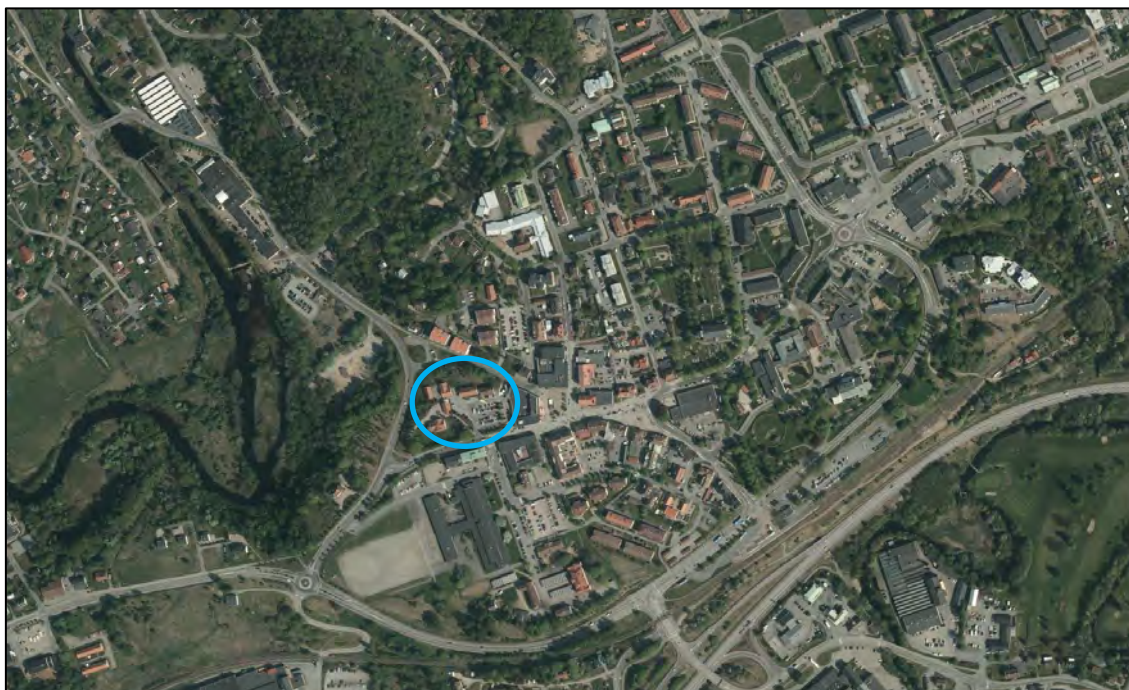

RAPPORT

MARKS KOMMUN

DAGVATTENUTREDNING INFÖR DETALJPLAN AV YTTERÅS 1
UPPDRAGSNUMMER 13009717



2019-12-19

Sweco Environment AB

HANDLÄGGARE
JONATHAN HJELM
GRANSKARE
HILDE BJÖRGAAS

UPPDRAGSLEDARE
HELENA SVENSSON

Sammanfattning

Ludvigson Invest AB planerar att bygga bostäder och en mindre affärs- och kontorslokal på Ytterås 1 i Kinna. Arbetet med att ta fram en detaljplan pågår och förslaget är att planen ska möjliggöra byggnation av flerbostadshus och en mindre lokal för detaljhandel och kontor. Planområdet är beläget i centrala Kinna.

Sweco har på uppdrag av Marks kommun blivit ombedd att ta fram en dagvattenutredning för att undersöka möjligheten till lokalt omhändertagande av dagvatten. Utredningen ska även undersöka kapacitetsbehov för befintligt dagvattennät.

Dimensionerade flöden för planområdet efter exploatering har beräknats för ett 30-års regn. Flödena ökar efter exploatering och på uppdrag av Marks kommun har åtgärder föreslagits för att minska flödena från ett 30-års regn till flödena från ett 2-års regn. Nedströms området ska dagvattnet kopplas på befintligt dagvattennät.

Föreslagna dagvattenlösningar har tagits fram utifrån tillgänglig yta inom planområdet, kommunens krav på fördröjning samt platsspecifika förhållanden. Dagvattnet föreslås magasineras i upphöjda och nedsänkta regnbäddar på området. För rening av dagvatten från parkeringsplatser har betongraster föreslagits, då parkeringsplatserna ger den största alstringen av föroreningar inom planområdet. Efter dagvattnet fördröjts och renats avleds det från planområdet via en stenränna.

Översiktliga föroreningsberäkningar, med och utan rening, har gjorts för att påvisa reningseffekten av föreslagna dagvattenhanteringssystem. Föroreningshalterna efter exploatering bedöms som låga, men genom avledning via betongraster reduceras föroreningsgraden i dagvattnet från parkeringsytorna. Regnbäddarna ger också en bra rening av dagvatten, men dagvattnet från hustaken och hårdgjorda ytor är dock mindre förorenat jämfört med dagvatten från parkeringsplatser.

Höjdsättningen inom området är viktigt för att se till att dagvattnet har möjlighet att ledas till anslutningspunkt i befintligt VA-nät. För att undvika skador på byggnader vid skyfall är det viktigt att marken lutar ut från byggnaderna. För att säkerställa att föreslagna dagvattenlösningar fungerar bör planområdet luta norr- och västerut.

Innehåll

1	Bakgrund	3
2	Underlag	3
3	Förutsättningar	3
3.1	Orientering och områdesbeskrivning	3
3.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden	4
3.3	Topografi och avrinningsområden	5
3.4	VA	8
4	Recipient och MKN	8
4.1	Viskan	8
4.2	Reningsbehov	9
5	Planerad exploatering	10
6	Beräkningar	11
6.1	Markanvändning – före och efter exploatering	11
6.2	Dimensionerande rinntid	14
6.3	Dimensionerande nederbörds mängd	14
6.4	Dimensionerande regnintensitet	14
6.5	Dimensionerande flöden	14
7	Fördröjning	15
7.1	Förslag på dagvattenhantering	16
7.1.1	Biofilter	16
7.1.2	Stenränna	19
7.1.3	Betongraster	23
7.1.4	Grönt tak	25
7.2	Föreslagen dimensionering för fördröjning	26
8	Föroreningsberäkningar	27
9	Sammanfattning av föreslagen dagvattenhantering	27
9.1	Fördröjning	27
9.1.1	Marksättning av planområdet	28
9.2	Rening	28

10	Drift och underhåll	28
11	Belastning på befintligt dagvattennät	28
12	Slutsats	28

Bilagor

Översiktlig ledningsplan

1 Bakgrund

Ludvigson Invest AB planerar att bygga flerbostadshus med inslag av kontor och detaljhandel på Ytterås 1 i Kinna, Marks kommun. I dagsläget är området bebyggd och två äldre byggnader ska rivas.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda möjligheten till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom planområdet utifrån framtida förutsättningar, samt att ta fram förslag på dagvattenhantering. Utredningen ska även ta fram kapacitetsbehov för befintligt dagvattennät.

2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger platsbesök (2019-10-24), externa möten med beställaren samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagande av denna dagvattenutredning.

- Plankarta i dwg-format, erhållet 2019-10-24
- VA-ledningar för området i dwg-format, erhållet 2019-10-29
- Planbeskrivning Ytterås 1, erhållet 2019-10-17
- Tekniskt PM geoteknik, erhållet 2019-10-17
- Dagvattenpolicy – Marks kommun, erhållet 2019-10-24

3 Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi och teknisk försörjning av VA beskrivs översiktligt.

3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Ytterås 1 är beläget i centrala Kinna i Marks kommun, se Figur 1. Planområdet gränsar till Boråsvägen i söder, Mor Kerstins väg i väst och Grovaliden i norr. Öster om planområdet ligger fastighet med butiker. Storleken på planområdet är drygt 5000 m².



Figur 1. Planområdets placering i Kinna (Scalco, 2019)

3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar på att planområdet utgörs av isälvssediment, se Figur 2.



Figur 2. Jordartskarta över planområdet. Ungefärlig gräns för planområde är markerad med svartstreckad linje. Grönt område: Isälvs sediment. (SGU, 2019).

Inom planområdet har kompletterande geotekniska undersökningar utförts av WSP (se tekniskt PM, geoteknik (daterad 2019-03-29)). Det har upptäckts skredrisk i marken mot Grovaliden. Undersökning av grundvattenrör visar att det är över 18 meter ner till grundvattennivån från marknivån inom planområdet.

Planerat område utgörs idag av parkeringsplats, industrilokal samt naturmark. Det har inte gjorts någon markmiljöundersökning då Marks kommun anser att det inte finns anledning att misstänka att området skulle vara förorenat.

3.3 Topografi och avrinningsområden

En översiktlig utvärdering av ytliga rinnvägar och avrinningsområden inom och runt planområdet har genomförts med hjälp av verktyget Scalgo Live, se Figur 3. Observera att Scalgo Live bygger på analys av terrängdata och tar inte hänsyn till befintligt ledningsnät, markens infiltrationsförmåga eller tröghet i systemet. Figur 3 visar befintliga rinnstråk för dagvattnet inom planområdet utifrån befintlig höjdsättning.



Figur 3. Avrinningsstråk inom och runt planområdet (Scalgo, 2019).

Planområdet agerar som en vattendelare och leder ytavrinningen åt två separata riktningar. Dagvattnet från planområdets södra del leds söderut. Figur 4 visar södra områdets areal och utströmningsområde.



Figur 4. Avvattningsväg inom och runt södra delen av planområdet. Observera att detta inte tar ledningsnät och rännstensbrunnar i beaktning. Grön zon är avrinningsområde och röd zon är avrinningsväg.

För planområdets norra del avvattnas det genom två utflödesvägar, se Figur 5 och Figur 6.



Figur 5. Avvattningsväg inom och runt norra delen av planområdet. Observera att detta inte tar ledningsnät och rännstensbrunnar i beaktning. Grön zon är avrinningsområde och röd zon är avrinningsväg.



Figur 6. Avvattningsväg inom och runt norra delen av planområdet. Observera att detta inte tar ledningsnät och rännstensbrunnar i beaktning. Grön zon är avrinningsområde och röd zon är avrinningsväg.

Området är relativt flackt (förutom grönområdet i planområdets norra del som lutar brant norrut) och ligger på en höjd vilket gör att det enkelt avvattnas. Det finns inga lågpunkter eller känsliga områden inom planområdet.

3.4 VA

Det finns utbyggt VA-nät inom planområdet. Denna utredning tar dock inte hänsyn till eventuella ledningar och brunnar inom planområdet då underlag saknas. Planeras det att användas befintligt VA i inför föreslagen plan rekommenderas att systemet inventeras. I dagsläget är det oklart hur befintligt område avvattnas via ledningar.

4 Recipient och MKN

Ytvattnets tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) med avseende på ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Miljökvalitetsnormer (MKN) ska uppnås i varje vattenförekomst. Vattenförekomsternas status klassificeras utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19).

4.1 Viskan

Dagvatten från planområdet avleds till vattenförekomsten Viskan. Viskan är klassad som vattendrag och är 142 km lång. Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har delat in Viskan i flera sektioner och den som ligger i planområdets avrinningsområde ligger mellan Husån och Häggån (WA42114506). Denna del är 11 km lång, se Figur 7.



Figur 7. Viskan mellan Husån och Häggån (WA42114506). Röd cirkel visar ungefärligt planområde.

Recipientens status och MKN presenteras i Tabell 1. Statusen är hämtad från VISS (2019-10-25).

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten Viskan (sektion WA42114506) enligt VISS (2019-10-25).

	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2021
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus ¹

¹ Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.

Den ekologiska statusen för Viskan har bedömts som måttlig. Bedömningen baserats på att här finns en fysisk påverkan som orsakats av människan. Dammar och andra hinder bedöms kunna hindra fiskar och andra vattenlevande djur att vandra i vattensystemet. Djur och växter kan sakna naturliga livsmiljöer i strandzonen på grund av exempelvis uppodlad mark och strandskoning.

Anledningen till att Viskan inte bedöms uppnå god kemisk status beror på att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljö kvalitetsnorm. Halten kvicksilver bedöms vara för hög i alla ytvattenförekomster i hela Sverige och den främsta anledningen till detta är atmosfäriskt luftnedfall.

4.2 Reningsbehov

Marks kommun bedömer att reningsbehovet ska bedömas utifrån dagvattnets föroreningsbelastning och recipientens känslighet. Enligt MKN lider recipient av ekologiska problem på grund av fysisk påverkan. Recipienten är inte påverkad av kemiska problem (bortsett från kvicksilver och bromerade difenyleter). Den är inte heller någon dricksvattentäkt, i närheten till ett naturreservat eller Natura2000-område. Området är inte heller klassat som ett vattenskyddsområde.

Figur 8 nedan är tagen från Mark kommuns dagvattenpolicy och förklarar hur klassningen på recipienter påverkar behövlig rening av dagvatten.

		TYP AV RECIPIENT					
		GRUNDTVATTEN Är infiltration lämpligt? *		SJÖAR, VATTENDRAG OCH HAV Är recipienten känslig?			
		JA	NEJ	JA	NEJ	OKÄNT	
Uppskattade dagvattenföroreningshalter	HÖGA	Fördröjning och rening före infiltration	Avledning till annan recipient än grundvatten	Högt reningsbehov	Högt reningsbehov	Högt reningsbehov	
	MÄTTLIGA TILL HÖGA			Högt reningsbehov	Medelhögt reningsbehov	Medelhögt reningsbehov	
	MÄTTLIGA	Fördröjning och infiltration		Högt reningsbehov	Lågt reningsbehov	Lågt reningsbehov	
	LÅGA TILL MÄTTLIGA			Medelhögt reningsbehov	Inget reningsbehov	Inget reningsbehov	
	LÅGA	Infiltration		Lågt reningsbehov	Inget reningsbehov	Inget reningsbehov	

Figur 8. Reningsbehov bedöms utifrån dagvattnets föroreningsbelastning och recipientens känslighet (Dagvattenpolicy – Marks kommun, 2019-11-14).

5 Planerad exploatering

Planerad exploatering inom planområdet är tre flerbostadshus (A, B, C), en paviljong (D) gångstråk och parkeringsplatser. Det planeras även garage under Hus A. Denna plan erhöll Sweco av kommunen 17/10 – 19 och kan komma att ändras. I behov av material att utgå ifrån har utredningen utgått från ritningen i Figur 9.



Figur 9. Skiss på eventuell utformning av planområdet enligt detaljplan.

6 Beräkningar

Sweco har blivit ombudade att beräkna dimensionerande flöden vid återkomsttid 30 år och beräkna vilka fördröjningsåtgärder som krävs för att reducera flödet vid ett 30-års regn till flödena från ett 2-års regn.

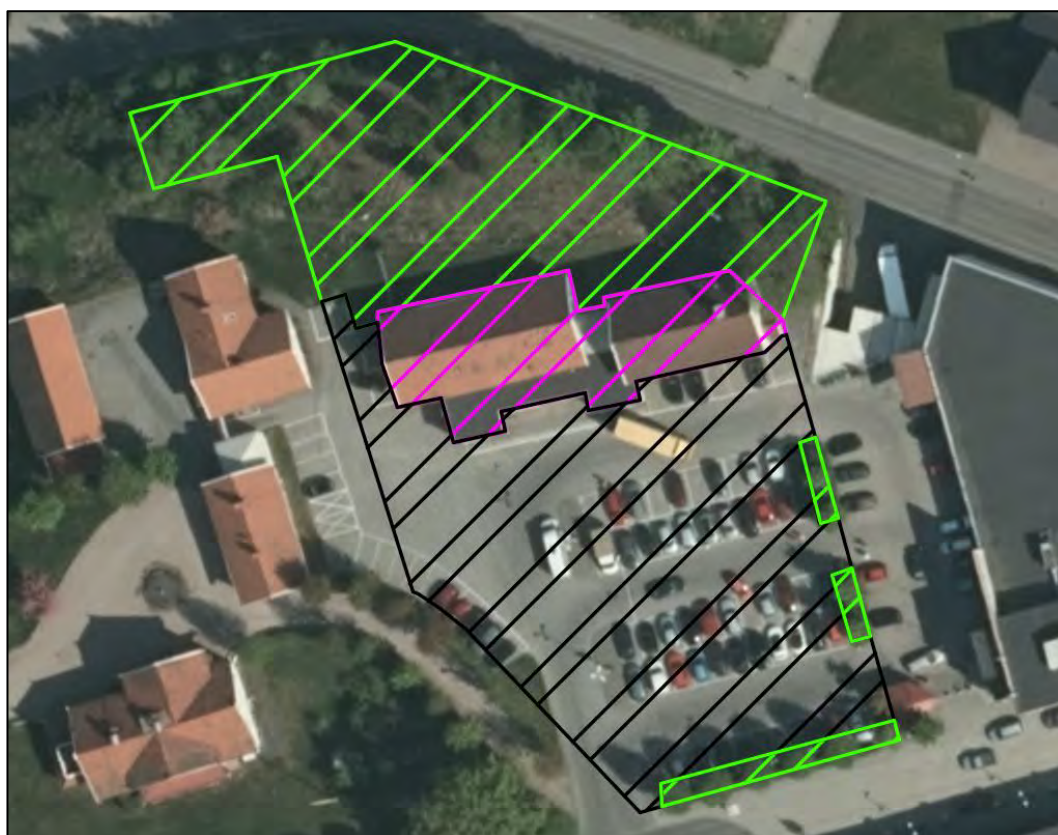
Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (19.3.1) har använts för att beräkna dagvattenflöden, samt föroreningsbelastning, från området. Genom nederbördsdata och rationella metoden enligt Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P110) beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden. Modellens beräkning av föroreningsbelastning baseras på ett flertal studier från olika typer av markanvändningsområden där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. På samma sätt har generella reningseffekter för olika typer av reningsanläggningar tagits fram.

6.1 Markanvändning – före och efter exploatering

Markanvändningarnas arealer och avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 2 för befintlig mark och Tabell 3 för planerad exploatering. Avrinningskoefficienterna är hämtade från Svenskt Vatten P110 (2016). För bedömning av planerad markanvändning användes planritningen i Figur 9.

Tabell 2. Befintlig markanvändning inom planområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Naturmark	1850	0,1
Parkeringsplats	2435	0,8
Byggnader	655	0,7



Figur 10. Befintlig markanvändning inom planområdet. Grön = Naturmark. Svart = Parkeringsplats. Lila = Byggnader.



Figur 11. Planerad markanvändning inom planområdet. Grön = Grönytor, Svart = Parkeringsplats, Grå = Asfaltsyta, Lila = Flerbostadshus, Mörkblå = Paviljong, Ljusblå = Teknisk anläggning.

Tabell 3. Planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning, planerad	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Grönytor	880	0,05
Parkeringsplats	400	0,8
Asfalt	1840	0,8
Flerbostadshus	1620	0,6

13(29)

Paviljong	110	0,7
Teknisk anläggning	100	0,7

6.2 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016). Områdets dimensionerande rinnhastighet för befintligt område bedöms vara 1 m/s, då det är en blandning av avrinning på mark och i ledning. Beräknad rinntid för befintligt område är 10 min.

För planerat område bedöms den dimensionerade rinnhastigheten bli 1 m/s då det ska avvattnas med en blandning av ledningar och mark. Beräknad rinntid för planerat område är 10 min.

6.3 Dimensionerande nederbördsmängd

Data för årsmedelnederbörden för området är hämtat från SMHI, där den närmaste aktiva mätstationen var Landvetter flygplats (stationsnummer 72420). Den har varit aktiv sedan 1977. Uppmätt nederbördsvärde är 984,7 mm/år och korrigerat värde 1083,2 mm/år.

6.4 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats för ett 30-års regn med varaktigheten 10 minuter, se Tabell 4. Beräknad regnintensitet är utan klimatfaktor.

Tabell 4. Dimensionerande regnintensitet (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Regnintensitet [exkl. Klimatfaktor]
30 år	328 l/(s*ha)

6.5 Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöden för befintlig och planerad markanvändning i planområdet har beräknats för ett 30-års regn. Se dimensionerande flöden i Tabell 5. Enligt P110 har en klimatfaktor på 1,25 använts för att beräkna det dimensionerande flödet för planerad markanvändning.

Tabell 5. Flöden för planområdet före och efter planerad exploatering.

Återkomsttid	Q_{dim}, Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Q_{dim}, Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
30 år	85 l/s	170 l/s

7 Födröjning

Dagvattnet inom planområdet ska födröjas så att flödena från ett 30-års regn blir likvärdiga med flödena från ett 2-års regn.

Flödet för ett 2-års regn i planområdet har beräknats och redovisas i Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Beräknade flöden från planområdet för regn med återkomsttid på 2 och 30 år.

Återkomsttid	Q _{dim} , Efter exploatering
2 år [exkl. klimatfaktor]	57 l/s
30 år [inkl. klimatfaktor]	170 l/s

För att födröja ett 30-års regn på 10 minuter till ett 2-års regn, med samma varaktighet, behöver 68 m³ dagvatten födröjas. Beräkningarna redovisas nedan:

$$V = Q \times t \text{ där;}$$

V = volym, Q = flöde, t = rinntid

$$Q_2 = 57 \text{ l/s}$$

$$Q_{30} = 170 \text{ l/s}$$

$$t = 10 \text{ min}$$

$$V_2 = 34,2 \text{ m}^3$$

$$V_{30} = 102 \text{ m}^3$$

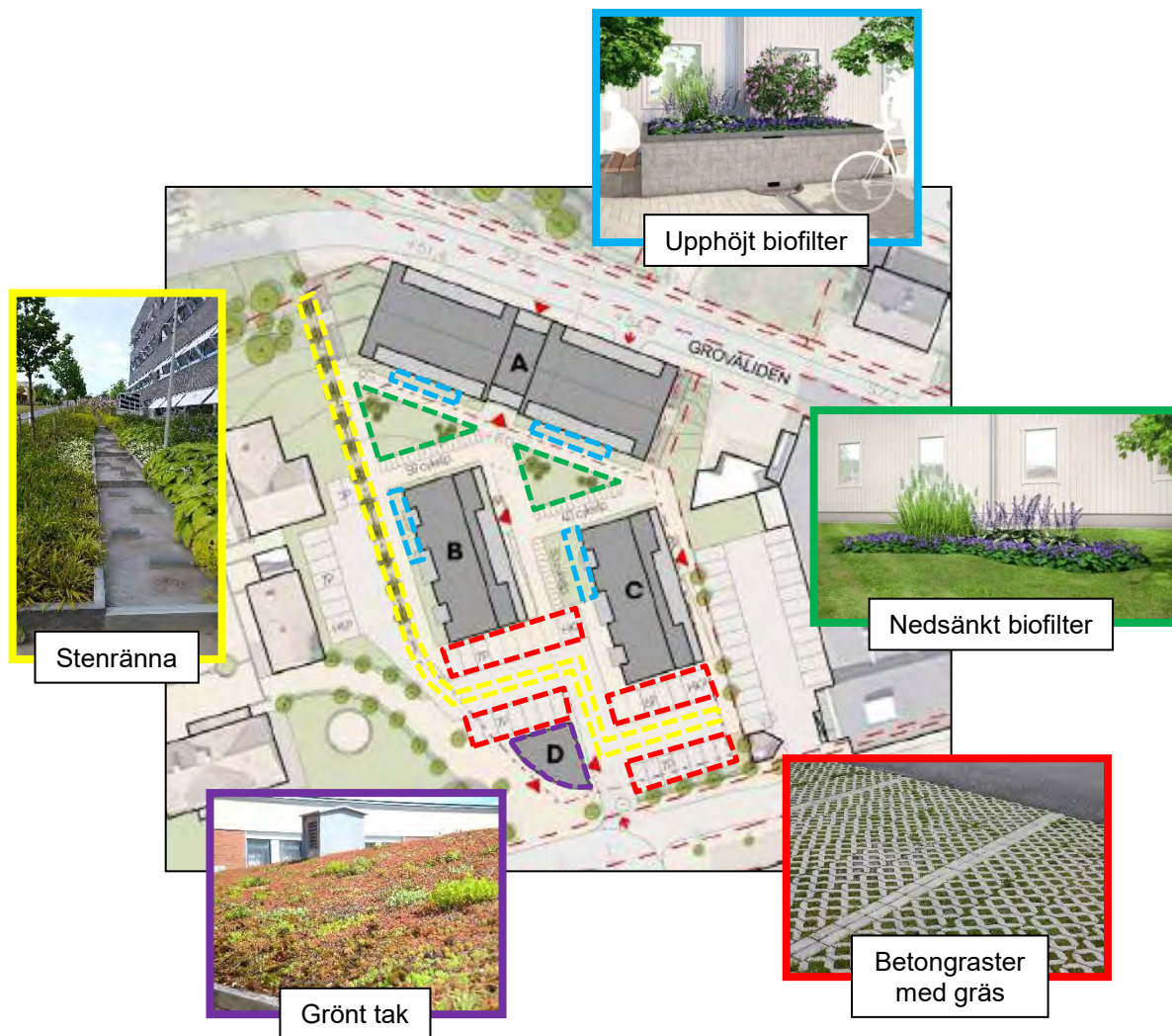
$$V_{\text{födröjning}} = V_{30} - V_2$$

$$V_{\text{födröjning}} = 68 \text{ m}^3$$

Nedan redovisas varje föreslaget dagvattenhanteringssystem och hur de rekommenderas att utformas för att kunna magasinera 68 m³ dagvatten.

7.1 Förslag på dagvattenhantering

Nedan följer ett antal förslag på dagvattenanläggningar inom planområdet. En översiktlig illustration över föreslagna dagvattenhantering ses i Figur 12.



Figur 12. Föreslagna ytor lämpliga för dagvattenhantering för planområdet.

7.1.1 Biofilter

Dagvatten från takytorna från hus A, B och C samt delar av lokalgata föreslås avledas till biofilter, även kallat regnbäddar. Syftet med ett biofilter är att efterlikna naturliga processer och att dagvattnet fördröjs och renas lokalt. Biofilter ger god rening och fördröjning samt, vid rätt utformning, ett estetiskt värde.

Beroende på de platsspecifika förhållandena kan biofiltren anläggas som ett upphöjt biofilter (se Figur 13), men kan likväl vara nedsänkt och fungera med liknande princip

som en torr damm (se Figur 15), fast med ökad rening på grund av växterna och växtsubstratet.

Dagvatten från taken föreslås att ledas avledas till upphöjda biofilter, medan dagvatten från hårdgjorda ytor omhändertas av ett nedsänkt biofilter. De upphöjda biofiltren utformas med en breddningsfunktion som leder dagvattnet via rännor på marken till de nedsänkta biofiltren när de upphöjda är vattenmättade och övre magasineringszonen fylld (se Figur 14).

Det nedsänkta biofiltret bör utrustas med dräneringsledningar i botten för att undvika att vatten blir stående vid torrväder. Det rekommenderas även att en kupolbrunn installeras på samma höjd som toppen av den övre magasineringszonen. Detta gör att dagvatten snabbt kan ledas bort från planområdet vid extrema skyfall.

Fördröjningen (magasineringszonen) sker dels i porvolymen i jordlagren, men även i en övre magasineringszon över jordlagren. I den övre magasineringszonen kan det bildas en tillfällig vattenspegel vid intensiva regn.

När det kommer till utseende och form på biofilter kan det variera stort. Form och konstruktion anpassas till platsspecifika förutsättningar. Det finns stora möjligheter att sätta sin egen prägel på biofiltret och växtvalet.



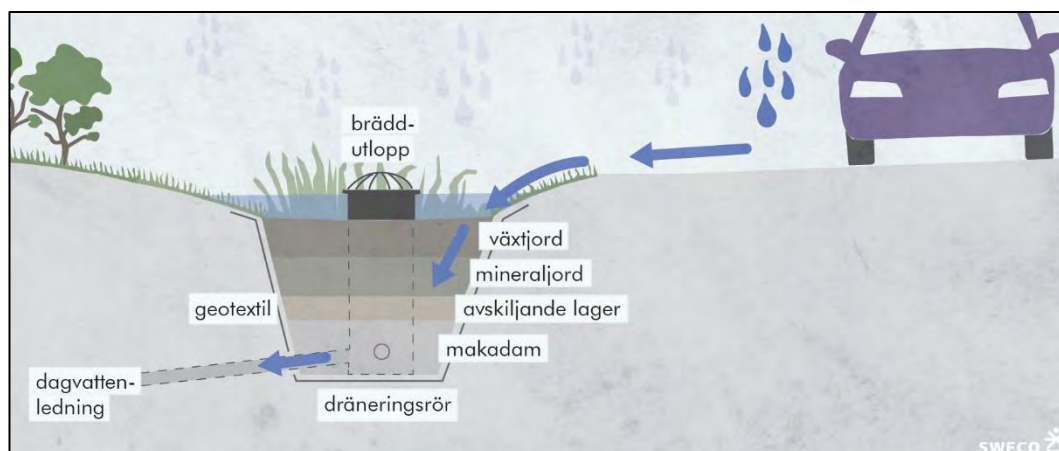
Figur 13. Takvatten som avvattnas till ett upphöjt biofilter via stuprör. Utlopp längst ned under jordlagren och vid toppen av den övre magasineringszonen. (Kent Fridell & Kristian Klasson, Tengbomgruppen AB, 2014).



Figur 14. Sektionskiss över exempel på upphöjt biofilter. Ett makadamlager på botten följt av jordlager och övre magasineringszon. Ett biofilter med tät duk under makadamlagren och upp på sidorna säkerställer att det inte sker skada på anläggningar. (Kent Fridell & Kristian Klasson, Tengbomgruppen AB, 2014).



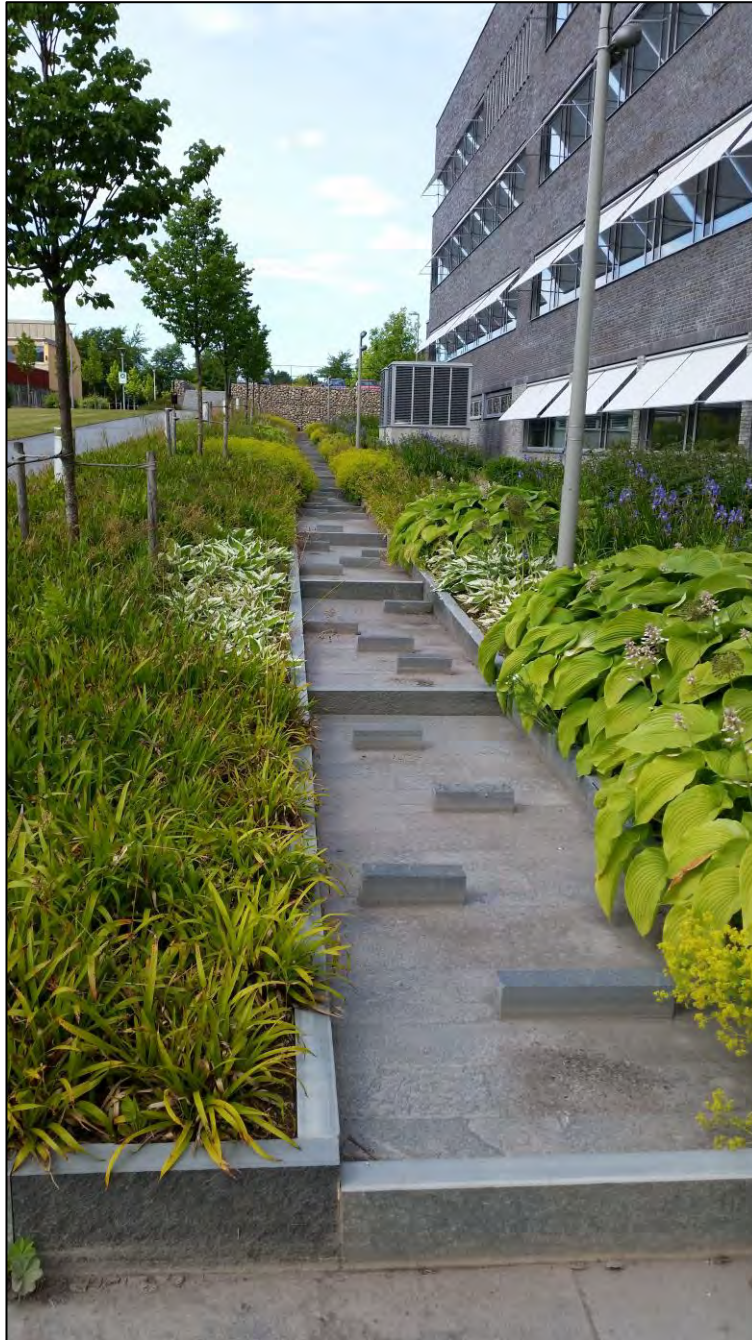
Figur 15. Nedsänkt regnbädd (Kent Fridell & Kristian Klasson, Tengbomgruppen AB, 2014).



Figur 16. Sektionskiss på en nedsänkt växtbädd (Bild: Sweco).

7.1.2 Stenränna

På planområdets västra sida planeras ett gångstråk med trädallé. Längs med denna föreslås att en stenränna utformas för mindre magasinering och avledning av dagvatten (se Figur 17). Förslagsvis utformas stenrännan från parkeringsplatserna fram till slänten mot Grovaliden. I slänten utformas stenrännan som en trappa med mindre bassänger för magasinering (se Figur 18 och Figur 19). De sträckor av stenrännan där bilar eller personer ska kunna köra och gå täcks rännan med en stålplatta med hål i (se Figur 20).



Figur 17. Stenränna med möjlighet för magasinering av vatten (Foto: Sweco).



Figur 18. Exempelbild på trappa för avledning av dagvatten i slänt. Bassängerna i trappstegen hjälper till med magasinering av dagvatten. Trappan kan utformas på olika sätt och av olika material för att passa designen i närmiljön.



Figur 19. Exempelbild på trappa för avledning av dagvatten i slänt. Mindre magasineringsvolym och lägre estetiskt värde (Foto: Sweco).



Figur 20. Exempel på stålplatta för att underlätta passage för fordon och fotgängare. Stålplattan kan utformas på många olika sätt för att passa designen i närmiljön (Foto: Sweco).

7.1.3 Betongraster

Parkeringsytornas ytskikt föreslås utformas av betongraster med gräs för att minska avrinningen. Denna lösning tillåter dagvattnet att infiltrera mellan rasterytan. Marken består i dagsläget av isälvssediment, vilket är en jordart med hög genomsläpplighet. Dock rekommenderas att extra åtgärder vidtas för att öka möjligheten till infiltration.

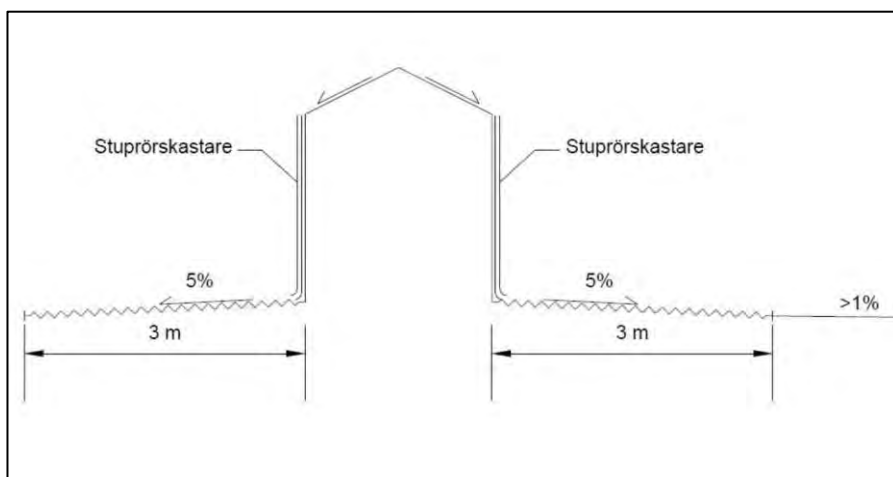
Förslagsvis utformas betongrasterna med underliggande makadamskikt som ökar kapaciteten för infiltration.



Figur 21. Exempel på rasterklädd parkeringsyta med gräs i hålrummen (Foto: Sweco).

Parkeringsplatserna är placerade nära planerade byggnader byggnation och därför rekommenderas de ha en lutning på 5 % bort från byggnaderna för att säkerställa att avvattningen sker bort från byggnaderna. Det rekommenderas dock att lutningen inte överstiger 5 % då det har en negativ påverkan på infiltrationen i betongrasterna.

För att bibehålla infiltrationskapaciteten är drift och underhåll viktigt då mindre partiklar annars kan få betongrasterna att täppas igen. Infiltrationsmöjligheten i betongrasterna förmodas minska över tid och tillslut måste det övre lagret bytas ut då det satts igen helt. Uppskattad livslängd på betongraster är ca 20 år.



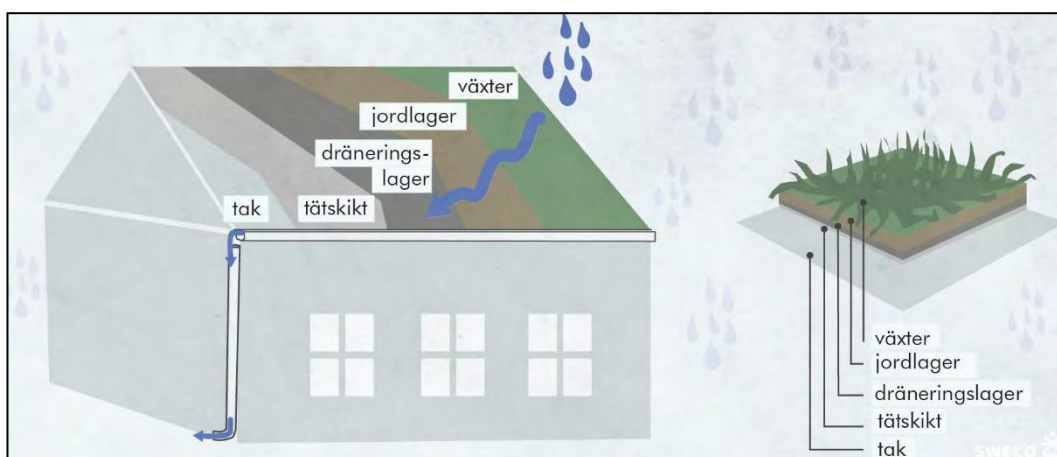
Figur 22. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvatten ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

7.1.4 Grönt tak

Paviljongen (hus D) kan kompletteras med ett grönt tak. Med denna lösning omhändertas flödena från mindre regn och ett mer estetiskt värde skapas. Grästaket kan utformas med växter för att gynna ekologin i närområdet.



Figur 23. Exempelbild på ett grönt tak (Foto: Sweco).



Figur 24. Principutformning av ett grönt tak (Bild: Sweco).

7.2 Föreslagen dimensionering för fördröjning

Nedan följer dimensioneringsförslag för att dagvattenanläggningarna ska kunna magasinera 68 m³ dagvatten.

Tabell 7. Exempel på anläggningar inom planområdet som ger erforderlig magasineringsvolym för att fördröja 68 m³ dagvatten. I den övre magasineringszonen är det räknat på fri vattenkropp och i filtermaterialet har det räknats på 30 % porvolym.

Lösning	Area [m ²]	Övre magasineringszon [m]	Filterhöjd [m]	Volym [m ³]
Regnbädd	25	0,4 ¹	0,7 ²	10 ³ + 5 ⁴
Torr damm / Nedsänkt regnbädd	210	0,15 ¹	0,3 ²	31 ³ + 19 ⁴
Stenränna + trappa	30	0,1	-	3
Totalt				68

¹ Maximal vattennivå över filtermaterialet.

² En porositet (effektiv volym) på 30 procent har antagits i filtermaterialet.

³ Volym i den övre magasineringszonen.

⁴ Effektiv porvolym i filtermaterialet.

Alternativt kan den nedsänkta bädden utformas med djupare yttlig magasinering för att kunna omhänderta nästintill allt dagvatten, och göra att de upphöjda växtbäddarna inte behövs. Detta skulle dock innebära att grönytorerna på planområdet riskerar att oftare vara blötlagda, och mindre lämpliga för rekreation. Detta kan dock minimeras genom att rännor av makadam utformas för att leda dagvattnet från takytorna genom den nedsänkta regnbädden till dess mitt. Det gör att dagvattenflödena koncentreras vid de mindre regnen och att inte hela regnbädden blir blötlagd.

Stenrännan samt dräneringsledningarna och kupolbrunnarna vid de nedsänkta regnbäddarna rekommenderas för att säkerställa avvattningen vid de regn som överstiger infiltrationskapaciteten, oavsett lösning.

8 Föroreningsberäkningar

Belastning av föroreningar i dagvattnet som planområdet genererar i dagsläget samt efter planerade åtgärder utan och med föreslagna dagvattenhanteringssystem har beräknats med verktyget StormTac (v19.3.1), där beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan ha.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter för planområdet före och efter exploatering med och utan rening.

Ämne	Befintlig föroreningstransport [µg/l]	Föroreningstransport efter plan utan rening [µg/l]	Föroreningstransport efter plan med rening [µg/l]	Föroreningsreduktion [%]
P	120	130	100	25
N	1800	1900	1200	35
Pb	20	15	5,7	60
Cu	28	26	17	35
Zn	100	78	48	40
Cd	0,4	0,36	0,2	45
Cr	9,7	9,5	3,9	60
Ni	10	8,5	3,7	55
Hg	0,058	0,05	0,036	30
SS	98 000	68 000	21 000	70
Olja	680	650	71	90
BaP	0,049	0,039	0,018	55

Föroreningstransport från planområdet för planerad markanvändning skiljer sig inte nämnvärt mycket mot befintlig markanvändning.

9 Sammanfattning av föreslagen dagvattenhantering

9.1 Fördröjning

Enbart biofiltren och stenrännan behövs för att fördröja dagvattnet vid de mer intensiva regnen, se Tabell 7. Betongrasterna och grästaket tar endast hand om mindre regn och används inte för magasinering vid de mer intensiva regnen. Grästak är föreslaget då det ger ett estetiskt värde och förbättrar närmiljön.

9.1.1 Marksättning av planområdet

För att föreslagen dagvattenhantering ska fungera krävs det att marken lutar rätt, så att dagvattnet leds i rätt riktning. Genom att marken lutar norrut och västerut säkerställs att dagvattnet hamnar i de nedsänkta växtbäddarna, samt att det rinner till stenrännan. Det är dock viktigt att marken lutar ut från planerade byggnader för att säkerställa att dagvattnet inte riskerar att orsaka skada vid intensiva regn. Extra säkerhetsåtgärder för att minimera skada på planerat parkeringsgarage vid skyfall rekommenderas. Förslagsvis kan infarten vara upphöjt och marken runtomkring utformas för att snabbt leda bort dagvatten.

9.2 Rening

Parkeringsplatserna är den största källan till dagvattenföroreningar på planområdet (olja, suspenderad substans och tungmetaller). Genom att anlägga betongraster kan dessa föroreningar reduceras, vilket ses i Tabell 8.

Då det är färre än 50 parkeringsplatser ställer Marks kommun inget krav på oljeavskiljare vid parkeringsplatserna. Eventuell olja från parkeringsplatserna kommer omhändertas i betongrasterna.

Taken är inte en stor källa till dagvattenföroreningar. Det viktiga är att fördröjning av takvattnet sker. Därför är det inte nödvändigt ur ett reningsperspektiv att växter planteras i regnbäddarna. Växterna har rekommenderats då de ger ett högre rekreativt värde, samt ökad evapotranspiration av dagvatten.

10 Drift och underhåll

För att upprätthålla funktionen i föreslagna dagvattenhanteringssystem krävs kontinuerligt underhåll. Drift och underhåll planeras skötas privat inom fastigheten. Det rekommenderas att ta fram en plan både för kortsiktig och långsiktig drift och underhåll och när dagvattenhanteringssystemen behöver bytas ut.

11 Belastning på befintligt dagvattennät

Utformas dagvattenhanteringssystemen som föreslagits kommer flödena från ett 30-års regn att reduceras till 57 l/s. Det kommer då att belasta befintligt dagvattennät med 57 l/s. Befintlig markanvändning belastar dagvattennätet med 85 l/s vid ett 30-års regn.

12 Slutsats

Om planområdet bebyggs enligt planförslaget bidrar det till en ökad avrinning från området. Denna utredning föreslår ett dagvattenhanteringssystem som fördröjer dagvattenflödena från ett 30-års regn till flödena från ett 2-års regn. Höjdsätts marken så det lutar norrut mot Grovaliden och västerut mot föreslagen stenränna, samt att marken lutar bort från bebyggelse, underlättas avvattningen och risken för att dagvatten orsakar skador på bebyggelse minskar.

