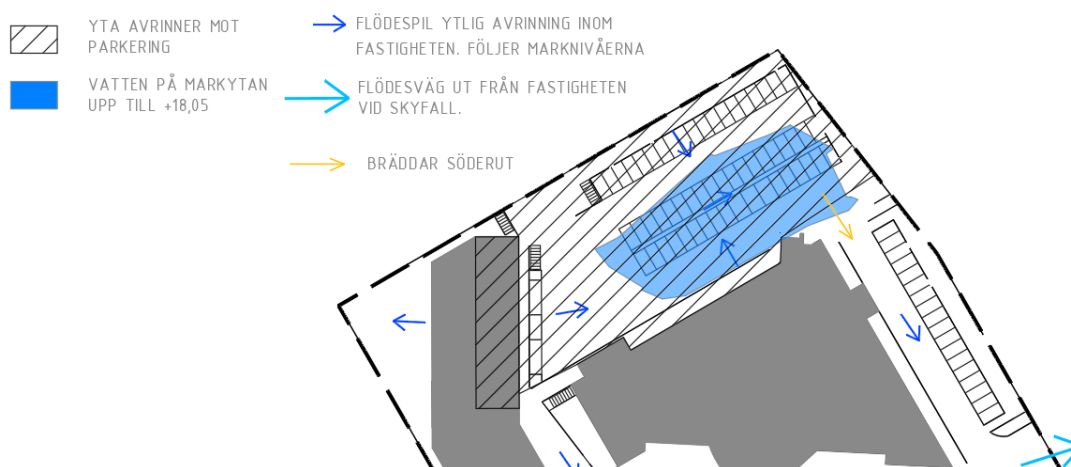
- Takyta 300 m²
- Gårdsyta 2600 m³
- Avrinningskoefficient = 1,0
- Reducerad area = Area= 2900 m² = 0,29 ha
- Avtappning = 84 l/s

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}	Magasinsberäkning mht rinntid Inmatning av data i gula fält. Regnintensiteter enligt Dahlström 2010 Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet
289,6551724	0	1,25	1200	0,29	
Specifik volym m ³ ha _{red}	192,8	Erforderlig magasins- volym, m ³		56	

Figur 8-5. Erforderlig volym vid ett 100-årsregn som ansamlas på parkeringsytan i norr.

Baserad på nuvarande höjdsättning har en differensmodell tagits fram mellan höjderna för ny mark och en plan vattenyta på nivån +18,05. Volymen som får plats på ytan inom det blå området i Figur 8-6 uppgår till lite drygt 110 m³, vilket är dubbelt så mycket av vad som krävs. När vattenansamlingen på ytan når sin tröskelnivå kommer bräddning ske söderut inom fastigheten. Detta kommer ske innan skyfallsvatten riskerar att avrinna ut i Kemistvägen vilket händer först vid +18,27.

Vattendjupet inom det blå området varierar mellan 1 cm längs kanterna och upp till 25 cm i låglinjen i parkeringsytan. Skyfallsvattnet på ytan bedöms inte utgöra någon risk för att skada bilar på parkeringen. När skyfallet avtar kommer dagvattnet långsamt sjunka undan genom regnbädden och den underliggande makadamen för att sedan ledas ut på ledningsnätet för dagvatten.



Figur 8-6. Möjlig översvämningsyta på parkeringen vid skyfall.

9. MÖJLIGHET ATT UPPFYLLA KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Nedan presenteras en sammanställning av hur föreslagen dagvattenhantering uppfyller krav på dagvattenhantering från Täby kommun.

Krav från avsnitt 3.1 och 3.2	Redovisning
Hälften av ett dimensionerande 20-årsregn ska fördröjas före anslutning till kommunalt dagvattennät.	Uppfylls, se avsnitt 4 och avsnitt 5.
Klimatkompensation med faktor 1,25 läggs på samtliga flödesberäkningar.	Uppfylls, se avsnitt 4.
Ofördröjt takdagvatten får inte anslutas till kommunalt dagvattennät. Fördröjning kan anordnas på många sätt, t.ex. med hjälp av gröna tak eller genom att leda ut vattnet på genomsläpplig mark.	Uppfylls, se avsnitt 5.
Ett klimatkompenserat 100-årsregn ska kunna tas omhand inom kvarteret.	Uppfylls, se avsnitt 5.2.1.
Det skall eftersträvas att hälften av kvartersmarken (tak och mark) ska vara genomsläpplig.	Baserat på ytkartering i Figur 8 uppnår fastigheten att 33 % av den totala arean består av genomsläppliga ytor. Ytor som har identifierats som genomsläppliga: Trall, grönyta, stenmjöl, konstgräs, regnbäddar.
Möjligheten att uppnå MKN förbättras.	Uppfylls, se Tabell 8 och Tabell 9.
Föroreningshalterna i dagvattnet i förhållande till RTK:s förslag till riktlinjer nivå 2M.	Uppfylls, se Tabell 8.

10. SLUTSATS

- I och med planerad exploatering beräknas flödena från Kv. Hingsten 1 vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 öka från 191 l/s till 258 l/s. Detta p.g.a. klimatfaktor och ökad hårdgörandegrad.
- För att uppfylla krav på dagvattenhantering från Täby kommun planeras renings- och fördröjningsåtgärder för dagvatten inom fastigheten. Erforderlig magasinsvolym för att halvera det dimensionerande 20-årsflödet är 39 m³.

- För att uppfylla kravet om att hålla ett dimensionerande 100-årsregn inom fastigheten med en avtappning som motsvarar hela flödet vid ett dimensionerande 20-årsregn krävs en erforderlig magasinsvolym på 288 m³.
 - Total tillgänglig magasinsvolym vid ett 100-årsregn uppgår till 321 m³.
- I och med föreslagna reningsåtgärder beräknas halter och mängder av samtliga beräknade föroreningar att minska.
 - Halterna underskrider riktvärdena för kategori 2M framtagna av Riktvärdesgruppen.
 - Möjligheterna att uppnå MKN i recipient Stora Värtan förbättras.
- För att uppfylla kravet på fördröjning samt att inte leda ut ofördröjt takvatten på kommunalt ledningsnät kommer befintligt ledningsnät för dagvatten behöva brytas upp och nytt system behöver anläggas.
- Vid extrema regn och skyfall ska ny höjdsättning säkerställa att avrinning sker ut från byggnader och att stående vatten inte riskerar att orsaka skada på byggnader eller annan infrastruktur. När tillgängliga magasinsvolymen är fulla kommer yttlig avrinning ske ut mot allmän platsmark i sydostlig och sydvästlig riktning.
- Därmed uppfyller föreslagen dagvattenhantering som presenteras i denna utredning kraven på fördröjning och rening av dagvatten.

11. INFÖR NÄSTA SKEDE

- För att kunna säkerställa att takvatten leds till tänkta regnbäddar eller annan plats för rening och fördröjning av dagvatten måste placeringen av stuprör samordnas med arkitekterna i projektet.
- Höjdsättningen måste bearbetas för att säkerställa säker och hållbar dagvattenhantering för samtliga ytor inom fastigheten.
- Det befintliga ledningsnätet måste studeras närmare och projektering måste utföras för att kolla på hur rivning av befintliga ledningar sker på bästa sätt. Samtidigt måste en systemhandling VA upprättas för att säkerställa att nytt dagvattennät kan utformas så att dagvattenhanteringen kan ske enligt förslag i denna utredning.
- Vid detaljprojektering och vidare provtagning av föroreningar i mark måste det säkerställas att dagvatten inte leds till mark där föroreningar riskerar att lakas ur och spridas vidare. Om infiltration av dagvatten ej kan ske på säkert vis ska dagvattenanläggning utformas som en tät konstruktion.

12. BILAGOR

- Bilaga 1 - Rapporter StormTac
- Bilaga 2 - Avvattningsplan och dagvattenanläggningar

13. UNDERLAG

Situationsplan A, tillhandahållen 2023-03-29

Höjdsättning, tillhandahållen 2023-03-29

GoogleMaps, 2021. [www.google.se]
Nedladdat 2021-01-11.

Länsstyrelsen Stockholms Län, 2020. LstAB Länskarta Stockholms län [<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>]
Nedladdat 2020-10-26.

Riksantikvarieämbetet, 2020 Fornsök [<https://app.raa.se/open/fornsok/>]
Nedladdat 2020-10-26.

Scalgo Live, kartbild nedladdad 2021-10-26

SGUs kartvisare Jordarter 25 000 – 100 000
[<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>]
Nedladdat 2021-01-11.

Sweco, 2021. Markteknisk undersökningsrapport, Kv. Hingsten 1, Täby kommun 2021-02-15.

Sweco, 2021. PM Geoteknik Kv Hingsten 1 2021-02-15.

Sweco, 2021. Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Kv. Hingsten 1, Täby kommun 2021-02-02.

Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Februari 2009.
[http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarden_dagvatten_feb_2009.pdf]

Vatteninformationssystem Sverige
(VISS)[<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA23043276>]
Nedladdat 2021-01-11.

BILAGA 1 – FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC

StormTac Web v22.4.1
Filnamn: Kv Hingsten 1
Datum: 2023-02-01

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter Φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	Φ_v	Φ	A1 Befintlig situation	A2 Efter exploatering	Tot
Parkering	0.80	0.80	0.49	0.16	0.65
Grusyta	0.40	0.40	0.17	0.080	0.25
Takyta	0.90	0.90	0.22	0.37	0.59
Gräsyta	0.10	0.10	0.32	0.28	0.60
Väg 1	0.80	0.80	0	0.22	0.22
Betongplatta	0.80	0.80	0	0.083	0.083
Konstgräsplan	0.050	0.10	0	0.0052	0.0052
Totalt	0.60	0.60	1.2	1.2	2.4
Reducerad avrinningsyta (h _{ared})			0.68	0.76	1.4
Reducerad dim. area (h _{ared})			0.68	0.83	1.5

Övriga dimensionerande indata

		A1 Befintlig situation	A2 Efter exploatering
Återkomsttid	år	20.0	20.0
Klimatfaktor	f _c	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	100	100
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.5
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	0.60	8.5	0.075	0.11	0.39	0.0021	0.041	0.041	0.00020	370	2.0	0.0093	0.00016
A2	Efter exploatering	0.70	8.2	0.037	0.087	0.24	0.0024	0.030	0.029	0.00018	260	1.7	0.0047	0.000091
	Total	1.3	17	0.11	0.20	0.63	0.0045	0.071	0.070	0.00039	630	3.7	0.014	0.00025

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.54	6.9	0.047	0.083	0.26	0.0019	0.030	0.029	0.00016	260	1.6	0.0058	0.00010

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot gränsvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	130	1800	16	24	84	0.45	8.8	8.9	0.044	81000	430	2.0	0.034
A2	Efter exploatering	140	1600	7.4	17	48	0.47	6.0	5.7	0.036	51000	350	0.93	0.018
	Total	130	1700	12	21	65	0.46	7.3	7.2	0.040	65000	380	1.4	0.026
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	Efter exploatering	28	43	80	59	67	61	57	56	43	74	72	58	58

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	Efter exploatering	0.20	3.5	0.030	0.051	0.16	0.0015	0.017	0.016	0.000079	190	1.3	0.0027	0.000053
	Total	0.20	3.5	0.030	0.051	0.16	0.0015	0.017	0.016	0.000079	190	1.3	0.0027	0.000053

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	0.60	8.5	0.075	0.11	0.39	0.0021	0.041	0.041	0.00020	370	2.0	0.0093	0.00016
A2	Efter exploatering	0.50	4.7	0.0076	0.036	0.080	0.00093	0.013	0.013	0.00010	67	0.49	0.0020	0.000038
	Total	1.1	13	0.083	0.15	0.47	0.0030	0.054	0.054	0.00031	440	2.5	0.011	0.00020

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	0.50	7.1	0.063	0.094	0.32	0.0017	0.034	0.034	0.00017	310	1.6	0.0078	0.00013
A2	Efter exploatering	0.42	3.9	0.0064	0.030	0.067	0.00078	0.011	0.011	0.000087	56	0.41	0.0016	0.000032

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Befintlig situation	130	1800	16	24	84	0.45	8.8	8.9	0.044	81000	430	2.0	0.034
A2	Efter exploatering	100	930	1.5	7.1	16	0.19	2.6	2.5	0.021	13000	97	0.39	0.0076
	Total	110	1400	8.5	15	48	0.31	5.6	5.6	0.032	45000	250	1.2	0.020
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Bilaga 2 – Avvattningsplan och dagvattenanläggningar

