

Dagvattenutredning

Klev 4:45 och 3:32, Östhammars kommun



Datum, 2024-06-20

Bjerking AB · Strandbogatan 1, Uppsala · Hornsgatan 174, Stockholm · Våxel: 010-211 80 00 · bjerking.se

Uppdragsnamn
Alunda - Detaljplan
Klev 3:45; 3:32
Östhammars kommun

Uppdragsgivare
Serafim Fastigheter AB

Våra handläggare
Mathias Wallin
Carolina Elvsén
Wilma Insulander

Datum
2024-06-20
Senast rev.datum
~~2024-10-06~~
2024-10-30

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Serafim Fastigheter AB utfört en dagvattenutredning för fastigheterna Klev 3:45 och Klev 3:32. Planområdet är beläget i Alunda som ligger i Östhammar kommun. Planområdet består av ca 8,8 ha mark och planeras exploateras med Villor, parhus, radhus och verksamhetslokaler/förskola. Dagvatten från planområdet avleds till recipienten Kilbyån-Olandsån. Dagvatten utredningen följer Östhammar kommuns VA-policy samt svenskt vattens P110.

Flödesberäkningar har utförts enligt Gästrike Vattens checklista för dagvattenutredningar samt Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna visar att dagvattenflödet för ett framtida 10-årsregn förväntas öka från planområdet med totalt 611 l/s om inga fördröjande åtgärder implementeras.

För att efterleva dagvattenpolicyn och uppnå omhändertagande av 10 mm nederbörd för planområdet behövs att en total fördröjningsvolym på 276 m³. Omhändertagande av 10 mm nederbörd har valts för att klara av rening ner till befintliga nivåer. Dagvattnet inom planområdet föreslås omhändertas i stenistor, regnväxtbäddar, dagvattendamm samt infiltrationsstråk.

Planområdet ligger till viss del inom en stor lågpunkt som tillhör en större lågpunkt som inkluderar hela åkermarken runt om planområdet. Lågpunkten är som störst öster om planområdet men sträcker sig även längst med hela det befintliga diket som ligger på åkermarken. Det är viktigt att när man höjsätter planområdet att man inte förvärrar situationen nedströms samt att man höjsätter så att planerade byggnader inte kommer till skada. Samt att planerade byggnader inte placeras till stor del i den befintliga lågpunkten.

I samband med exploateringen kan flertalet undersökta föroreningar förväntas öka innan föreslagna reningsåtgärder för recipienten. Föroreningsbelastning för planerad situation inklusive åtgärder har även beräknats och medför en reningseffekt för dagvattnet inom planområdet. Detta innebär att planen ses som positiv för recipienternas möjlighet att uppnå MKN.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	5
2.1	Tidigare/pågående utredningar	6
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
4	Områdesbeskrivning	6
4.1	Recipient och statusklassificering	6
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	8
4.3	Föroreningssituation	9
4.4	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	9
4.5	Markavvattningsföretag	9
4.6	Fornlämningar	10
4.7	Skyddsvärda områden	10
4.8	Befintlig och planerad markanvändning	10
5	Avrinning	13
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	13
5.2	Befintligt magasin/dagvattenlösning.....	15
5.3	Pågående projekt nära planområdet.....	16
6	Befintlig situation.....	17
6.1	Flödesberäkningar.....	17
6.2	Föroreningsberäkningar	18
7	Planerad situation.....	18
7.1	Flödesberäkningar.....	18
7.2	Föroreningsberäkningar	19
7.3	Födröjningsbehov.....	20
8	Översvämningssrisk.....	21
8.1	Uppsala läns lågpunktskartering	21
8.2	Skyfallsanalys i SCALGO Live, 100-årsregn.....	22
8.3	Föreslagen skyfallshantering.....	23
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	24
9.1	Åtgärdsförslag	24
9.2	Principlösningar	27
9.3	Reningseffekt.....	32
9.4	Materialval	32
10	Fortsatt arbete.....	33
11	Påverkan på MKN.....	33

12 Slutsats och rekommendationer33

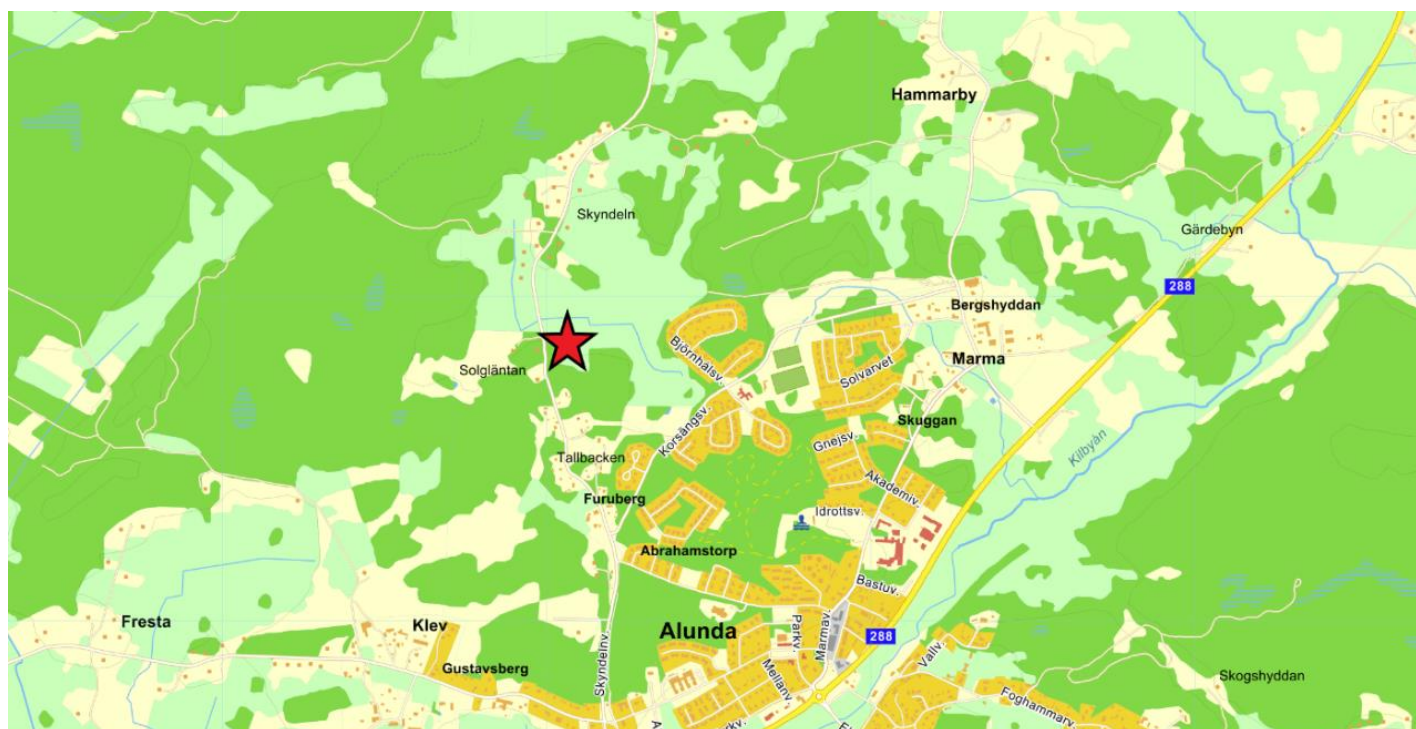
Bilagor

Bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Planområdet omfattar två fastigheter belägna i Alunda, Östhammars kommun. Fastigheternas yta uppgår sammanlagt till ca 8,5 hektar fördelade på Klev 3:45 (1 ha) och Klev 3:32 (7,5 ha). Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av bostäder med tillhörande serviceanläggningar.

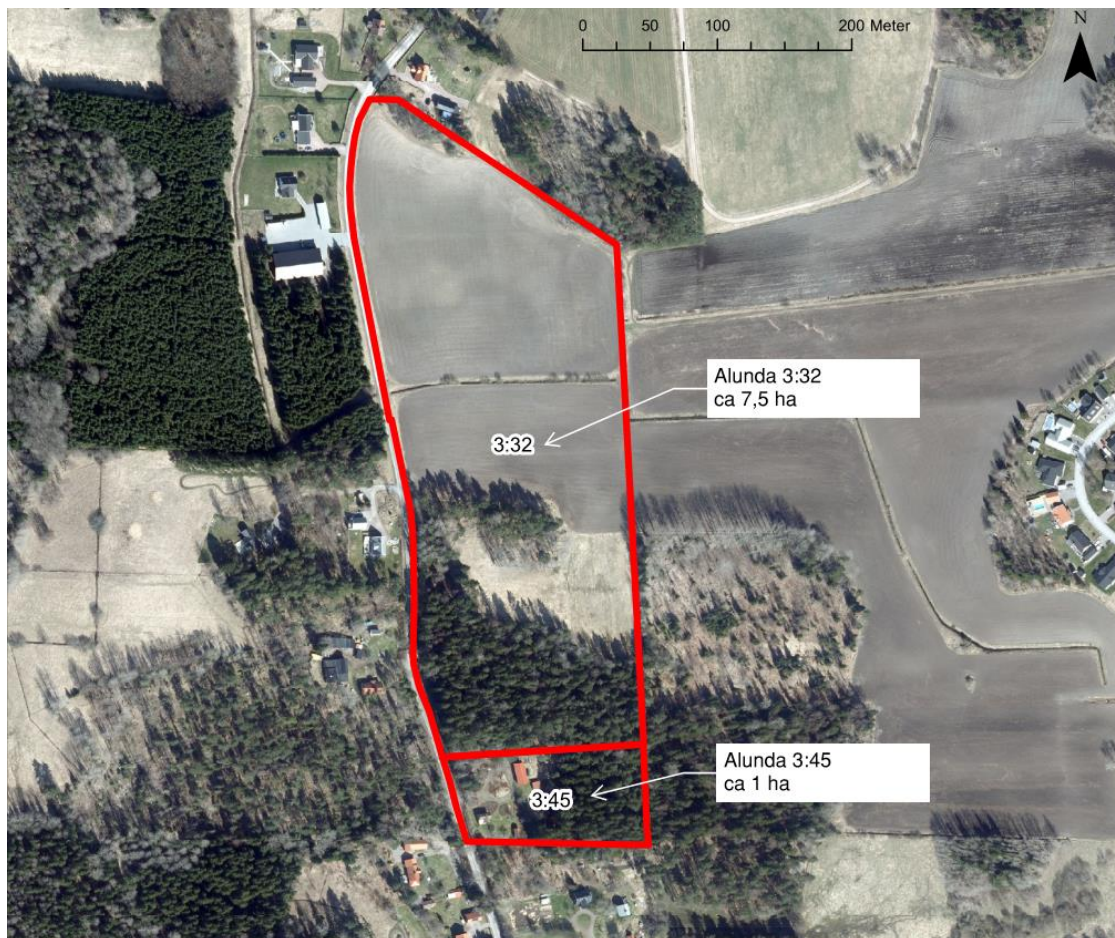
Syftet med dagvattenutredningen är att utreda hur planerad exploatering kan påverka dagvattensituationen inom och i angränsning till planområdet samt föreslå dagvattenåtgärder i enlighet med Östhammar kommuns VA-policy samt Svenskt Vattens publikation P110. Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten¹ som även följer P110 och VA-policyn.



Figur 1. Överblickskarta över ungefärlig placering av planområdet. Planområdet är markerad med röd stjärna.

Planområdet består till största del av skogsmark samt åkermark med ett dike som korsar och separerar två åkermarksområden. Markhöjden varierar mellan 19,5 och 30,5 meter över havet. Dikets botten uppnår de lägsta höjderna, och i den södra delen, fastighet 3:45, återfinns de högsta höjderna. Den största lutningen är från söder mot diket, men det finns även en viss lutning från norr mot diket.

¹ [Bjerking – Hållbarhetslöfte dagvatten](#)



Figur 2. Översiktlig bild över planområdet. Planområdets uppdelning markerat i rött.

2 Underlag

Filer och dokument som har använts som underlag till dagvattenutredningen står listade nedan.

Östhammar kommun:

- VA-Policy (VA-policy En del av Östhammars kommuns VA-plan).
- Ledningsunderlag, Gästrike vatten, 2023-11-07

Erhållet av beställare:

- Baskarta (Klev_3_32mfl_mätning.dwg). (Erhållet 2024-04-04)
- Nytt förslag (Förslag Klev 3.32345 (2024-02-26) A1-ark.pdf). (Erhållet 2024-04-04)

Övrigt:

- Markteknisk undersökningsrapport Miljö- och Geoteknik (Bjerking, 2023-12-11)
- Inledande PM miljö- och geoteknik (Bjerking, 2023-12-11)
- Uppsala Läns Länskarta
- Markavvattningsföretag (Erhållet 2024-04-18)
 - C0208_Marma-Klev-Hammarby df 1964.pdf
 - C0208_Marma-Klev-Hammarby df 1964_arkivex.pdf

- C_0208_004001.tif

2.1 Tidigare/pågående utredningar

Det har tidigare tagits fram en markteknisk undersökningsrapport och ett inledande PM genomförda av Bjerking AB 2023-12-11.

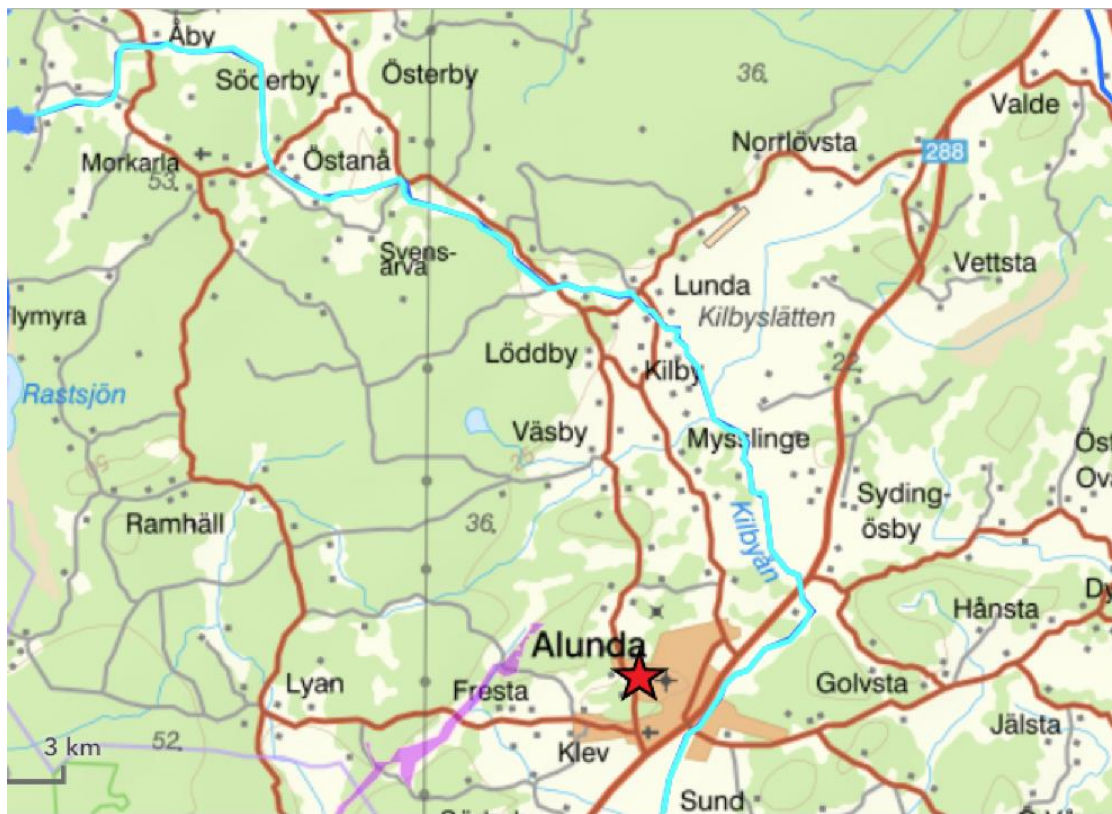
3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Östhammar kommuns VA-plan påbörjades 2020 för att skapa en långsiktigt hållbar plan för hur VA-försörjningen, kommunal och enskild, ska utvecklas för att nå krav, behov och miljö kvalitetsnormerna. I VA-planen kapitel 3.2 beskrivs dagvattenhanteringen i Östhammars kommun. Dagvattenhanteringen ska vara långsiktigt hållbar och minska negativ påverkan på naturen och vattenbalansen. Dagvattenhanteringen ska vara utformad på sådant sätt att yt- och grundvattenförekomstens status inte försämras, att minska negativ påverkan på vattenbalansen, samt att ta vara på dagvattenhanterings möjligheter så som klimatanpassning och ekosystemtjänster. Dagvattenhanteringen ska bidra till minskade risker för översvämning och miljöer för att gynna biologisk mångfald.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

År 2000 antogs direktiv (2000/60/EG) i EU med syfte att säkerställa en god vattenstatus i samtliga klassificerade vattenförekomster i EU:s medlemsländer. År 2004 infördes samma direktiv i svensk lagstiftning. Genom direktivet förbinder sig Sverige att kartlägga, bedöma och klassificera, fastställa miljö kvalitetsnormer och vidta åtgärder att uppnå en god vattenstatus i samtliga svenska vattenförekomster. Planerad exploatering bör inte negativt påverka recipientens möjlighet att uppnå en god vattenstatus.



Figur 3. Recipient för dagvatten som uppstår inom planområdet avrinner till Kilbyån-Olandsån, markerad med turkos i figuren. Planområdet är markerad med röd stjärna.

Recipient för dagvatten som uppstår inom planområdet är Kilbyån-Olandsån. Kilbyån-Olandsån är en naturlig å, som enligt senaste förvaltningscykel 3 har klassificerats erhålla en måttlig ekologisk status samt uppnår ej god kemisk vattenstatus, se tabell 1.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Kilbyån-Olandsåns ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Kilbyån-Olandsån SE666925-162493						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2020-12-10
Kvalitetskrav	X ¹					2023-05-02
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2023-05-02
Kvalitetskrav			X			2020-12-10

¹ Kvalitetskraven innefattar ett flertal olika tidsfrister. För kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus innefattas även mindre stränga krav för kvicksilver och bromerad difenyleter.

4.1.1 Ekologisk status

Kilbyån-Olandsåns ekologiska status klassificeras som måttlig enligt förvaltningscykel 3. Idag uppnår inte vattenförekomsten god vattenstatus då morfologiska förändringar och konnektivitet begränsar recipientens förmåga att uppnå en bättre status. Kvalitetsfaktorn fysiska ingrepp är utslagsgivande orsaken till en måttlig status.

Miljö kvalitetsnormen är god ekologisk status 2027 med undantag och därmed tidsfrist på grund av naturliga förhållanden och tekniska skäl. På grund av de tekniska skälen, att det saknas teknik för att påskynda processen, eller att det anses omöjligt att genomföra, har

kvalitetsfaktorerna näringsämnen, fisk, konnektivitet i vattendrag och morfologiskt tillstånd i vattendrag erhållit tidsfrister.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Kilbyån-Olandsån uppnår ej god ytvattenstatus enligt förvaltningscykel 3. Halten Kvicksilver (Hg) och Polybromerade difenyleter (PBDE) begränsar statusen i recipienten.

Gällande statusen för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PBDE så klassas dessa som överallt överskridande prioriterade ämnen vilka överskrider i samtliga vattenförekomster i Sverige. Orsaken är långväga atmosfärisk deposition och anses inte vara möjligt att åtgärda. Undantaget gäller inte för kvicksilver eller PBDE:er som släpps ut från punktkällor.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningsskällor

Påverkansskällor som klassificerats ha en betydande påverkan på Kilbyån-Olandsåns status är olika punkt- och diffusa källor. Punktkällor som anses ha en betydande påverkan är reningsverk och förorenade områden. Diffusa källor som anses ha en betydande påverkan är jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition.

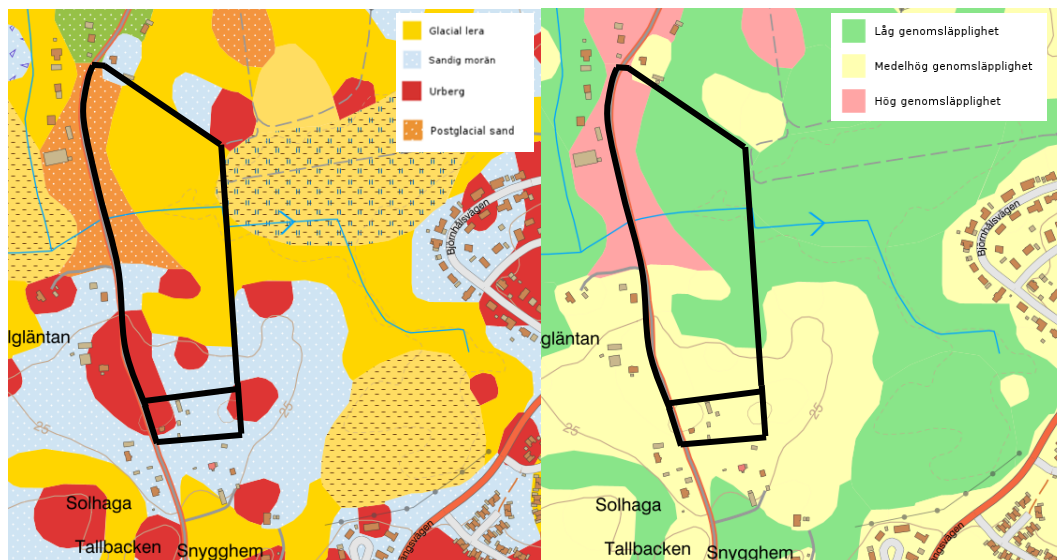
4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.

Enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta, se Figur 4, utgörs planområdet av urberg, sandig morän, glacial lera samt postglacial sand. Planområdet erhåller även både hög, låg samt medelhög genomsläpplighet.

Enligt Bjerking Inledande PM Miljö- och geoteknik daterat 2023-12-11², består jordlagerföljden i norra delarna av området (dvs. områden bestående av åkermark) överst av ett lager mulljord överlagrandes kohesionsjord ovan friktionsjord vilandes på berg. I de södra delarna av planområdet (resterande markanvändning) utgörs undergrunden av fastmark, alltså, berg och morän.

Enligt Miljö- och geotekniskt PM är grundvattnets trycknivå hög och bör beaktas vid fortsatt projektering. I del delar av planområdet där marken utgörs av lera är nivån på det vatten som ansamlas i schaktgropar inte detsamma som grundvattenytans trycknivå. Leran har enligt prover visat sig vara överkonsoliderad där grundvattenytans noterade trycknivå var ca 0,1 m under marknivå.

² Inledande PM Miljö – och geoteknik, Bjerking AB, daterad 2023-12-11



Figur 4. Urklipp på data inhämtad från SGU, aktivt lager jordarter 1:25 000 (t.v) och genomsläpplighetskarta (t.h). Ungefärligt planområde markerat i svart linje.

4.3 Föroreningssituation

Det finns inga markföroreningar eller andra potentiellt förorenade områden i närheten av planområdet enligt Uppsala län länskarta.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Enligt Uppsala läns länskarta ingår planområdet inte i något vattenskyddsområde. Dock utgörs recipienten Kilbyån-Olandsån av område som klassificerats som särskilt värdefulla vatten av Riksantikvarieämbetet.

4.5 Markavvattningsföretag

Delar av planområdet ligger inom båtnadsområde för dikesföretaget C0208 Marma- Klev-Hammarby 1964. Handlingarna är upprättade år 1964 vid laga syneförrättning. Fastighetsägarna är totalt 17 personer.

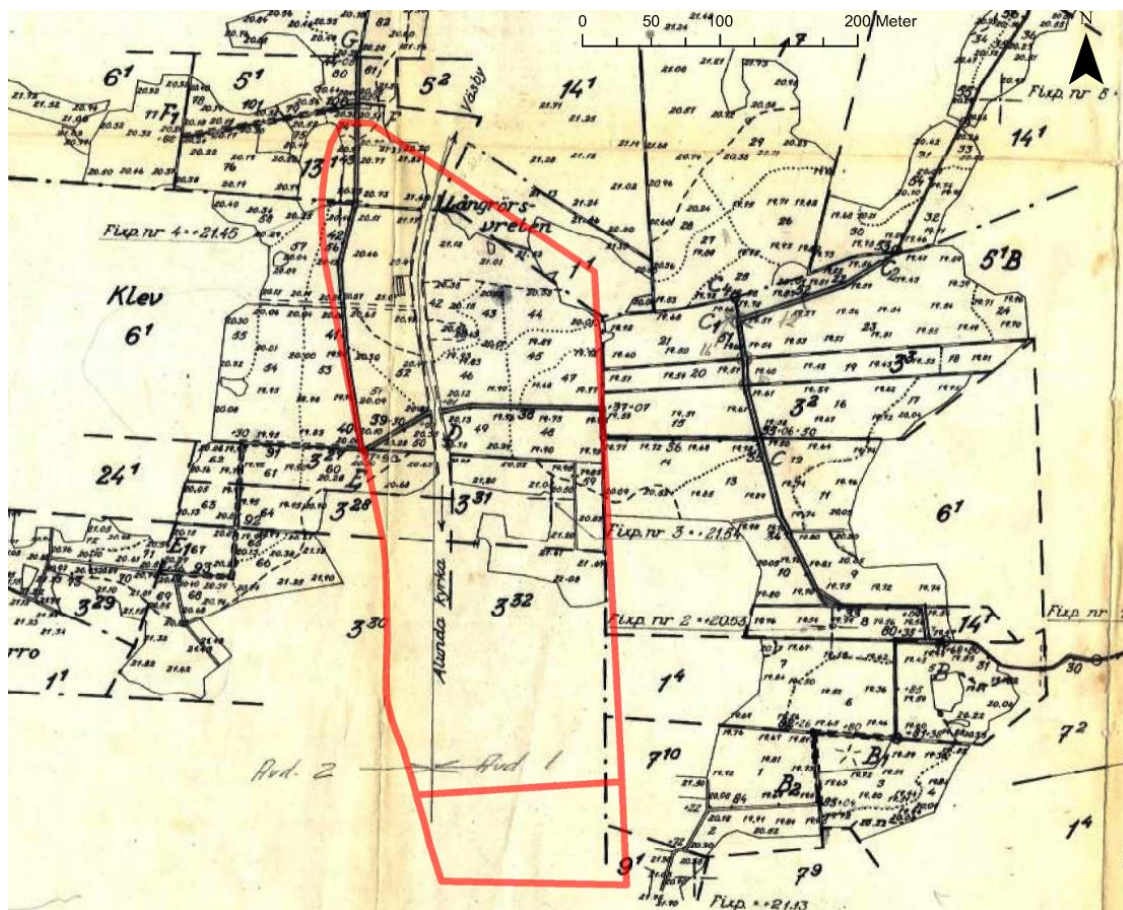
I dikesföretagets handlingar går det att avläsa den hydrografiska utredningen. Avrinningen vid flodtillfällena har uppskattats med hänsyn till en avrinning från öppen mark av 1,5 l/s och ha och från skogsmark 0,8 l/s och ha. Dimensionerna har beräknats utifrån vattenmängd, bottenlutning, nederbördsområde, normal högvattenavrinning, bottenbredd, släntlutning, vattendjup, rördiameter och rörledningens avbördningsförmåga.

Företagets tillhörande avlopp, förutom sträckorna B-B1 och C1-C4, ingår i det äldre företaget Hammarby m.fl. vattenavtappning år 1888. Ett antal dikessträckor och avlopp är utförda som rörledningar.

I handlingarna finns information om jordförbättringar. På tillhörande karta för markavvattningsföretaget finns streckad linje, se figur 5, där all mark utanför linjen kan torrläggas utan att vattenståndet behöver sänkas i de avloppssträckor som ingår.

Det går även att avläsa en del krav gällande utförande av arbete. Dels ska uppschaktad jord läggas minst 1,5 meter från öppna avloppets kanter, dels får lutningen inte överstiga 1:1. Öppningar för ytvattnets framsläppande anläggs på minimum var 50:e meter och vid nygrävning

ska avståndet mellan avlopp och jordvall inte vara lägre än 2 meter. Dessutom får vatten inte uppdämmas eller påsläppas under arbetet så skador uppstår. Rören får inte täckas över innan en lantbruksingenjör eller ombud kontrollerat. Slutligen måste rör täckas med stenfri jord minst 0,5 meter över rörens överkant.



Figur 5. Ungefärlig placering av planområde i röd linje, i förhållande till markavvattningsföretag.

4.6 Fornlämningar

Enligt Uppsala läns länskartan finns inga kända fornlämningar inom eller i närheten av planområdet.

4.7 Skyddsvärda områden

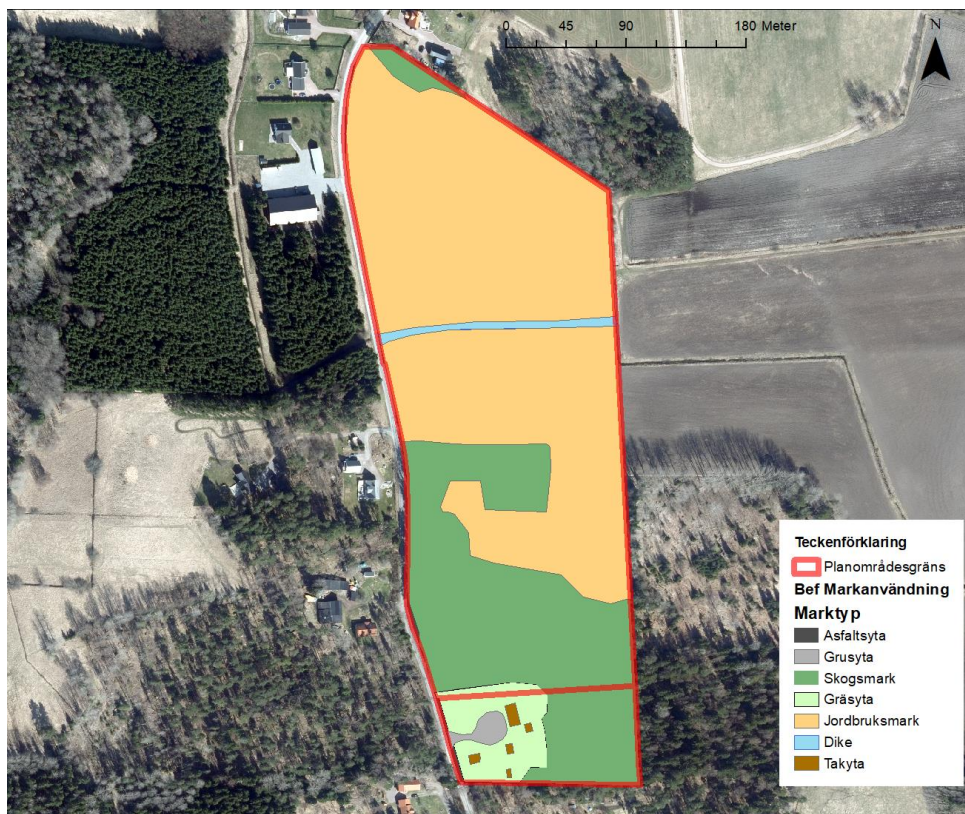
Planområdet utgörs inte av något naturreservat eller natura 2000-område.

4.8 Befintlig och planerad markanvändning

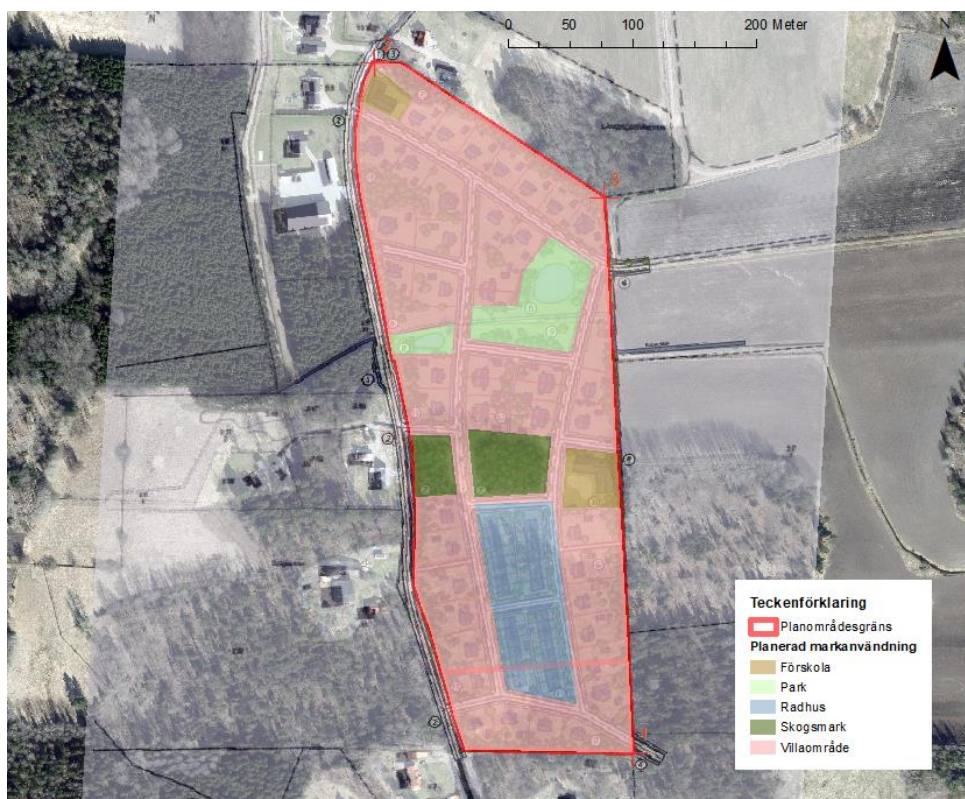
Planområdet utgörs idag av skogsmark, åker, grönytor, mindre del asfalt, ett dike, grus, samt fem mindre hus, se figur 6.

Enligt planförslaget kommer ytorna ersättas med verksamhetslokaler, villor, parhusbostäder samt radhusbostäder. Utöver detta innehåller förslaget bland annat vägar med trottoarer och infiltrationsdiken (vägdiken), dagvattendamm samt en park. I förslaget skulle även delar av befintlig skogsmark bevaras. Planerad markanvändning är ungefärlig och presenteras i figur 7.

Den planerade markanvändningen kan utifrån informationen ovan sättas som marktypen gles bostadsbebyggelse enligt P110.



Figur 6. Befintlig markanvändning framtagen via ortofoto. Uppdelning utifrån fastigheterna Klev 3:32 och Klev 3:45.



Figur 7. Planerad markanvändning framtagen från PDF Nytt förslag Alunda 1. Ytmåttet på respektive markanvändning finns angivet i **Tabell 2** nedan.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Asfaltsyta, väg	0,040	-
Förskola/skolområde	-	0,30
Grusyta	0,060	-
Gräsyta	0,42	-
Jordbruksmark	5,52	-
Park	-	0,61
Radhus	-	0,93
Skogsmark	2,61	0,46
Takyta	0,030	-
Villaområde	-	6,37
Totalt	8,67	8,67

Vid platsbesök 2024-04-22 observeras att skogsmarken är gallrad med kuperingar i form av sten och berg, se figur 8.

Det noterades också att diket är vattenfyllt med ett flertal trummor i varierade storlekar. Det är dock oklart om diket har en permanent vattenyta eller inte då det nyligen snöat och vattenmängderna kan bero på snösmältning. Vattenfyllda diken kan även bero på att stora delar

av avrinningsområdet är inom en tät skog, där snösmältningen sker under senare tidpunkt på året i jämförelse med i ett öppet landskap.



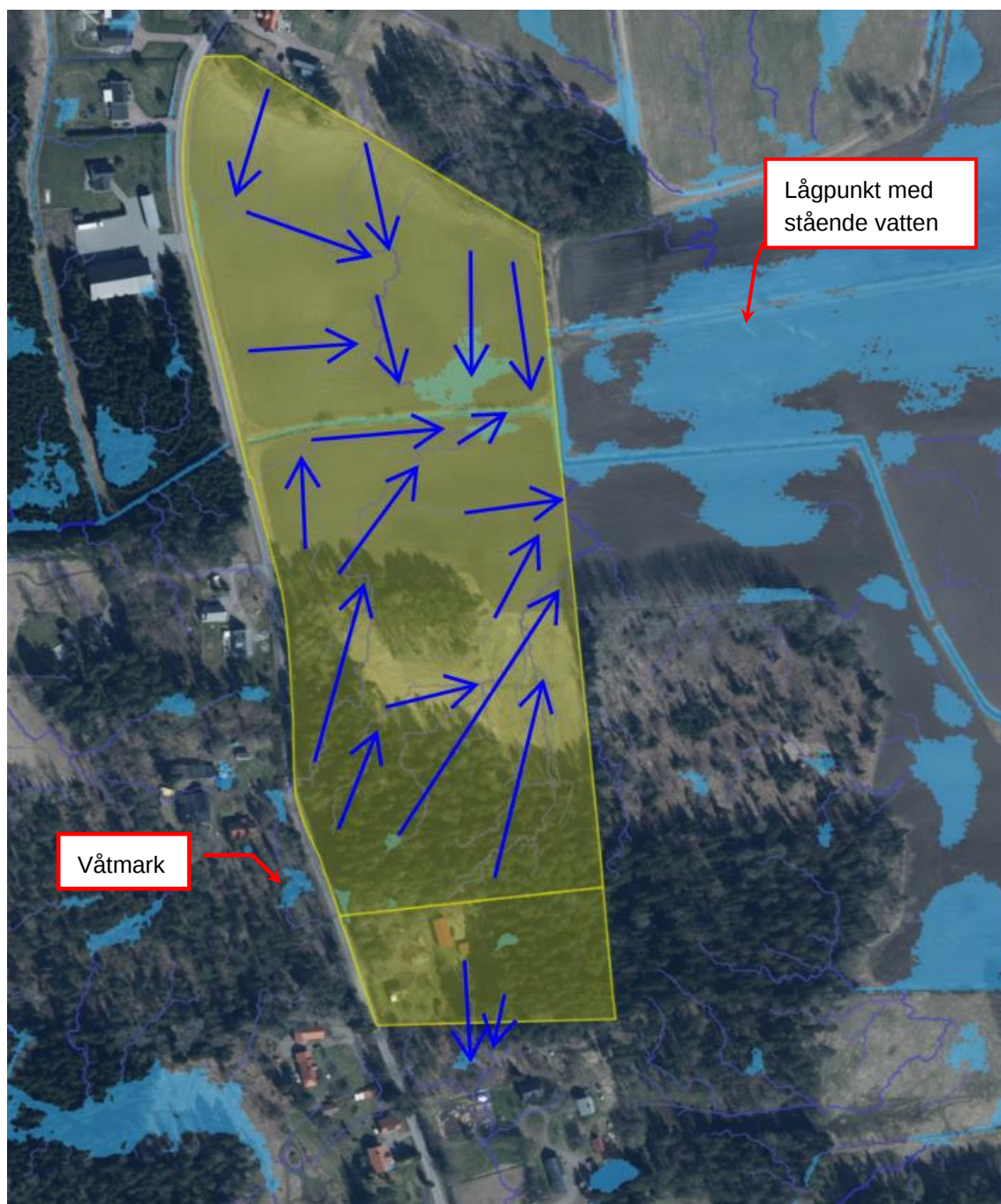
Figur 8. Bild tagen på platsbesök 2024-04-22, visar del av skogsmark inom området.

5 Avrinning

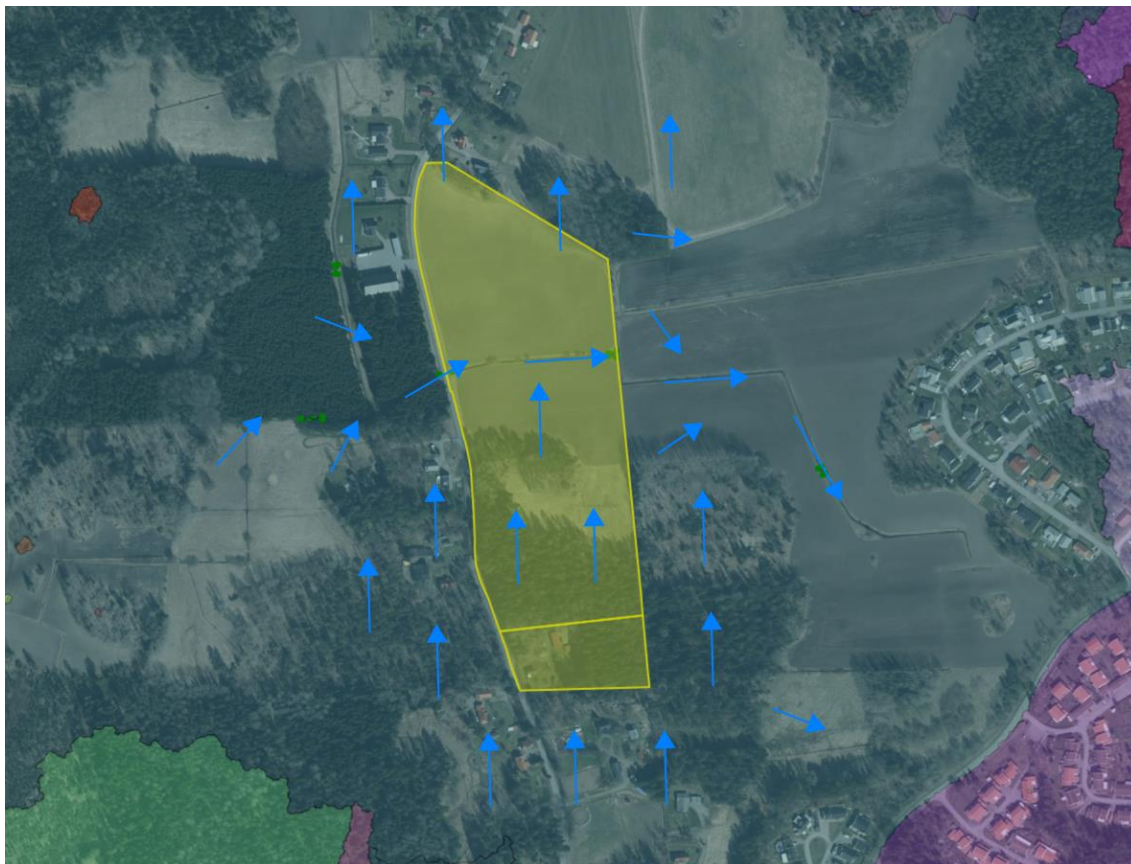
5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Norra delen av planområdet avvattnas söderut mot det markavvattningsföretag som löper genom planområdet. Södra delen av planområdet avvattnas i huvudsak norrut mot samma markavvattningsföretag. Markavvattningsföretaget avrinner österut. Den sydligaste delen av planområdet avvattnas söderut mot intilliggande fastighet, se Figur 9.

Under platsbesöket observerades stående vatten på två ställen utanför planområdet; på åkermarken i norr ca 50 meter öster om planområdesgränsen, samt en instängd våtmark i de södra delarna av planområdet.



Figur 9. Yttig avrinning inom och i anslutning till planområdet (gul yta). Rinnpilar i blått. Planområdet ligger inom ett och samma avrinningsområde, vars yta uppgår till 1,24 km², se Figur 10. Avrinningsområdet omfattar alltså stora mängder skogsmark uppströms, vilket skapar stora volymer dagvatten.



Figur 10. Planområdet (gul yta) ligger inom ett och samma avrinningsområde. Bild: Scalgo Live.
Flödespilar visar hur vattnet rinner in i planområdet uppströms ifrån, hämtat från Uppsala läns länskarta.

5.2 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Inga dagvattenlösningar finns inom planområdet idag, undantaget den åkerdränning som förutsätts finnas. Under platsbesök hittades ett antal trummor som tyder på åkerdränning. Uppskattningsvis är det trummor med dimensionerna 800 – 1000 mm. Trummorna är i varierande skick och av antingen plast eller betong. Under platsbesöket observerades också diket närmare. Det går att se på ett par ställen hur sediment, troligen från åkermarken eroderat ned mot dikesslänter och trummor, se figur 11.



Figur 11. Bild tagen på platsbesök 2024-04-22. Del av dike och trummor. Erosion troligen från åkermark.

5.3 Pågående projekt nära planområdet

Endast projekt Björnhålsskogen med en detaljplan för utbyggnad av nya bostäder, befinner sig i närheten av planområdet. Utifrån att avläsa avrinningsvägar samt avrinningsområden i SCALGO Live bedöms Björnhålsskogen inte ha någon betydande påverkan på, eller påverkas av denna detaljplan.



Figur 12. Ungefärlig placering på planområde (t.v.) i relation till Björnhålsskogen (t.h.) Planområde och Björnhålsskogen är markerade i röda linjer.

6 Befintlig situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för befintlig situation har utförts i enlighet med Östhammar kommuns riktlinjer i VA-policy, Svenskt vattens publikation P110 samt Bjerkingshållbarhetslöfte för dagvatten. Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web (v24.2.1). För beräkningar har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 och StormTac Web använts.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för befintlig situation har utförts för återkomsttiden 2 år, 10 år och 100 år enligt återkomsttid för gles bostadsbebyggelse. Varaktigheten har estimerats till 17 respektive 50 minuter utifrån en längsta rinnsträcka inom vardera fastighet. Varaktigheten är baserat på flöde på mark med vattenhastigheten 0,1 m/s. Befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter, reducerad area, rinntid och dimensionerande flöden redovisas i tabell 3.

Flödet har beräknats med separata planområden för Klev 3:45 och 3:32.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Befintlig situation	Tekniska delavrinningsområden		Φ
	Klev 3:45	Klev 3:32	
Asfaltsyta, väg [ha]	0,014	0,026	0,85
Grusyta [ha]	0,06	-	0,40
Gräsyta [ha]	0,366	0,054	0,10
Jordbruksmark [ha]	-	5,52	0,10
Skogsmark [ha]	0,51	2,1	0,10
Takyta [ha]	0,03	-	0,90
Totalt [ha]	0,98	7,69	
t_r [min]	17	50	
Φ_s [-]	0,15	0,1	
A_{red} [ha]	0,147	0,769	-
Q_{dim} , 2-årsregn [l/s]	15	38	-
Q_{dim} , 2-årsregn med kf [l/s]	19	48	
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	25	64	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s]*	270	1000	-

*För 100-års flöde har den dimensionerande avrinningskoefficienten för permeabla ytor satts till 0,75 enligt MSB:s rapport. Permeabla ytor inkluderar samtlig markanvändning.

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.24.2.1) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningar har utförts för ämnen som av StormTac Web bedöms vanligt förekommande i dagvatten och ämnen som inte uppnår god status enligt bedömning i VISS.

7 Planerad situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för planerad situation har utförts likt beräkningarna för befintlig situation, kapitel 6. För det planerade flödet har även en klimatfaktor (kf) på 1,25 inkluderats.

7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för planerad situation har utförts för återkomsttiden 2 år, 10 år och 100 år. Varaktigheten har estimerats till 13 minuter utifrån den längsta rinnsträckan. Varaktigheten är baserat på flöde längs gata med vattenhastigheten 0,5 m/s. Planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter, reducerad area, rinntid och dimensionerande flöden redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet

Planerad situation	Hela planområdet	ϕ
Villaområde [ha]	6,37	0,35
Radhus [ha]	0,93	0,4
Förskola [ha]	0,30	0,5
Park [ha]	0,61	0,1
Skogsmark [ha]	0,46	0,1
Totalt [ha]	8,67	-
t_r [min]	13	-
ϕ_s [-]	0,33	-
A_{red} [ha]	2,86	-
Q_{dim} , 2-årsregn med kf [l/s]	410	-
Q_{dim} , 10-årsregn med kf [l/s]	700	-
Q_{dim} , 100-årsregn med kf [l/s]*	3430	-

*För 100-års flöde har den dimensionerande avrinningskoefficienten för permeabla ytor satts till 0,75 enligt MSB:s rapport. Permeabla ytor inkluderar samtlig markanvändning.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation i enlighet med kapitel 6.2. Föroreningsberäkningar. Beräkningarna för planerad situation har utgått från markanvändningen redovisad i tabell 5.

Resultatet av föroreningsberäkningarna visas i tabell 5 och 6. För recipienten ses en ökning både till mängd och halter för ämnena fosfor, bly, koppar, zink, krom, nickel, BaP, kvicksilver och PBDE 47. Dessutom sker en ökning av halter för PBDE 99 och PBDE 209. Övriga ämnen minskar eller förblir i nivå med dagens halter och mängder.

Tabell 5. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v24.2.1). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	2,0	4,3	1,4
Kväve (N)	kg/år	52	36	17
Bly (Pb)	kg/år	0,12	0,22	0,03
Koppar (Cu)	kg/år	0,18	0,38	0,11
Zink (Zn)	kg/år	0,78	1,5	0,20
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0097	0,0091	0,0019
Krom (Cr)	kg/år	0,045	0,11	0,025
Nickel (Ni)	kg/år	0,037	0,12	0,027
Suspenderad substans (SS)	kg/år	1000	870	160
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00013	0,00087	0,00011
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00012	0,00032	0,00014
Poly-bromerade difenyleter (PBDE 47)	kg/år	0,0000026	0,0000037	0,0000017
Poly-bromerade difenyleter (PBDE 99)	kg/år	0,0000032	0,0000046	0,0000020
Poly-bromerade difenyleter (PBDE 209)	kg/år	0,00026	0,00034	0,000015

Tabell 6. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v24.2.1) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	120	190	64
Kväve (N)	µg/l	3100	1600	850
Bly (Pb)	µg/l	6,9	9,6	1,3
Koppar (Cu)	µg/l	11	17	4,9
Zink (Zn)	µg/l	45	66	8,9
Kadmium (Cd)	µg/l	0,57	0,41	0,08
Krom (Cr)	µg/l	2,6	4,9	1,1
Nickel (Ni)	µg/l	2,1	5,5	1,2
Suspenderad substans (SS)	µg/l	61 000	39 000	7 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0073	0,039	0,0051
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0069	0,014	0,0061
Poly-bromerade difenyleter (PBDE 47)	µg/l	0,00015	0,00017	0,00007
Poly-bromerade difenyleter (PBDE 99)	µg/l	0,00019	0,00021	0,00009
Poly-bromerade difenyleter (PBDE 209)	µg/l	0,015	0,015	0,007

7.3 Fördröjningsbehov

Utifrån Gästrike vattens checklista för dagvattenutredningar har en fördröjningsvolym om 10 mm dagvatten valts att omhändertas från den hårdgjorda ytan. För att uppfylla åtgärdsnivån 10 mm

krävs det en fördröjningsvolym på ca 276 m³. Omhändertagande av 10 mm från hårdgjorda ytor har valts för att klara reningskraven. Ingen fördröjning sker av dagvatten som uppstår från skogsmark och parkmark, se tabell 7.

Tabell 7. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning för att uppnå åtgärdsnivån på 10 mm.

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoeff. [-]	Fördröjningsvolym [m ³]
Villaområde	6,4	0,35	224
Radhus	0,93	0,4	37
Förskola	0,30	0,5	15
Totalt	7,63	-	276

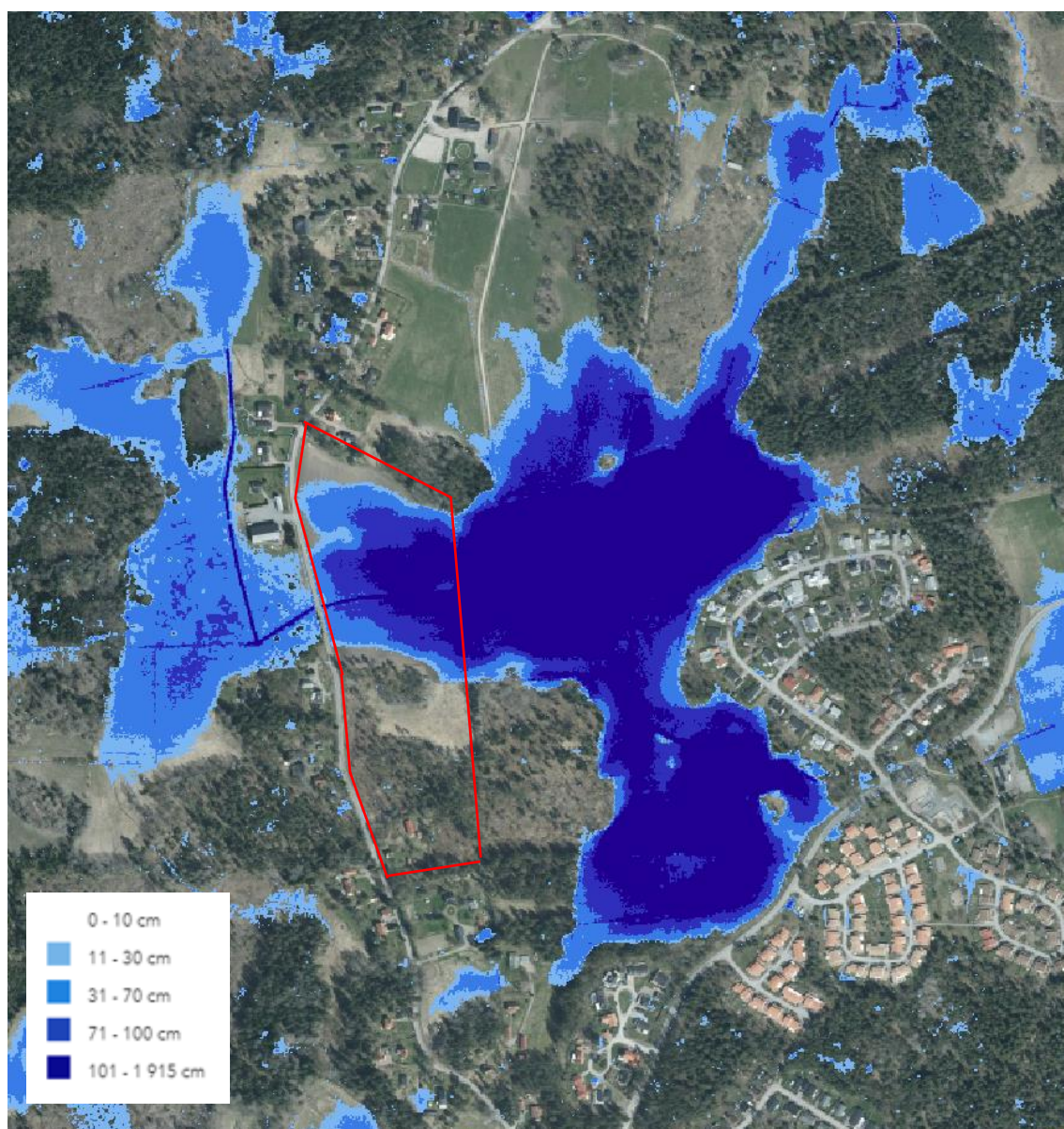
8 Översvämningsrisk

För att bedöma översvämningsrisken inom exploateringsområdet har Uppsala läns länskarta använts för lågpunktskartering och för komplettering har även en översiktlig skyfallsanalys genomförts i SCALGO Live.

På grund av upplösningen av höjddata kan ej inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar med mera urskiljas. Detta gäller för samtliga modeller inkluderade i analysen. Ny bebyggelse får inte påverka nedströms eller omkringliggande områden negativt. Dessutom måste planerad bebyggelse planeras så den inte påverkas negativt vid skyfall och extrem nederbörd.

8.1 Uppsala läns lågpunktskartering

Lågpunktskartering inhämtad via Uppsala läns länskarta visar att det inom planområdet finns en stor och djup lågpunkt på planområdet, se figur 13. Den visar att lågpunkten vid planområdet har ett djup på upp till 1915 cm. Det är därför viktigt att man höjsätter området så att planerade byggnader inte kommer till skada. Det är viktigt att inte byggnader öster om åkermarken kommer till skada vid skyfall. Husen ligger ca 2,5 m över marken på åkern. Så de bör inte komma till skada om det inte blir ca 2,5 m stående vatten på åkermarken.



Figur 13. Uppsala läns länskarta över lågpunkter. Planområdesgräns markerad i röd linje.

8.2 Skyfallsanalys i SCALGO Live, 100-årsregn

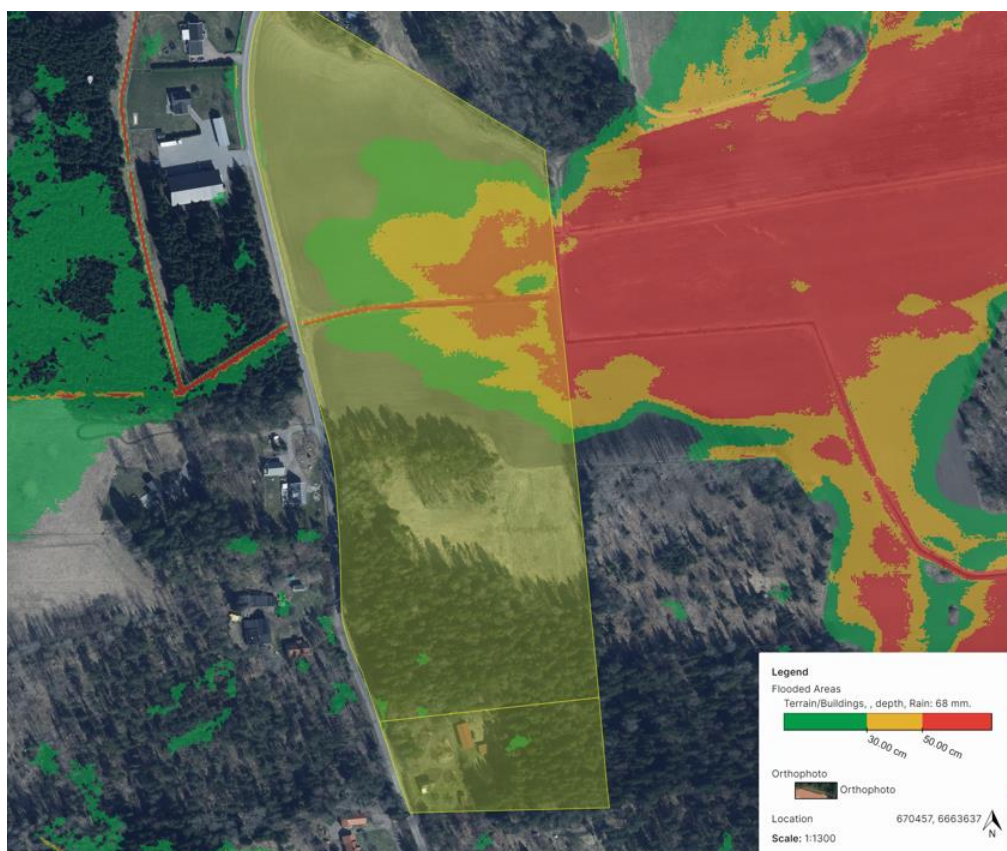
En översiktlig skyfallsanalys har utförts i SCALGO Live för befintlig höjdsättning. Skyfallsanalysen är utförd för ett 100-årsregn med varaktigheten 60 minuter och med en klimatfaktor på 1,25. Detta motsvarar en nederbördsmängd på 68 mm. SCALGO Live saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. I analysen tas heller inte hänsyn till infiltration då marken antas vara mättad vid skyfall.

Analysen visar liksom lågpunktskarteringen att det finns en stor vattensamling i en lågpunkt inom planområdet. Vattendjupet uppgår till över 50 cm. Om lågpunkten fylls igen bör det

kompenseras för vid planering och dimensionering av dagvatten- och skyfallsåtgärder. Denna lågpunkt tillhör även en större lågpunkt som sträcker sig över hela åkermarken.

Om lågpunkten inom planområdet fylls igen så kommer det vattnet att tryckas österut och det riskerar att bli mer stående vatten i lågpunkten på åkern, det bör dock inte höjas så pass mycket att det skadar befintliga hus. För att inte öka flödet ut från planområdet vid ett 100-årsregn så behöver ca 1800 m³ fördröjas inom planområdet. För att fördröja det skulle en stor damm behövas. Även en del av det vattnet kan fördröjas i befintliga diken.

Begränsningen nedströms är trummorna i diken som stoppar upp flödet. Dikena är rätt stora och kan avleda mycket vatten vid behov.



Figur 14. Inom planområdet (gul yta) finns en lågpunkt vars maximala volym uppgår till ca 2700 m³.

8.3 Föreslagen skyfallshantering

För att minimera risken att vatten ska ställa sig kring planerade byggnader bör höjdsättningen på marken planeras med en lutning bort från fasader och ut mot tomter eller gata. Lutningen bör anläggas 1:20 de första tre metrarna från fasad enligt Boverkets rekommendationer. Det motsvarar en lutning på ungefär 5 %. Därefter kan marken ha en mer flack lutning.

Höjdsättningen över området är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällen med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer rinna ytligt, via sekundära avrinningsvägar. Därför bör byggnader och annan viktig infrastruktur planeras något högre än gator och diken, eftersom dessa enkelt kan avleda vatten vid skyfall.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Något som bör undersökas vidare är huruvida den höga grundvattennivån påverkar dagvattenhantering som är nedsänkt. Eventuellt måste dagvattendammar, magasin, svackdike med mera anläggas med tät botten³ då det är högt grundvatten. Diket som finns på planområdet är mycket bra att bevara då det kan omhänderta stora mängder dagvatten och bevarar del av befintlig miljö och ekosystem. Befintligt dike samt trummor bör renas från sediment och planeras med kontinuerligt underhåll, även nedströms planområdet för att minska risken för översvämningar.

Dagvattenåtgärder föreslås i enlighet med Gästrike vattens checklista för dagvattenutredningar och dimensioneras för att fördröja och rena 10 mm dagvatten från de hårdgjorda ytorna, vilket för hela området motsvarar en volym på 276 m³. Omhändertagande av 10 mm har valts för att klara reningsbehovet. Reningsbehovet är kopplat till att recipienten ska nå MKN och för att planområdet inte ska försämra möjligheten för recipienten att nå MKN.

Dimensionering av föreslagen hantering, reningseffekter och principlösningar för de föreslagna åtgärderna beskrivs kortfattat i detta kapitel. Dimensionering och förslag till placering av de föreslagna dagvattenåtgärderna redovisas även i Bilaga 1.

9.1 Åtgärdsförslag

Dagvatten föreslås att omhändertas i dagvattenåtgärder på fastigheterna. Dagvatten från radhus- och villaområdet föreslås omhändertas i stenkistor som placeras på tomterna.

Dagvatten från vägarna omhändertas i vägdiken och dagvatten från verksamhetslokaler/förskola föreslås att omhändertas i växtbäddar. Dagvatten från radhus- och villaområdena föreslås genomgå tvåstegsrening där dagvatten efter rening i dagvattenåtgärder inom fastigheterna avleds till planerad dagvattendamm i nordöstra delen av planområdet. Dagvattnet kan avledas via ledningar eller via diken till dammen.

Om vidare undersökning av grundvattennivån visar att nedsänkta växtbäddar är lämpligt, ska åtgärderna anläggas med öppen botten för att öka möjligheter till infiltration och extra rening.

9.1.1 Villa- och parhusområde

För dagvatten som avrinner från hustak och tillhörande vägar föreslås vattnet avledas till stenkistor/makadammagasin. Totala storleken på villaområde är 6,37 ha, vilket ger en fördröjningsvolym på 223 m³. Förutsatt att stenkistan har ett djup på 1 m och en porositet på 30 %, behöver stenkistorna ha en total yta på ca 745 m². Ett alternativ till stenkistor är att växtbäddar placeras på tomterna. För att omhänderta 223 m³ behöver växtbäddarna uppta en yta på 991 m² förutsatt att de har ett ytligt magasin på 0,15 m och ett jorddjup på 0,5 m med porositet 15%.

Villa- och parhusen behöver omhänderta ca 4,8 m³ dagvatten per fastighet förutsatt att det är 46 hus. Stenkistorna behöver då ha en area på ca 16 m² per fastighet. Växtbäddar behöver ha en area på 21 m² per fastighet.

9.1.2 Radhusområde

Från radhusen föreslås också en dagvattenhantering till stenkistor. Radhusens area är 0,93 ha, vilket ger en fördröjningsvolym på ca 37 m³. Med samma förutsättningar i utformning på

³ Dialog med Geotekniker som utfört MUR och PM mark och miljö

stenkistan som för villaområdet, behöver de totalt ha en area på ca 125 m² för att omhänderta 37 m³ dagvatten. Ett alternativ till stenkistor är att växtbäddar placeras på tomterna. För att omhänderta 37 m³ behöver växtbäddarna uppta en yta på 164 m² förutsatt att de har ett ytligt magasin på 0,15 m och ett jorddjup på 0,5 m med porositet 15%.

Radhusen behöver omhänderta ca 1,2 m³ per fastighet förutsatt att det är 30 hus. Stenkistorna behöver då ha en area på 4 m² per fastighet. Växtbäddar behöver ha en area på 5,4 m² per fastighet.

9.1.3 Verksamhetslokaler/förskolor

Dessa ytor ger upphov till en fördröjningsvolym på totalt ca 15 m³. För att ta hand om dagvattnet föreslås nedsänkta regnväxtbäddar. De föreslås anläggas med ett ytligt magasin med djup 0,07 m om det anläggs förskola, och 0,15 m om övrig verksamhetslokal. Anledningen till detta beror på hur djupa vattensamlingar som får finnas på förskoleområden. Porositeten antas vara 15 % och jorddjupet 1 m. Det innebär ett ytbehov på 68 m² förutsatt ett ytligt djup på 0,07 m.

9.1.4 Dagvattendamm

För att omhänderta dagvatten från planområdet behöver dammen kunna omhänderta minst 276 m³ dagvatten. Dagvattendammen föreslås ha ett permanent vattendjup på 1,2 m. Förutsatt att dagvattendammen har en våt permanent area på 760 m² så behövs en reglervolym på 0,36 m för att kunna omhänderta 276 m³. Denna reglervolym på dagvattendamm tar inte höjd för att det fördröjs vatten på kvartersmark utan denna dimension är för att omhänderta allt dagvatten från planområdet. I planerad bebyggelse planeras en dagvattendamm i söder om diket och en större dagvattendamm norr om diket. Det kan justeras så att den större dagvattendammen ligger på den södra sidan då det är ett större avrinningsområde som avleds dit och den mindre dammen på den norra sidan av diket.

9.1.5 Ansvarsfördelning Dagvattenlösningar

Endast rening på fastighetsmarken räcker inte för att få ner föroreningsbelastningen till befintliga nivåer. För att få ner föroreningsbelastningen till befintliga nivåer så behöver dagvattnet renas i tvåsteg först på kvartersmarken och sedan i en dagvattendamm.

För att säkerställa att tillräcklig fördröjningsvolym uppnås från kvartersmarken kan ett verksamhetsområde för dagvatten skapas och dagvatten anslutas till vägdiken för att uppnå extra fördröjning och rening. För att dikena ska kunna fördröja det dagvatten som inte fördröjs på kvartersmark behöver de fördröja totalt 260 m³ dagvatten. Om man har ett svackdike som är 600 m långt med ett ytligt djup på 0,15 m och bredd på ca 2,5 m kan svackdiket ytligt omhänderta 210 m² dikena kan utformas på andra sätt. Dikena kan förslagsvis placeras på vägarna som går i syd nordlig riktning. Om dikena utformas på detta sätt så kan dagvattendammen minskas och i stället dimensioneras för att fördröja 66 m³. Om dammen fortsatt har en permanent yta på 760 m² så behövs då bara en reglervolym på ca 0,1 m för att fördröja och rena 66 m³.

De södra delarna av planområdet som ligger högra upp finns det bättre förutsättningar att ha LOD lösningar på kvartersmarken. På de södra delarna som är högre belägna än de norra delarna och bör ha lägre grundvattennivåer, det finns bara en punkt där grundvattennivån har mätts vilket är på åkermarken, därför är grundvatten nivåerna i de södra delarna osäkra. I de södra delarna av planområdet består marken också av sandig morän vilket har bättre infiltrationskapacitet än delarna som planeras på den befintliga åkermarken. De kvarter där det

finns möjlighet att ha LOD lösningar är i radhusområdet, skolbyggnaden samt de södra villorna. De villorna där det är lämpligt att ha LOD lödningar är 16 villahus i de södra delarna, se figur 15. Resterande område finns ett behov av ett verksamhetsområde för dagvatten där planerad bebyggelse är beläggen på befintlig åkermark. Marken består av lera med låg genomsläpplighet samt där har grundvattnets trycknivå mätts och är hög. Åkermarken är även lägre belägen än de södra delarna av planområdet.

Om ett verksamhetsområde för dagvatten upprättas så kan dammen ha en lägre reglervolym och ändå uppnå samma reningseffekt som med rening och fördröjning på kvartersmarken som beskrivet i kapitel 9.1.1–9.1.5.

Fördelen med ett verksamhetsområde är att dagvattendammen kan minskas för att få samma föroreningsresultat. Om dammen blir lika stor som tidigare och omhändertar allt dagvatten och även diken läggs till så förväntas reningen bli ännu bättre.



Figur 15. Karta över planerad bebyggelse. Området där LOD lösningar är lämplig är markerat innanför rödlinje.

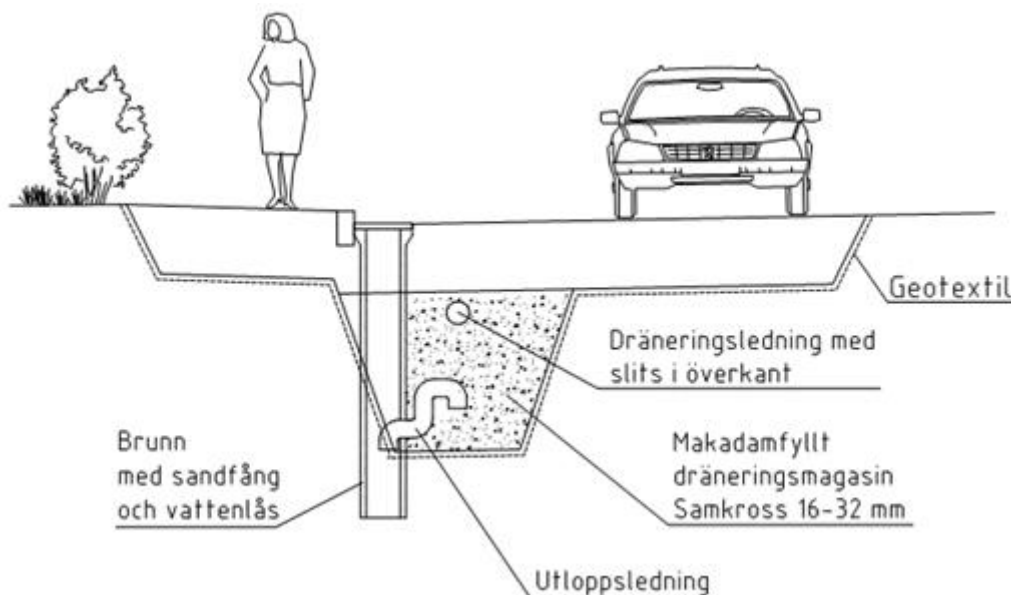
9.2 Principlösningar

Nedan beskrivs utformning, funktion och skötsel för föreslagen dagvattenhantering. Då grundvattennivån är hög, bör lösningarna vara täta.

9.2.1 Stenkistor/makadammagasin

Underjordiska magasin kan användas där dagvatten inte är lämpligt att infiltrera och det råder platsbrist för ytliga dagvattenåtgärder. Magasinet anläggs under mark med tät botten med utlopp till dike eller dagvattenledning, se Figur 15. Magasinet kan placeras under exempelvis gata, gång- och cykelbana eller parkeringsyta. Magasinet kan utformas på en rad olika sätt men ett minsta anläggningsdjup om 1–2 m rekommenderas. Magasinet fylls med makadam där fastläggning av partiklar sker och vattnet på så vis renas. Underjordiska magasin fungerar även flödesutjämnande. Sandfång bör placeras vid inloppet för att undvika igensättning.

Underhåll behövs i form av kontinuerlig rensning av sandfång och kontroll av brunnar. Krossmaterialet kan efter en längre tid behöva bytas ut eller spolas rent, hur ofta beror till stor del av föroreningsbelastningen på dagvattnet som leds till magasinet. För att öka livslängden bör magasinet vara möjligt att tömma på sediment. När det töms är det viktigt att undvika att sedimenten leds bort med dagvatten till dike eller ledningsnät.



Figur 16. En typskiss över ett makadamfyllt magasin under väg (Bjerking).

9.2.2 Dagvattendammar

Dagvattendammar används för fördröjning och rening av stora mängder dagvatten och för god flödesutjämnning, se exempel i Figur 16. Dammlösningar kan kombineras med våtmarker och kan användas som ett slutligt reningssteg även efter tidigare rening. Reningen av dagvattnet sker genom sedimentation av partiklar och om växtlighet finns kan rening även ske genom upptag av växter samt i andra biologiska processer då växtlighet ökar reningseffekten. Utformningen av dammen är mycket viktig för att uppnå önskad sedimentering då höga flöden kan riva upp tidigare sedimenterade partiklar. Reningseffekten är även beroende av uppehållstid. Vid hög föroreningsbelastning kan det vara aktuellt med en försedimenteringsdamm. Bräddning bör kunna ske vid höga flöden. Utlopp kan placeras både

ytligt och under vattenytan. Ett utlopp under vattenytan är mindre känsligt för temperaturskiftningar.

För att få en så pass optimal utformning som möjligt bör avståndet mellan inlopp och utlopp vara stort för att öka uppehållstiden samt i möjlig mån variera djupet i dammen för att skapa en optimal rening. Dammen bör vara långsmal vilket även gör det enklare att rensa dammen vid behov. För underhåll av dammen krävs det en tillfartsväg. Dammen rekommenderas utformas med svagt sluttande slänter och eventuellt en hylla som säkerhetszon. Ett längd-bredd-förhållande mellan 2:1-4:1 och uppehållstid på 24-48 h rekommenderas för att skapa möjlighet för god rening. För att skapa en reningseffektiv damm är det fördelaktigt med växelvis djupa och grunda zoner samt förekomst av växtlighet. Slänt och hylla kan med fördel anläggas med växtlighet, då växtligheten bland annat bidrar till en ökad reningseffekt, fungerar som erosionsskydd, motverkar olyckor, ökar den biologiska mångfalden och bidrar med estetiska värden. Undervattensvegetation kan också anläggas för att bidra till en ökad rening. Beroende på placering kan utformningen behöva anpassas för att minimera olycksrisk gällande branta slänter och svaga istäcken på vintern.

För en dagvattendamm krävs underhåll i form av rening från skräp i dammen samt rensning av in- och utlopp. Ytterligare krävs regelbunden kontroll av vegetationsutveckling och eventuella erosionsskador för att sätta in åtgärder om så krävs. Det bottensediment som bildas måste också avlägsnas med jämna mellanrum då är det viktigt att minimera spridning av sedimentet. Om dammen har andra funktioner såsom estetiska kan ytterligare skötsel krävas.



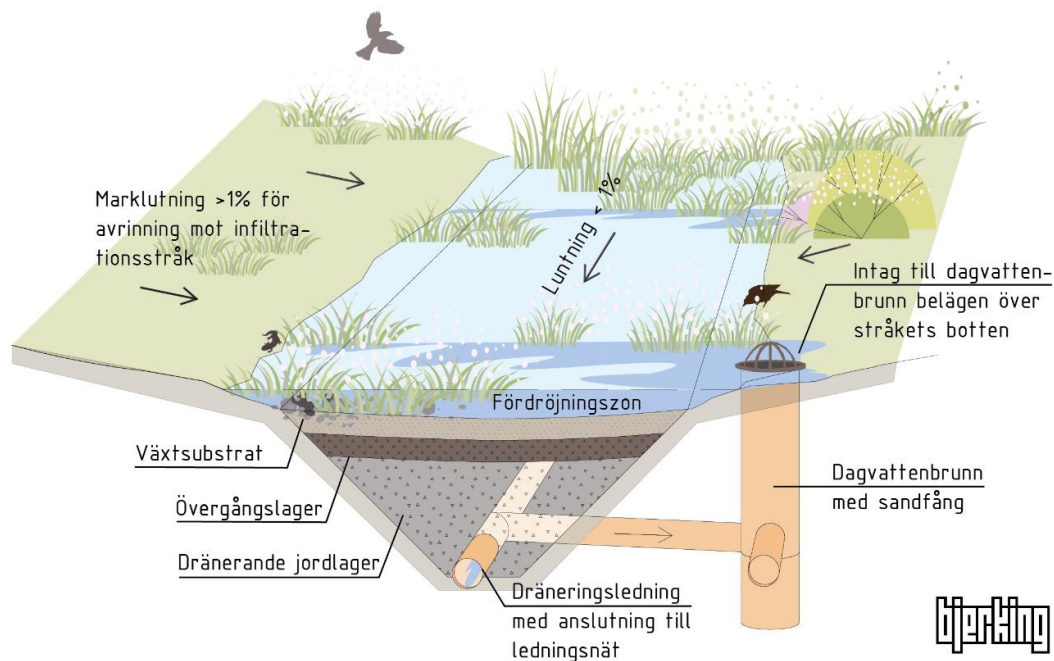
Figur 17. Exempel på en dagvattendamm (Foto Bjerking).

9.2.3 Svackdike

Svackdiken bidrar till att fördröja, rena och avleda dagvatten från hårdgjorda ytor så som vägar eller parkeringar. Vattnet rinner oftast in ytligt till stråket men kan även ledas in via ledning. diket utformas som ett svackformat, gräsbeklätt dike som underbyggs av ett dräneringslager, se Figur 17. Funktionen kan liknas vid nedsänkta regnväxtbäddar. Diket byggs upp av makadam i botten, grus, matjord samt ett växtbeklätt över lager där vatten fördröjs. Vid sluttande diken kan dämningssåtgärder anläggas. Dämmen kan exempelvis bestå av makadam, betongkanter eller en förhöjning i diket tvärs emot flödesriktningen. Dämmena stoppar upp flödet och skapa på så vis en trögare avledning där en större fördröjande samt infiltrerande och därmed renande effekt kan nås. I kanten av diket anläggs en brunn som fungerar som översvämningsskydd. Diket kan kopplas till dagvattennätet via en dränledning i diket dräneringslager om vattnet inte bör infiltrera till underliggande mark.

Dagvattnet renas genom upptag från växtlighet och mark vilket reducerar föroreningsmängden i det utgående dagvattnet. Reningseffekten är beroende av dikets djup, infiltrationskapacitet och materialets förmåga att binda föroreningar. För att uppnå önskad rening och fördröjning bör diket inte luta mer än 1 % i längdled, ha tät gräsväxt eller genomsläpplig jord. Vid isbildning eller igenfrysning minskar infiltrationsförmågan tillfälligt och därmed även reningseffekten. Även halkbekämpning med sand eller salt kan bidra till igensättning eller nedsatt infiltrationskapacitet.

För svackdike krävs underhåll i form av gräsklippning, krattning, rensning av ogräs samt allmän renhållning. Efter en tid minskar genomsläppligheten för ytlagret och stråken kan till slut bli helt igensatta. För att återskapa infiltrationskapaciteten kan ytlagret luckras upp eller tas bort och ersättas. Detta bör ske på ett sådant sätt att ackumulerade föroreningar inte sprids.



Figur 18. En typskiss över ett gräsbeklätt svackdike.

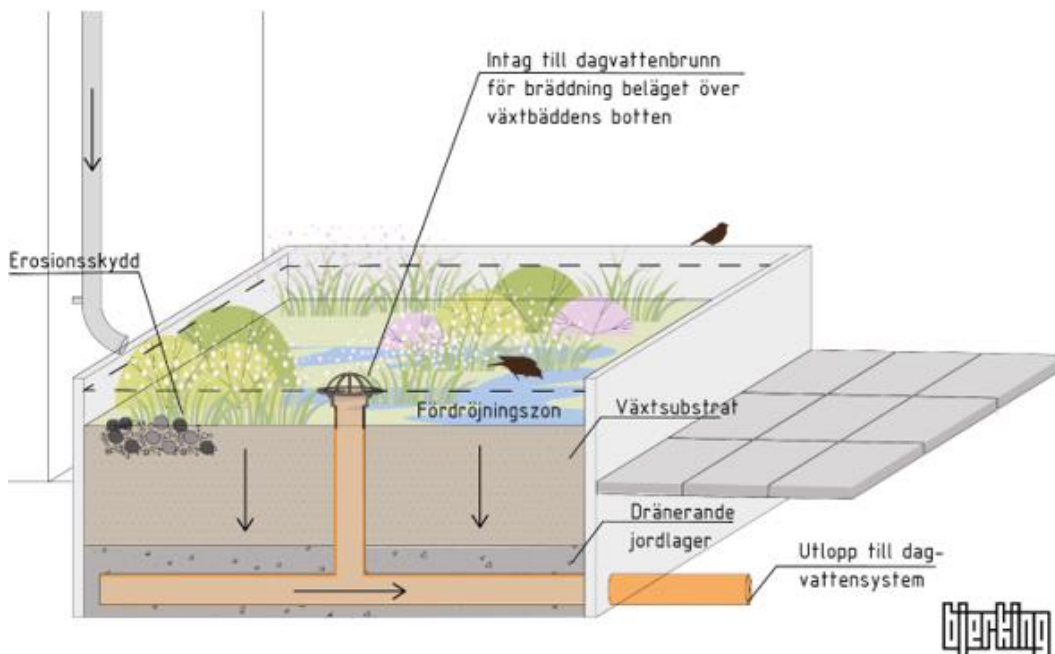
9.2.4 Regnväxtbäddar

En regnväxtbädd anläggs med syfte att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor. De är vanliga i många olika miljöer, till exempel på kvartersmark, bostadsgårdar och vid parkeringsytor och kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta relativt omkringliggande mark. Bäddarna kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och till regnväxtbädden kan dagvattnet ledas via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller via ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytligt magasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras därefter genom markbäddens lager av filtermaterial och renas genom upptaget till mark och växter, se Figur 18.

Botten av regnväxtbädden fylls med makadam och om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig anläggs en utloppsledning i botten. Om infiltration är lämplig och möjlig, dvs om den miljötekniska markundersökningen visar att det inte finns föroreningar i marken som riskerar att spridas vid infiltration, kan botten göras öppen för att låta vattnet infiltrera till underliggande mark. Om utredningen i stället påvisar markföroreningar eller högt grundvatten bör bädden göras tät och dagvattnet ledas till dagvattennätet via en dräneringsledning.

Vid anläggning av en växtbädd krävs det en regelbunden bevattning som bör följas upp för att säkerställa att växtligheten etableras, behovet kan även uppstå vid torka. Under tid kan det tillkomma kompletterande planteringar. Ytterligare krävs ett visst underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar, in-/utlopp och bräddavlopp. Efter en längre

tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, vilket kan åtgärdas genom att luckra upp materialet eller ersätta det med nytt material. Genom att ta bort ytlagret reduceras också risken för frisättning av de ackumulerade ämnena. Fördelen med växtbäddar är att det både ger en flödesutjämning och en hög rening av dagvattnet.



Figur 19. Typskiss över upphöjd växtbädd (figur Bjerking).

9.2.5 Infiltration i gräsytor/Infiltrationsyta

Stora grönytor såsom gräsmattor eller naturmark är ett alternativ för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Lämpligen leds dagvattnet till ytan på bred front som kan ta omhand dagvatten från vägar, parkeringar, tak eller bostadsområden. För optimal fördröjning och rening bör lutningen på grönytan inte vara mer än 5 %, en långsammare fördröjning ökar reningsgraden då fler partiklar hinner fastläggas. Reningsförmågan beror av underliggande jorddjup, jordens förmåga att binda partiklar som avskiljs i de olika lagren. Växtlighet i form av exempelvis gräs tar upp näringsämnen som på så vis nyttiggörs. Om låga flöden förväntas kan grönytan vara plan, svagt sluttande eller något varierande. Stora flöden kan avledas till dagvattennätet om det inte är möjligt att infiltrera eller magasinera vattnet på ytan. För extrema regn bör avrinningsvägar ses över om inte ytan kan stå vattenfylld under en tid.

Vintertid kan infiltrationsförmåga och reningseffekt minska vid igenfrysning. Underhåll sker i form av gräsklippning, lövkratning och renhållning. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytan sättas igen, ytlagret får då luckras eller bytas.

9.2.6 Multifunktionsyta

Multifunktionella ytor är platser där fördröjning av dagvatten och skyfall kombinerats med andra intressen exempelvis med rekreation såsom parker, fotbollsplaner, lekytor samt torg. Dessa platser kan vid extrem nederbörd och skyfall tillfälligt tillåtas översvämmas. Detta möjliggör en god översvämningssyta med stora fördröjningsmöjligheter vid skyfall medan ytorna resterande tid kan användas för andra ändamål. Om miljötekniska undersökningar visar att det inte åligger

någon risk för spridning av dagvattenföroreningar kan dessa ytor med fördel anläggas med möjlighet för infiltration. Detta reducerar vattenmängden som avleds via dagvattennätet. De multifunktionella ytorna kan även kombineras med hårdgjorda ytor, då avvattnas ytorna via ledningsnätet.

Drift och underhåll måste anpassas efter ytan. Om ytan avvattnas via brunn och ledning bör regelbunden kontroll av inloppet göras för att säkerställa att vattnet kan avledas.

9.3 Reningseffekt

Reningseffekten är beroende av bland annat anläggningarnas utformning och storlek, föroreningsinnehållet i vattnet som renas samt säsongsvariationer. Osäkerheter finns även i den data som ligger till grund för beräkningar i StormTac då olika stora datamängder finns tillgängligt för både anläggningstyper och ämnen. Generella reningseffekter redovisas i tabell 7.

Tabell 8. Generella reningseffekter i regnväxtbädd, stenkista, dagvattendamm (StormTac v.24.2.1)

Reningseffekt [%]											
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	(Hg)	(PBDE)
Regnväxtbädd (Biofilter)											
65	40	80	65	85	85	55	75	80	85	80	50
Stenkista (Makadammagasin)											
60	55	80	65	85	85	55	65	80	60	45	50
Dagvattendamm											
55	35	75	60	60	50	75	50	80	70	30	50
Svackdike											
35	35	65	50	65	65	50	50	70	60	15	50

Föroreningsinnehållet i dagvattnet efter exploatering inklusive föreslagna åtgärder har beräknats för recipienten. För planområdet har markanvändningen i tabell 5 använts. Dagvatten från radhusområdet och villaområdet renas genom tvåstegsrening där det leds till stenkistor och sedan till dagvattendamm. Dagvatten från verksamhetslokaler/förskola renas genom regnväxtbäddar. Resultatet av beräkningarna visar att samtliga ämnen med avseende på halter minskar efter exploatering med föreslagna åtgärder för recipienten. Samtliga ämnen minskar även med avseende på mängder förutom kvicksilver som ökar marginellt se tabell 5 och 6. Ökningen är så pass liten så det bör in påverka MKN negativt. Föroreningsberäkningarna i StormTac använder sig av schablonvärden vilket betyder att det finns osäkerheter i värdena och de ska ses mer som en fingervisning än exakta värden. Anledningen till att den ökar något är för att det är obebyggt på platsen idag och är åkermark. Om dessutom verksamhetslokalerna/Förskolorna avleds till dammen uppkommer ytterligare rening.

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna då en del material kan vara källor till föroreningar. Föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Generellt bör därför inte material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen föreskrivas. Material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen

som via dagvattnet kan spridas till miljön bör inte användas. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

Vid gödsling av exempelvis planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnen upp och riskerar därför att lakas ur och transporteras till dagvattnet.

10 Fortsatt arbete

För att säkerställa att en dagvattendamm kan anläggas behöver mer geotekniska undersökningar utföras för att veta hur grundvattnet kan påverka dammen. Trycknivån på grundvattnet är ca 0,1 m under markytan och om det schaktas bort lera så kan det påverka om grundvattnet trycker upp eller inte. Något som bör undersökas vidare är huruvida den höga grundvattennivån påverkar dagvattenhantering som är nedsänkt.

Höjdsättning av planområdet för att säkerställa att dagvattnet kan avledas till de föreslagna dagvattenåtgärderna.

Behöver även undersökas om det behövs en anmälan om vattenverksamhet då exploatering kan påverka diket och att det planeras gator över diket.

För att säkerställa att dagvatten inom planområdet omhändertas med fördröjning och rening är det viktigt att kravställning fortsatt sker i vidare skeden av byggprocessen. Efter byggnation är det viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel sker för att säkerställa att en långvarig rening av dagvatten. På så vis ökar livslängden och reningseffekten samtidigt som fördröjningsvolymen bibehålls. Det medför även att risken för översvämningar vid kraftiga regn eller skyfall minskar då dagvattenanläggningarna omhändertar maximal volym innan avrinning sker till andra ytor. En skötselplan för diken, regnväxtbäddar och stenkistor rekommenderas därför upprättas.

11 Påverkan på MKN

Efter exploatering kan en ökning av flertalet ämnen förväntas öka då åkermark byggs om till bostadsområde. Om föreslagna åtgärder implementeras ses att samtliga undersökta ämnen minskar eller förblir i nivå med dagens föroreningsinnehåll. Exploateringen är därmed positiv för recipienten och dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

12 Slutsats och rekommendationer

Planområdet består idag av en åkermark, skogsmark och några mindre bostadshus. Planerad exploatering innebär att detta bebyggs med villahus, parhus, radhus, verksamhetsbyggnader/förskola samt tillhörande lokalgator. Dagvatten avleds i dagsläget och i planerad situation till dagvattenrecipienten Kilbyån-Olandsån.

För att nå Östhammar kommuns riktlinjer om dagvattenhantering har 10 mm valts att fördröja och rena inom planområdet. Inom planområdet motsvarar detta 276 m³. Omhändertagande av dagvatten föreslås i form av stenkistor, regnväxtbäddar, dagvattendam och infiltrationsstråk. Åtgärdsförslaget redovisas i bilaga 1.

Planområdet ligger till viss del inom en stor lågpunkt som tillhör en större lågpunkt som inkluderar hela åkermarken runt om planområdet. Lågpunkten är som störst öster om planområdet men sträcker sig även längst med hela det befintliga diket som ligger på åkermarken. Det är viktigt att man höjdsätter planområdet så att man inte förvärrar situationen nedströms och bibehåller samma skyfallsvolym inom planområdet som före exploatering. Höjdsättningen ska utföras så att planerade byggnader inte kommer till skada vid översvämning samt att planerade byggnader inte placeras till stor del i den befintliga lågpunkten.

Med föreslagna åtgärder motsvarande omhändertagande av 10 mm dagvatten beräknas att undersökta ämnen minskar eller förblir i nivå med dagens mängder och halter för samtliga undersökta ämnen. Om dagvattnet även avleds till dammen kan ytterligare förbättring förväntas. Resultatet av beräkningarna visar att planen ses som positiv för recipienternas möjlighet att uppnå MKN.



Bjerking AB

Författare:
Mathias Wallin
Carolina Elvsén
Wilma Insulander

Granskad av:
Kerstin Lindgren

Kontakt:
010 – 211 80 80
mathias.wallin@bjerking.se

Bilaga 1- Åtgärdsförslag Dagvatten

Teckenförklaring

 Planområdesgräns

Markanvändning

 Förskola/Lokal

 Park

 Radhus

 Skogsmark

 Villaområde

Åtgärd

 Regnväxtbädd

 Stenkista

Åtgärd

 Dike

 Dagvattendamm

Villa- och parhusområdet avleds till stenkistor och sedan till dagvattendamm.
Fördröjningsvolymen är totalt 223 m³. Den totala ytan som krävs för stenksitorna är då 745 m².
Per fastighet innebär det ca 4,8 m³ Stenkistorna behöver då ha en area på ca 16 m² per fastighet.

Radhusområdet avleds till stenkistor och sedan till dagvattendamm.
Fördröjningsvolymen är totalt 37 m³. Den totala ytan som krävs för stenksitorna är då 125 m².
Per fastighet innebär det ca 1,2 m³ Stenkistorna behöver då ha en area på ca 4 m² per fastighet.

Verksamhetslokaler/förskolor avleds till regnväxtbäddar
Fördröjningsvolymen är totalt 15 m³. Den totala ytan som krävs för stenkistorna är då 68 m² förutsatt ett yttlig fördröjning på 0,07 m.



Uppdragsnamn: Alunda - Detaljplan
Uppdragsnummer: 23U1417
Handläggare: Mathias Wallin
Datum: 2024-06-20
Version: Slutversion

0 45 90 180 Meter