

Dagvatten- och skyfallsutredning

Risatorp södra, Skövde kommun



Uppdrag: Risatorp DVU Ny DP-gräns
Uppdragsnummer: 30072550
Kund: Skövde kommun
Datum: 2025-01-27
Upprättad av: Jonathan Berger och Felicia Svensson

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
1. Bakgrund och syfte	6
2. Underlag	7
2.1 Riktlinjer och styrande dokument	7
2.1.1 Funktionskrav på dagvattensystem	7
2.1.2 Fördröjningskrav och anvisningar	7
2.1.3 Miljökvalitetsnormer	7
2.1.4 Riktvärden, målvärden och reningskrav	8
2.1.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning	8
3. Förutsättningar	9
3.1 Orientering och områdesbeskrivning	9
3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden	10
3.3 Topografi och avrinningsområden	11
3.4 Befintliga diken och markavvattningsföretag	14
3.5 Befintliga dagvattentrummor och ledningar	14
4. Recipient och MKN	16
5. Planerad exploatering och behov av dagvattenhantering	17
5.1 Befintlig och framtida markanvändning	17
5.2 Anslutningspunkt för dagvatten och planerad avledning	20
5.3 Beräkningsmetodik	20
5.4 Reningsbehov	21
5.4.1 Modellering av föroreningsinnehåll	21
6. Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering	24
6.1 Fördröjning inom planområdet	24
6.2 Dagvattenrening inom planområdet	25
6.3 Utformning av dagvattensystemen	27
6.3.1 Avrinningsområde 1	27
6.3.2 Avrinningsområde 2	27
6.3.3 Avrinningsområde 3	27
6.3.4 Avrinningsområde 4	28
6.3.5 Avrinningsområde 5	28
6.3.6 Avrinningsområde 6	28
6.3.7 Avrinningsområde 7	28
6.4 Avledning av dagvatten inom planområdet och till recipient	29
6.4.1 Avrinningsområde 1	29

6.4.2	Avrinningsområde 2	29
6.4.3	Avrinningsområde 3	30
6.4.4	Avrinningsområde 4	31
6.4.5	Avrinningsområde 5	32
6.4.6	Avrinningsområde 6	32
6.4.7	Avrinningsområde 7	33
7.	Skyfalls- och översvämningshantering.....	34
7.1	Skyfallsanalys.....	35
7.1.1	Avledning av skyfall.....	36
7.2	Risker nedströms vid bebyggelse	37
7.2.1	Risikanalys vid höjning av marknivå inom planområdet	37
7.2.2	Risk för översvämning till följd av höga nivåer i Svesån	40
7.3	Hantering av skyfallsflöden från uppströms områden	40
8.	Sammanfattande bedömning och förslag på fortsatt arbete	41

Sammanfattning

Skövde kommun arbetar med en detaljplan för att upprätta industriområde inom Risatorp södra i Skövde tätort. Sweco har blivit ombudade att uppdatera befintlig dagvatten- och skyfallsutredning för området i och med förändrad detaljplanegräns och förändrade markförhållanden.

Uppdraget innefattar att analysera befintlig och framtida dagvattensituation inom och i anslutning till planområdet. I och med ökad exploateringsgrad och framtida klimatförändringar kommer dagvattenflödena från planområdet att öka. Uppdraget innefattar att utreda behovet av fördröjningsåtgärder. Ny markanvändning kommer även ge upphov till ökad mängd föroreningar i dagvattnet där det även ska utredas behov av rening.

Flödena från planområdet ökar vid ett 10-årsregn. Föreslagen dagvattenhantering är att flödena fördröjs inom planområdet och ansluter till Svesån i öst. Flödena fördröjs ned till befintliga nivåer.

Planområdet har delats upp i sju avrinningsområden med sju olika utloppspunkter mot Svesån. Inom varje avrinningsområde föreslås en dagvattenlösning för att hantera den erforderliga fördröjningsvolymen. För de områdena som kräver större magasinvolym föreslås dagvattendammar. För områdena med mindre behov föreslås enklare lösningar såsom diken och översvämningssytor.

En översiktlig skyfallskartering utförs i form av en avrinningsanalys och lågpunktskartering där känsliga punkter har identifierats. Skyfallsanalysen visar att majoriteten av skyfallsflödet rinner ut från planområdet. Ett område har identifierats med risk för vattenansamling där byggnation planeras, där rätt höjdsättning blir viktigt. Övrig översvämning sker inom naturmark. Det bedöms inte som att planerad exploatering inom planområdet försämrar situationen nedströms vid ett skyfall.

1. Bakgrund och syfte

Sweco har blivit ombudade att uppdatera en tidigare dagvattenutredning (*Dagvattenutredning för Risatorp södra, 2022*) för området Risatorp Södra, (Skövde 5:258 och 5:241, samt Kakelugnen 1) med anledning att områdets detaljplanegräns och markförhållanden ändrats.

Området planeras att exploateras för industrimark. Det har deponerats rödfyr i områdets västra del och industrimark ska även uppföras ovanpå deponin. Syftet med dagvattenutredningen är både att undersöka hanteringen av det dagvatten som bildas inom planområdet samt det som tillkommer planområdet från uppströms områden.

Förslag på dagvattenhantering för det dagvatten som uppkommer inom planområdet tas fram med avseende på kvantitet/avledning och kvalitet/rening. Utredningen ska säkerställa att förändringen i och med exploateringen inte medför försämrade förutsättningar för planområdets recipient att uppnå sin miljökvalitetsnorm (MKN). En översiktlig skyfallskartering för utredningsområdet utförs för att identifiera rinnvägar och eventuella lågpunkter och känsliga områden vid ett skyfallsregn.

2. Underlag

Till grund för denna utredning ligger samtal med Skövde kommun samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagandet av denna utredning:

- Planområdesgränser (Erhållet 2024-03-13)
- Befintligt VA (Erhållet 2021-09-21)
- Svenskt vatten P110 (2016)
- Skövde kommuns dagvattenstrategi (2011)
- Dagvattenutredning för Risatorp södra (Sweco, 2022)

2.1 Riktlinjer och styrande dokument

Ett flertal riktlinjer styr arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till utredningsområdet. Dessa baseras på flertalet lagstiftningar såsom miljöbalken, plan- och bygglagen och lagen om allmänna vattentjänster.

2.1.1 Funktionskrav på dagvattensystem

Funktionskraven för nya kommunala dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag- drän- och spillvatten* (Svenskt vatten, 2016). Skövde kommuns egen dagvattenstrategi styr dagvattenhanteringen inom planområdet.

2.1.2 Fördröjningskrav och anvisningar

Skövde kommuns dagvattenstrategi anger att dagvattnet ska omhändertas så nära källan som möjligt. Fördröjningskravet är att ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 fördröjs till ett befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. Fördröjningen grundas i att minska recipientpåverkan och risk för skador vid kraftiga regn.

2.1.3 Miljökvalitetsnormer

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Planen får inte försämra recipientens status eller äventyra att uppnå MKN.

2.1.4 Riktvärden, målvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bland annat utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högttrafikerade vägar är ofta särskilt förorenat.

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på vattenförekomster har Skövde kommun tagit fram riktlinjer kring reningsbehovet för dagvattnet, se Tabell 1.

Tabell 1. Den behandling av dagvattnet från utredningsområdet som krävs enligt Skövde kommuns Riktlinjer för dagvattenhantering.

Markanvändning	Mycket känsliga recipienter	Känsliga recipienter	Mindre känsliga recipienter
<u>Låga föroreningshalter</u> Villaområden och parker, naturmark och mindre P-platser med liten omsättning.	Ej behandling	Ej behandling	Ej behandling
<u>Måttliga föroreningshalter</u> Bostadsområden (flerfamiljshus) samt verksamhetsområden med liten miljöpåverkan	Viss behandling	Ej behandling	Ej behandling
Trafikytor utom huvudvägnätet	Viss behandling	Viss behandling	Ej behandling
P-ytor ca: > 50 P-platser med liten omsättning	Behandling	Viss behandling	Viss behandling
<u>Höga föroreningshalter</u> Genomfarter/Huvudvägnät	Behandling/ oljeavskiljning	Behandling	Viss behandling
P-ytor > 50 P-platser med stor omsättning samt verksamhetsområden med stor miljöpåverkan	Behandling/ oljeavskiljning	Behandling/ Oljeavskiljning	Behandling

2.1.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är regnhändelser som är större än det regn för vilket dagvattensystemet är dimensionerat för (d.v.s. 10 år i detta fall). I framtiden förväntas extrema väderhändelser och naturolyckor såsom skyfall att öka. Konsekvenser vid skyfall kan innebära direkta skador på exempelvis byggnader, infrastruktur och jordbruk, minskad tillgänglighet till följd av översvämmade vägar och järnvägar samt även fara för liv.

Skyfall avleds inte i dagvattensystemet utan kräver i första hand åtgärder på markytan. Att hantera skyfall handlar om att på ett kontrollerat sätt avleda vatten så att konsekvenserna av skyfallet blir så små som möjligt. Exempel på skyfallsåtgärder kan vara höjdsättning av mark, fördröjning, avledningsvägar och styrning av vatten exempelvis med vägbulor och kantstenar.

3. Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik och topografi beskrivs översiktligt.

3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Planområdet är placerat längs med Södra Aspelundsvägen och Energivägen i den sydöstra delen av Skövde tätort, se Figur 1. På dess västra sida ligger Komponentvägen. Planområdet ligger inom fastigheterna Skövde 5:258 och 5:241, samt Kakelugnen 1. Området är placerat nordöst om Risängens avfallsanläggning, vilket också ligger inom fastigheten Skövde 5:258. Planområdet har en storlek på 29 ha.



Figur 1. Planområdets placering i Skövde markeras med röd linje. Källa: Lantmäteriet (ortofoto daterad 2023-01-11) hämtat från SCALGO Live (2024).



Figur 2. Utbredning av planområdet (Lantmäteriet, 2024).

3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Området består till största del av glacial silt och lera (Figur 3) där silten dominerar i områdets södra del och leran i dess norra. Utöver detta så har Volvo i mitten av planområdet en deponi av förbrukad formsand, även kallat sotsand och ugnsslagg (se fyllnadsmaterial i Figur 3). Deponin är sluttäkt sedan 2006 och slutbesiktigades 2008. Sedan 2023 är planområdets västra del en deponi med rödfyr. Detta har dock ej hunnit uppdateras i tillgängligt underlag från SGU.

Planområdets täta jordar gör området mindre lämpligt för infiltration. De förorenade ytorna (deponierna) begränsar även området som är lämpligt för infiltration av dagvatten.

Områdets grundvattennivåer har undersökts i en geoteknisk undersökning (MITTA, 2020). Grundvattnet bedöms i den rapporten följa områdets tidigare topografi och varierar på ett djup mellan 0,5 och 1,5 m.



Figur 3. Jordartskarta över områdets befintliga jordarter. Gul = Glacial lera/silt. Grå = Fyllningsmaterial. Rosa = Svåmsediment, ler-silt. Grön = Isålvssediment. Observera att fyllningsmaterial avser Volvo deponi av formsand. Planområdets gräns har markerats med röd linje. Källa: SGU

3.3 Topografi och avrinningsområden

Generellt har området en östlig lutning. Tidigare gick en ravin genom planområdets västra del, men denna har till aktuellt skede blivit fylld med rödfyr. Ny höjdsättning innebär fortfarande östlig avrinning men tidigare lågpunkt i ravinen är borta.

Planområdet har två större avrinningsområden som tar emot vatten från uppströms områden, se Figur 4 och Figur 5.

Det finns även ett flertal mindre avrinningsområden inom planområdets östra del, se Figur 6 och Figur 8. Till dessa avrinningsområden tillkommer begränsat med vatten uppströms eftersom Energivägen utgör en vattendelare.



Figur 4. Areal på avrinningsområdet är 43 ha (exklusive området inom planområdesgränsen. Grönt = Avrinningsområden. Blått = Möjlig utströmningsväg. Planområdets gränser är markerat med rött. Källa: Lantmäteriet (ortofoto daterad 2023-01-11) hämtat från SCALGO Live (2024).



Figur 5. Areal på avrinningsområdet är 44 ha (exklusive området inom planområdesgränsen. Grönt = Avrinningsområden. Blått = Möjlig utströmningsväg. Rött område är lågpunkt inom avrinningsområdet. Planområdets gränser är markerat med rött. Källa: Lantmäteriet (ortofoto daterad 2023-01-11) hämtat från SCALGO Live (2024).



Figur 6. Planområdets östra avrinningsområden. Arealen på avrinningsområdet är; a) 10 ha, b) 2 ha, c) 0,5 ha, d) 0,5 ha. Källa: Lantmäteriet.



Figur 7. Arealen på avrinningsområdet är 58 ha (exklusive området inom markerad planområdesgräns. Grönt = Avrinningsområden. Blått = Möjlig utströmningsväg. Planområdets gränser är markerat med rött. Källa: Lantmäteriet (ortofoto daterad 2023-01-11) hämtat från SCALGO Live (2024)



Figur 8. Arealen på avrinningsområdet är 7 ha (exklusive området inom planområdesgräns. Grönt = Avrinningsområden. Blått = Möjlig utströmningsväg. Rött område är lågpunkt inom avrinningsområdet. Planområdets gränser är markerat med rött. Källa: Lantmäteriet (ortofoto daterad 2023-01-11) hämtat från SCALGO Live (2024)

3.4 Befintliga diken och markavvattningsföretag

Det finns ett markavvattningsföretag, Segertorps VF av år 1944, längs med Svesån som går längs planområdets södra gräns samt delvis in i planområdet. Markavvattningsföretagets båtnadsområde går delvis in på planområdet, främst i dess östra del.

3.5 Befintliga dagvattentrummor och ledningar

Det finns ett antal dagvattentrummor inom planområdet. Dessa redovisas i Figur 9 och Tabell 2 nedan.



Figur 9. Dragning av dagvattennät inom och i anslutning till planområdet.

Tabell 2. Dimension och flödesriktning för trummorna redovisade i Figur 9.

Trumma/ledning	Dimension [mm]	Flödesriktning
1	-	Söderut
2	1200	Österut
3	450	Söderut
4	-	Österut
5	600	Norrut
6	300	Söderut
7	400	Österut
8	600	Söderut
9	-	Österut
10	800	Österut
11 ¹	-	Österut
12	450	Österut
A	1000	Österut
B	1400	Österut

¹ Trumman är eventuellt igensatt (information från kommunen) och detta behöver tas hänsyn till i vidare skede.

4. Recipient och MKN

Vattenförekomstens 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).

Recipient för planområdet är ytvattenförekomsten Svesån. Eftersom planområdet har flera avrinningsområden så rinner vattnet till Svesån i flera olika punkter i ån. Efter planområdets sista utsläppspunkt i Svesån i den östra delen av planområdet rinner vattnet ca 1,6 km innan det mynnar ut i Ömboån. Vattnet rinner sedan ca 1 km i Ömboån och mynnar sedan i vattendraget Ösan. Därefter rinner vattnet vidare till Vänern via sjön Östen och vattendraget Tidan. Eftersom området utgör en så liten del av Östen, Tidan och Vänern totala avrinningsområde har dessa vattenkroppars status inte undersökts närmare.

Bedömningen av recipienternas känslighet görs utifrån VISS.

I samtliga recipienter och klassade vattenförekomster (Svesån, Ömboån och Ösan) bedöms den ekologiska statusen till måttlig. Detta beror på att kvalitetsfaktorerna fisk och hydrologisk regim bedöms som måttliga, samt att kvalitetsfaktorn konnektivitet bedöms som dålig i samtliga recipienter. Utöver detta bedöms kvalitetsfaktorn näringsämnen som måttlig i Svesån och Ösan, men som dålig i Ömboån. Samtliga recipienters miljökvalitetsnorm är god ekologisk status 2027 och förslaget till den nya miljökvalitetsnormen är god ekologisk status 2033.

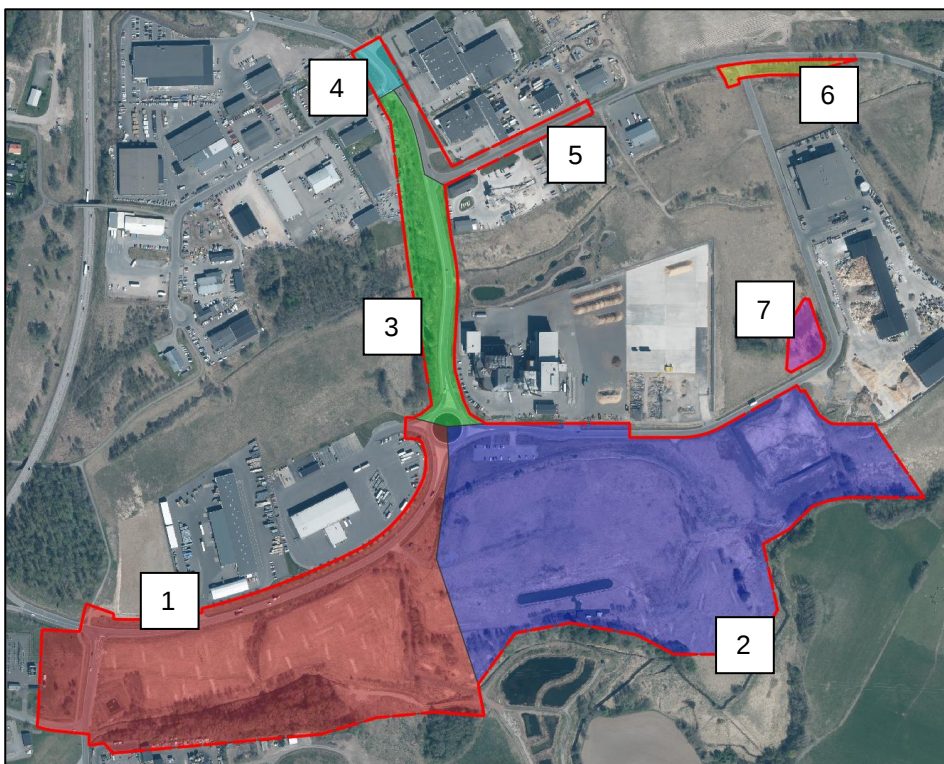
På grund av höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE) bedöms den kemiska statusen i samtliga recipienter ej uppnå god kemisk status. Dessa föroreningar härstammar från atmosfärisk deposition och överskrider respektive riktvärde i alla Sveriges ytvattenkroppar. Utöver detta har även Ösan höga halter av benzo(a)pyren, vilket används som en indikator för PAH:er. Miljökvalitetsnormen och förslaget till den nya miljökvalitetsnormen för samtliga recipienter är god kemisk ytvattenstatus, med undantag av kvicksilver och PBDE.

Med detta som bakgrund bedöms samtliga recipienter enligt Skövde kommuns känslighetsskala som känsliga.

5. Planerad exploatering och behov av dagvattenhantering

5.1 Befintlig och framtida markanvändning

Föreslagen detaljplaneändring innebär att markanvändningen inom planområdet klassas som industriområde, gatumark och parkmark/naturmark. Klassningen för befintlig markanvändning kommer från området före deponeringen av rödfyr. I och med områdets topografi och uppdelning avleds dagvattnet ut via olika punkter. I Figur 10 redovisas de sju olika avrinningsområdena inom planområdet. I Tabell 3 - Tabell 9 redovisas markanvändningen inom områdena. Antagna avrinningskoefficienter baseras på rekommendationer från Svenskt Vatten publikation P110.



Figur 10. Indelning av planområdet utifrån avrinningsområden.

Tabell 3. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 1.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Ängsmark/gräsyta	102 500	0,1
Väg	10 500	0,8
Totalt	113 000	0,17

Markanvändning, Framtida		
Industriområde	88 000	0,7
Parkmark	5000	0,1
Väg	20 000	0,8
Totalt	113 000	0,62

Tabell 4. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 2.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Ängsmark/gräsyta	151 000	0,1
Väg	5000	0,8
Totalt	156 000	0,12

Markanvändning, Framtida		
Industriområde	112 00	0,7
Naturmark	33 000	0,1
Väg	11 000	0,8
Totalt	156 000	0,51

Tabell 5. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 3.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Ängsmark/gräsyta	14 000	0,1
Väg	6000	0,8
Totalt	20 000	0,33
Markanvändning, Framtida		
Väg/gata	11 500	0,8
Parkmark	8500	0,1
Totalt	20 000	0,53

Tabell 6. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 4.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Ängsmark/gräsyta	1500	0,1
Väg	1400	0,8
Totalt	2900	0,46
Markanvändning, Framtida		
Parkmark	750	0,45
Väg	2150	0,8
Totalt	2900	0,66

Tabell 7. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 5.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Gata	6800	0,8
Totalt	6800	0,8
Markanvändning, Framtida		
Industriområde	6800	0,8
Totalt	6800	0,8

Tabell 8. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 6.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Ängsmark/gräsyta	2550	0,1
Väg	250	0,8
Totalt	2800	0,17

Markanvändning, Framtida		
Väg	850	0,8
Natur	1950	0,1
Totalt	2800	0,33

Tabell 9. Befintlig och framtida markanvändning för avrinningsområde 7.

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]
Skog-/ängsmark	3050	0,1
Totalt	3050	0,1

Markanvändning, Framtida		
Industriområde	3050	0,7

5.2 Anslutningspunkt för dagvatten och planerad avledning

Föreslagen dagvattenhantering innebär avledning österut där avledning sker till angränsande vattendrag (Svesån).

5.3 Beräkningsmetodik

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (24.1.2) har använts för att beräkna dagvattenflöden från området. Genom nederbördsdata enligt Dahlström 2010 (Svenskt vatten P110) och rationella metoden beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider, avrinningskoefficienter etc.

Planområdets årsmedelnederbörd är 720 mm/år och korrigerat värde 790 mm/år. Anledningen till att nederbördsvärdet korrigeras är på grund av den felmarginal som uppstår vid inmätningen. Korrigeringen sker för att komma närmare den faktiska nederbördsmängden. Uppmätt nederbördsvärde är från den närmaste aktiva mätstationen Skövde (stationsnummer 83230).

5.4 Reningsbehov

Planområdets recipienter, Svesån, Ömboån och Ösan, bedöms alla som känsliga, se kap. 4 Recipient och MKN. Den framtida markanvändningen för planområdet bedöms ge upphov till höga föroreningshalter.

Skövde kommun skriver i sina riktlinjer att "vid nyanläggning av hårt belastade områden, såsom stora parkeringsplatser med stor omsättning, trafikleder och vissa industriområden, ska utjämningsmagasin med efterföljande oljeavskiljning eller annan rening av dagvattnet förordas redan i detaljplanearbetet." Detta gör att området kräver en behandling av dagvatten och potentiellt en oljeavskiljning, se Tabell 10. Exempel på relevanta typer av behandling är våt damm och våtmark.

Tabell 10. Den behandling av dagvattnet från utredningsområdet som krävs enligt Skövde kommuns Riktlinjer för dagvattenhantering. Röd markerar aktuell bedömning.

Markanvändning	Mycket känsliga recipienter	Känsliga recipienter	Mindre känsliga recipienter
<u>Låga föroreningshalter</u> Villaområden och parker, naturmark och mindre P-platser med liten omsättning.	Ej behandling	Ej behandling	Ej behandling
<u>Måttliga föroreningshalter</u> Bostadsområden (flerfamiljshus) samt verksamhetsområden med liten miljöpåverkan	Viss behandling	Ej behandling	Ej behandling
Trafikytor utom huvudvägnätet	Viss behandling	Viss behandling	Ej behandling
P-ytor ca: > 50 P-platser med liten omsättning	Behandling	Viss behandling	Viss behandling
<u>Höga föroreningshalter</u> Genomfarter/Huvudvägnät	Behandling/ oljeavskiljning	Behandling	Viss behandling
P-ytor > 50 P-platser med stor omsättning samt verksamhetsområden med stor miljöpåverkan	Behandling/ oljeavskiljning	Behandling/ Oljeavskiljning	Behandling

5.4.1 Modellering av föroreningsinnehåll

Dagvattnets föroreningsinnehåll har modellerats för område 1, 2 och 7. Förändrad markanvändning i övriga områden bedöms ej ha signifikant påverkan på dagvattnets innehåll.

I och med att aktuella områden har Svesån som recipient undersöks belastningen i sin helhet. De ansluter till Svesån i olika punkter men i och med att säkerheten i beräkningarna ökar vid större arealer delas inte planområdet upp. Nedan i Fel! Hittar inte referenskälla. redovisas markanvändning med tillhörande areal inom planområdet, en sammanfattad tabell utifrån det redovisat i Kapitel 5.1.

Tabell 11. Sammanfattad framtida markanvändning inom planområdet.

Markanvändning befintlig,	Area [ha]	Markanvändning, framtida	Area [ha]
-	-	Industriområde	20,3
Väg	1,55	Väg	3,1
Natur	25,65	Natur	3,3
-	-	Parkmark	0,5

Befintlig och framtida markanvändning inom planområdet ger upphov till följande föroreningsbelastning:

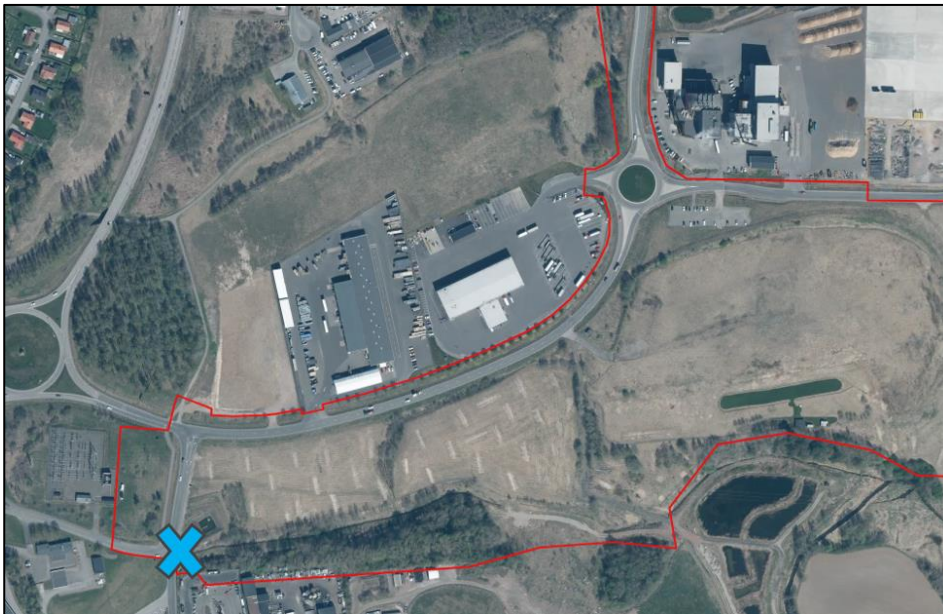
Tabell 12. Modellerad föroreningsmängd från dagvattnet inom planområdet. Observera att detta är utan rening.

Förorening	Befintlig föroreningsbelastning [kg/år]	Framtida föroreningsbelastning [kg/år]
Fosfor (P)	2,4	29
Kväve (N)	41	220
Bly (Pb)	0,3	1,9
Koppar (Cu)	0,6	4,1
Zink (Zn)	1,6	22
Kadmium (Cd)	0,01	0,1
Krom (Cr)	0,3	1,5
Nickel (Ni)	0,3	1,7
Kvicksilver (Hg)	0,001	0,008
Susp. Ämne (SS)	2000	9900
Olja	16	230
BaP	0,001	0,01

Tillkommande föroreningar uppströms

Planområdet belastas av ett större avrinningsområde, vilket är det enda som leder in betydande mängd dagvatten. För föroreningsanalys från aktuellt område undersöks enbart det dagvatten som leds in vid dimensionerande regn. Det dagvatten som avleds ytligt till följd av skyfall är inte relevant när det kommer till föroreningsberäkningar då det vatten inte genomgår rening, samt är väldigt utspädd.

Ledningsnätet som leder in dagvattnet ansluter vid följande punkt, se Figur 11. Uppskattningsvis är tillhörande avrinningsområde 15 ha. Markanvändning har uppskattats till att till majoritet bestå av industriområde.



Figur 11. Punkt där uppströms område ansluter till planområdet.

Tabell 13. Modellerad föroreningsbelastning uppströms planområdet

Förorening	Föroreningsbelastning [kg/år]
Fosfor (P)	19
Kväve (N)	130
Bly (Pb)	1,2
Koppar (Cu)	2,7
Zink (Zn)	16
Kadmium (Cd)	0,09
Krom (Cr)	0,9
Nickel (Ni)	1,1
Kvicksilver (Hg)	0,005
Susp. Ämne (SS)	6200
Olja	150
BaP	0,009

6. Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering

Planområdets dimensionerande flöden rekommenderas anpassas så att det vid ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 motsvarar flödet som uppstår vid ett befintligt 10-årsregn innan exploatering.

Erforderligt fördröjningsbehov och rekommendationer för att uppnå tillräcklig rening redovisas i efterföljande kapitel nedan.

6.1 Fördröjning inom planområdet

Befintliga och framtida dagvattenflöden vid ett 10-årsregn har beräknats fram, se Tabell 14.

Tabell 14. Befintliga och framtida dagvattenflöden inom planområdets olika avrinningsområden.

	Återkomsttid	Klimatfaktor	Flöden
Område 1			
Befintligt	10-årsregn	-	210 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	1000 l/s
Område 2			
Befintligt	10-årsregn	-	110 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	1500 l/s
Område 3			
Befintligt	10-årsregn	-	130 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	260 l/s

Område 4			
Befintligt	10-årsregn	-	30 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	55 l/s

Område 5			
Befintligt	10-årsregn	-	130 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	160 l/s

Område 6			
Befintligt	10-årsregn	-	10 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	25 l/s

Område 7			
Befintligt	10-årsregn	-	10 l/s
Framtida	10-årsregn	1,25	50 l/s

För att inte öka risken att närliggande vattendrag svämmar över föreslås att allt tillkommande vatten från exploateringen fördröjs inom planområdet. Fördörjningsvolym per område redovisas i Tabell 15.

Tabell 15. Erforderlig fördörjningsvolym för planområdets olika avrinningsområden.

Avrinningsområde	Fördörjningsvolym
1	1600 m ³
2	2700 m ³
3	100 m ³
4	15 m ³
5	10 m ³
6	10 m ³
7	35 m ³

6.2 Dagvattenrening inom planområdet

Reningsbehovet är olika i avrinningsområdena. Omfattningen baseras på markanvändningen. För avrinningsområde 1, 2 och 7 (industriområde) krävs mer omfattande rening än för avrinningsområde 3, 4, 5 och 6 (gata och park).

För avrinningsområde 1 och 2 föreslås dagvattendammar med permanent vattenspegel. I och med den begränsade tillgängliga ytan inom avrinningsområde 7 föreslås ett makadamdike.

För avrinningsområde 4, 5 och 6 bedöms fördröjning och avledning i gräsbeklätt dike ge erforderlig rening. I och med det högre magasineringsbehovet i avrinningsområde 3 föreslås magasinering ske i en översvämningsyta. I anslutning till parkeringsplatserna rekommenderas även oljeavskiljare.

6.3 Utformning av dagvattensystemen

Dagvattensystemen kan utformas på flera olika sätt. Det som är styrande, förutom Skövdes dagvattenstrategi, är tillgänglig plats samt avledningsmöjligheter till recipient. Nedan beskrivs förslag på utformning inom varje avrinningsområde.

Vid senare detaljprojektering kan exakta arealer tas fram för att effektivisera storlek gentemot tillgänglig areal inom planområdet.

6.3.1 Avrinningsområde 1

För avrinningsområde 1 föreslås magasineringen av 1600 m³ ske i en våt damm. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 16.

Tabell 16. Exempelutformning på dagvattendamm för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

Anläggningens yta	2000 m ²
Längd:bredd - förhållande	2,5
Anläggningens längd	37 m
Permanent djup	0,5 m
Reglerhöjd	1,0 m

6.3.2 Avrinningsområde 2

För avrinningsområde 2 föreslås magasineringen av 2700 m³ ske i en våt damm. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 17.

Tabell 17. Exempelutformning på dagvattendamm för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

Anläggningens yta	2500 m ²
Längd:bredd - förhållande	2,5
Anläggningens längd	70 m
Permanent djup	0,8 m
Reglerhöjd	1,2 m

6.3.3 Avrinningsområde 3

För avrinningsområde 3 föreslås magasineringen av 100 m³ ske i en översvämningssyta. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 18

Tabell 18. Exempelutformning på översvämningssyta för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

Anläggningens yta	350 m ²
Anläggningens djup	0,5 m
Släntlutning	1:3

6.3.4 Avrinningsområde 4

För avrinningsområde 4 föreslås magasineringen av 15 m³ ske i ett dike. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 19.

Tabell 19. Exempelutformning på dike för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

Anläggningens yta	35 m ²
Anläggningens djup	0,5 m
Släntlutning	1:2

6.3.5 Avrinningsområde 5

För avrinningsområde 5 föreslås magasineringen av 10 m³ ske i ett dike. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 20.

Tabell 20. Exempelutformning på dike för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

Anläggningens yta	35 m ²
Anläggningens djup	0,3 m
Släntlutning	1:2

6.3.6 Avrinningsområde 6

För avrinningsområde 6 föreslås magasineringen av 10 m³ ske i ett dike. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 21.

Tabell 21. Exempelutformning på dike för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

Anläggningens yta	30 m ²
Anläggningens djup	0,5 m
Släntlutning	1:2

6.3.7 Avrinningsområde 7

För avrinningsområde 6 föreslås magasineringen av 35 m³ ske i ett makadamdike. Förslag på utformning beskrivs i Tabell 22.

Tabell 22. Exempelutformning på makadamdike för erforderlig magasinering och rening av dagvatten.

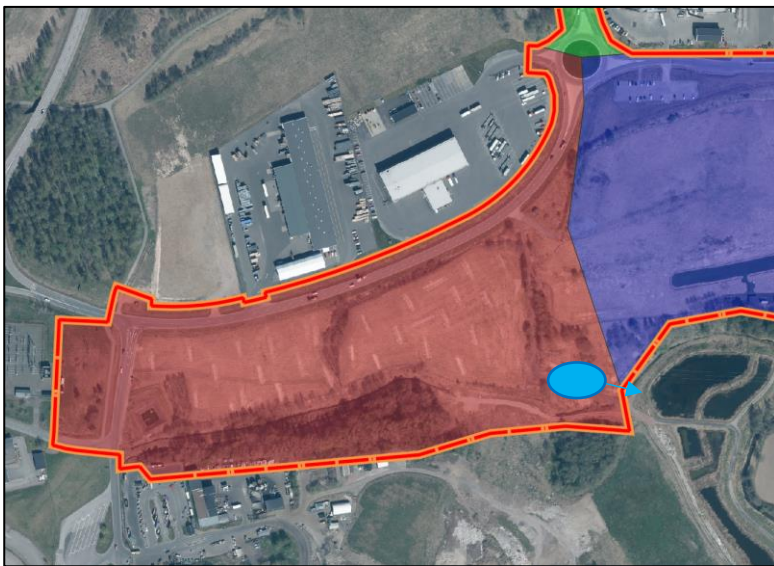
Anläggningens yta	75 m ²
Anläggningens djup	0,5 m

6.4 Avledning av dagvatten inom planområdet och till recipient

Den framtida avledningen av dagvatten inom planområdet kan ske både via ledning och med avrinning på ytan. Anslutning sker till utformad fördröjningsanläggning. Nedan beskrivs förslag på avledning inom varje avrinningsområde. Observera att det enbart är redovisning av principen. Exakt utformning och placering behöver ses över i detalj i projekteringskedet.

6.4.1 Avrinningsområde 1

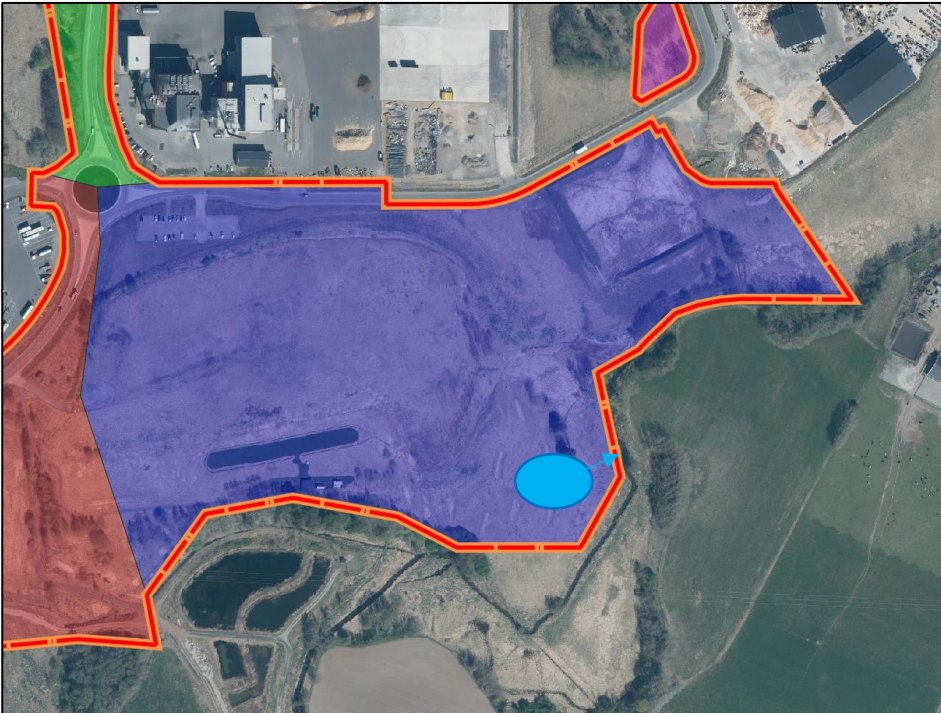
Föreslagen damm inom avrinningsområde 1 avleder till befintligt dike uppströms Svesån. Topografin inom avrinningsområde 1 möjliggör avledning i ledning med självfall. Det kvarstår dock frågetecken om ledning kan anläggas med avseende på den deponerade rödfyren. Topografin möjliggör även avledning ytligt, men då måste placering av byggnader anpassas mot detta.



Figur 12. Ungefärlig placering av damm med redovisad anslutningspunkt för utlopp.

6.4.2 Avrinningsområde 2

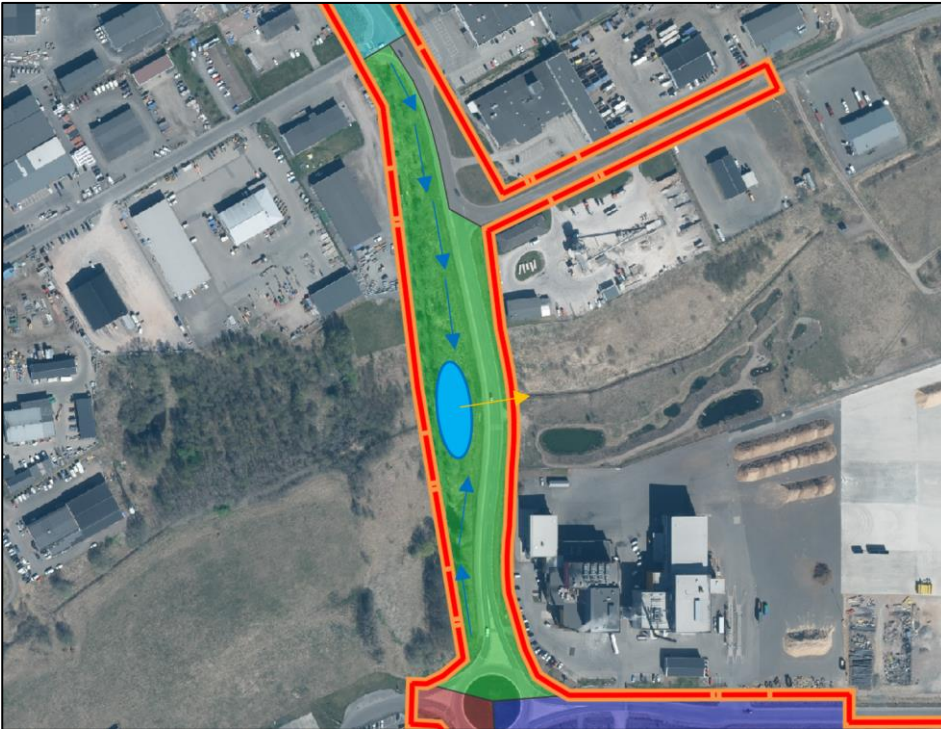
Föreslagen damm inom avrinningsområde 2 avleder direkt till Svesån. Topografin inom avrinningsområde 2 möjliggör avledning i ledning med självfall. Det kvarstår dock frågetecken om ledning kan anläggas med avseende på den deponerade formsanden. Topografin möjliggör även avledning ytligt, men då måste placering av byggnader anpassas mot detta.



Figur 13. Ungefärlig placering av damm med redovisad anslutningspunkt för utlopp.

6.4.3 Avrinningsområde 3

Föreslagen översvämningsyta inom avrinningsområde 3 placeras i lågpunkten och avleder direkt till korsande diket. Topografin inom avrinningsområde 3 möjliggör avledning i ledning med självfall. Befintlig utformning av området innebär avledning i vägdiken, och förslagsvis bör framtida avledning vara liknande (se blå pilar i Figur 14).



Figur 14. Ungefärlig placering av översvämningssyta med redovisad anslutningspunkt för utlopp.

6.4.4 Avrinningsområde 4

Föreslaget dike inom avrinningsområde 4 placeras i grönytan och avleder norrut via befintligt dagvattennät.



Figur 15. Ungefärlig placering av dike (grön streckning) med befintligt dagvattennät redovisat.

6.4.5 Avrinningsområde 5

Föreslagen hantering med fördröjning i diken inom avrinningsområde 5 utformas i befintliga grönområden/vägdiken. Dessa fördjupas eller utformas med vall för att möjliggöra magasinering av 10 m³. Anslutning sker direkt till närliggande dagvattennät.



Figur 16. Översiktlig redovisning av fördröjning i befintliga grönområden/vägdiken.

6.4.6 Avrinningsområde 6

Föreslagen hantering med fördröjning i diken inom avrinningsområde 6 utformas i befintlig lågpunkt/dike. För att skapa yta för tillkommande fördröjningsbehov kan en mindre vall/strykning anläggas. Trumman i avrinningsområdet är eventuellt igensatt (baserat på information från kommunen) och detta behövs utredas vidare och tas hänsyn till i vidare arbete.



Figur 17. Översiktlig redovisning av fördröjning i befintligt dike. Befintligt dagvattentrumma redovisas med grön pil. Eventuell vall illustreras med grön linje.

6.4.7 Avrinningsområde 7

Föreslaget makadamdike inom avrinningsområde 7 placeras i lågpunkt och avleder direkt till anslutande dike. Befintlig topografi inom avrinningsområde 7 möjliggör inte avledning till makadamdiket med ledning och självfall. Vid höjning av mark för att säkerställa mot skyfall (se Kapitel 7 Skyfalls- och översvämningshantering) kan lednings med självfall utformas. Vid avledning på mark behöver placeringen av byggnader säkerställas mot den ytliga flödesriktningen.

Avrinningsområde 7 ansluter till två dagvattentrummor. En till syd och en till nord. Enligt höjddata rinner vattnet till den södra trumman först. Enbart vid större regn och bräddning leds dagvattnet till den norra. Avledning från makadamdiket föreslås därför ske mot den södra trumman.



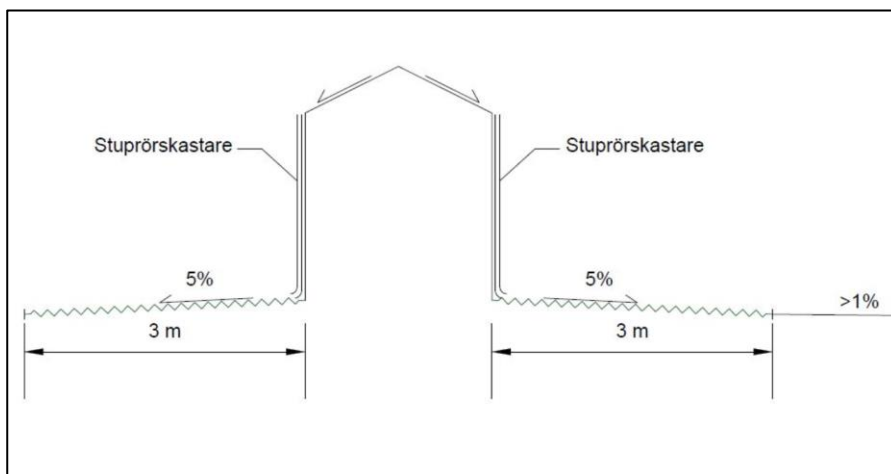
Figur 18. Ungefärlig placering av makadamdike (vit streckning) med redovisade befintliga trummor.

7. Skyfalls- och översvämningshantering

I Svenskt vatten P110 (2016) återfinns ett rekommenderat minimikrav på återkomsttid på regn för att skydda byggnader och annan verksamhet från marköversvämningar. Minimikravet är en återkomsttid på 100 år.

Enligt anvisning från Skövde kommun ska effekterna av ett 100-årsregn beskrivas, om inte några samhällsviktiga funktioner påverkas negativt av planförslaget, då gäller i stället ett 400-årsregn. För det aktuella planområdet har det inte identifierats några samhällsviktiga funktioner som påverkas negativt och därför analyseras effekterna av ett 100-årsregn.

Höjdsättningen av planområdet är viktig för att undvika skador på bebyggelse inom aktuellt område samt omkringliggande områden. Det är av stor vikt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas. Enligt angivelser i Svenskt vatten P105 (2011) rekommenderas marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp, se Figur 19. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %. Analys över risker för bebyggelse redovisas i kapitel 7.1 Skyfallsanalys.



Figur 19. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

7.1 Skyfallsanalys

I den övergripande utredningen för översvämningsrisker för Risatorp södra beaktas skyfallssituationen med förslag på framtida höjdsättning av området i åtanke. Befintliga känsliga punkter har även identifierats. Befintliga flödesvägar och instängda områden har tagits fram med SCALGO Live.

Inom planområdet är samtliga avrinningsstråk mot Svesån, se kapitel 3.3 Topografi och avrinningsområden. Det riskerar ställa sig vatten längs dikena utmed Södra Aspelundsvägen och Energivägen. Större vattenansamlingar sker på väster sida om Södra Aspelundsvägen, Norra Aspelundsvägen och Energivägen, se markering 1 – 3 i Figur 20. Översvämningsytor inom ravinen (se röd cirkel i Figur 21) har byggts bort och kan bortses från.

Översvämningsytor visas i Figur 20 och Figur 21.



Figur 20. Ytavrinning med illustrerade vattensamlingar (med djup större än 5 cm) inom och i angränsning till planområdet (Scalco, 2024).

Det har identifierats en punkt inom planområdet (markering 3 i Figur 20 och blå cirkel i Figur 21) där en signifikant mängd dagvatten riskerar ställa sig vid skyfall. I och med områdets begränsade avrinningsområde (se Figur 8) krävs ett regn betydligt större än 100-årsregn för att maximal översvämning ska riskera ske. Däremot rekommenderas ändå att instänga lågpunkter byggs bort vid exploatering. Se Kapitel 7.2.1 för riskanalys vid höjning av mark inom markering

3. Markering 1 och 2 (Figur 20) är inom vad som planeras bli parkmark och bedöms inte vara risk för byggnation.



Figur 21. Djup på vattnet i översvämningsskiktet. Grön 0–30 cm. Gul 30–60 cm. Röd 60+ cm. Inom planområdets västra del (inom röd markering) magasineras för tidigare situation en betydande mängd dagvatten vid skyfall. I och med deponeringen av rödfyll är denna lågpunkt borta. Blå markering visar del av planområde som utan ny höjdsättning riskerar att hamna under vatten vid skyfall. Övrig översvämning sker i vägdiken eller parkmark.

I vidare arbete är det viktigt att planområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-årsregn. Instängda områden måste också undvikas där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara.

Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmaste gata eller annan typ av yta som agerar som flödesväg vid skyfall. För att få tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande lågpunkter.

Ytavrinning med självfall över markytan inom planområdet ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas färdigt golv-nivå (FG).

7.1.1 Avledning av skyfall

Avledning av skyfall sker ytligt inom planområdet. Vatten kan stanna i mindre lågpunkter inom området om detta kan ske utan risk för skada på bebyggelse. Eftersom marken inom planområdet lutar österut kommer skyfallsflödena rinna österut. Det är viktigt att inga barriärer såsom byggnader skapas i avrinningsriktningen.

7.2 Risker nedströms vid bebyggelse

Nedströms planområdet korsar Varolavägen Svesån via en bro. Efter att Svesån har mynnat i Ömboån så korsar väg 48 (även kallad Hjovägen) vattendraget via ytterligare en bro. I närheten till väg 48 finns även en järnväg som korsar Ömboån men denna är ej i bruk i dagsläget. Utöver detta finns det inte någon bebyggelse nedströms in närheten av recipienterna. Därmed bedöms riskerna för bebyggelse nedströms planområdet vid skyfall som låga.

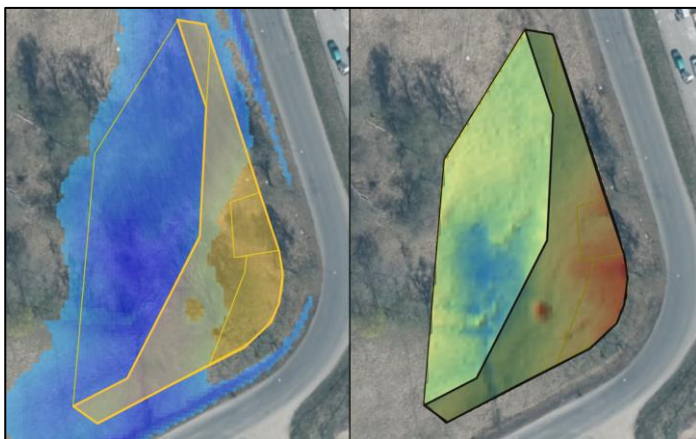
7.2.1 Riskanalys vid höjning av marknivå inom planområdet

I och med identifierad risk för område 7 (markering 3 i Figur 20) är det föreslaget att marken ska höjas. Exakt marknivå är ej bestämd och detta PM ska ge rekommendationer på FG-nivå och redovisa hur det påverkar dagvattenflöden och översvämningsrisk. Ett utkast på plankarta för område 7 redovisas i Figur 22. En stor del av området är prickad mark och ska inte bebyggas.



Figur 22. Utkast på plankarta för område 7 (erhållen 2025-01-09).

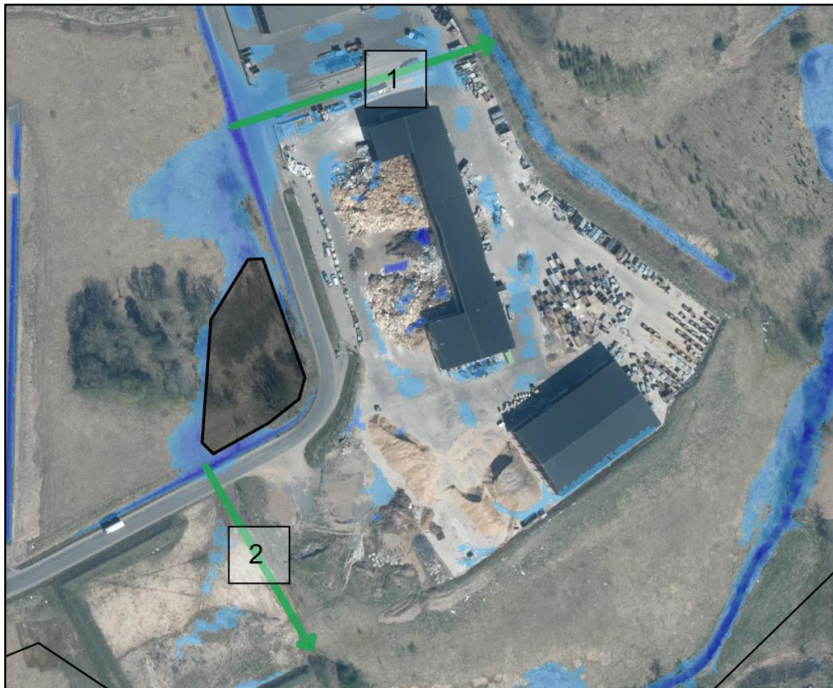
Undersöks hur planen står mot översvämningsytan syns att enbart den västra delen av prickmarken är i område för översvämningsrisk. Övriga delar av område 7 är inom översvämningszonen. En markmodell för området visar att en lågpunkt finns i den södra delen, där majoriteten av markhöjning behöver ske.



Figur 23. Redovisning av översvämningszon och höjdmodell inom område 7.

Maximalt vattendjup inom området är cirka 0,8 meter och uppstår inom det sydvästra hörnet. Förslagsvis bör marken höjas till 117 m. öh. för att ligga över bräddnivån och säkerställa att dagvattnet rinner vidare. Det innebär att marken ska höjas som mest 0,8 meter.

Maximal översvämningens volym inom område 7 är i dagsläget 1200 m³. Höjs marken upp enligt förslag byggs den volymen bort och kommer vid skyfall belasta nedströms. Från området avleds dagvattnet via två trummor, se Figur 24.



Figur 24. Placering av trummor i anslutning till område 7 (svart område).

Tabell 23. Anslutande trummor till område 7.

Trumma	Dimension	Längd	Lutning	Kapacitet
1	450 mm	131 m	6,8 ‰	250 l/s
2	450 mm	102 m	8,6 ‰	280 l/s

Vid flöden som överstiger trummornas kapacitet sker ytlig avrinnings nordost över fastighet Värmeväxlaren 1. Brädd sker över fastighetens asfaltsyta, utan risk för skada på byggnader.



Figur 25. Ytlig flödesriktning när anslutande trummor går fulla. Efter fastighet värmeväxlaren 1 rinner vattnet genom naturmark till recipient.



Figur 26. Foto från Energivägen in i fastighet Värmeväxlaren 1 som visar vägen dagvattnet tar vid översvämning.

I och med storleken på skyfallet som krävs för att orsaka översvämning och att konsekvensen för brädd är att dagvattnet rinner över en asfaltsyta så identifieras riskerna för översvämning som väldigt låga och konsekvenserna som små.

Denna analys är baserad på Scalgo Live tillsammans med rimlighetsanalys. Scalgo räknar inte med trögheter i systemet och vill man ha en exakt beskrivning vad som sker vid skyfall behöver systemet modelleras. Utifrån det som visas från lågpunktskarteringen bedöms det dock inte behövas med hänsyn till de små riskerna.

7.2.2 Risk för översvämning till följd av höga nivåer i Svesån

Svesån har vid normala flöden en höjd på +109,2. Vid det mest extrema översvämningsscenariot i SCALGO Live så har ån en höjd på +109,8. Till följd av att planområdet i närheten till Svesån är brant förväntas det inte finnas en översvämningsskild för planområdet till följd av höga flöden i Svesån, vilket även visas av lågpunktskarteringen, se kapitel 3.3 Topografi och avrinningsområden.

7.3 Hantering av skyfallsflöden från uppströms områden

Planområdet tar emot skyfallsflöden från flera olika områden uppströms. För planområdets södra del leds skyfallet i kulvert som bräddar till skyfallsdike. Avledning är österut mot Svesån. I och med utformat skyfallsdike bedöms eventuellt överbelastning från skyfall vid 100-årsregn inte medföra risk för stora skador inom planområdet.

För planområdets norra del rinner vatten i diket mot Södra Aspelundsvägen och korsar vägen genom trumma. Vid regnevent där trumman går full kommer vatten dämna upp i natur-/parkmark. Skador på bebyggelse bedöms bli små.

8. Sammanfattande bedömning och förslag på fortsatt arbete

Om planområdet bebyggs enligt planförslag bidrar det till en ökad avrinning av dagvatten från området. I denna utredning föreslås ett dagvattenhanteringssystem som klarar av att magasinera ett klimatanpassat 10-årsregn och möjliggöra så att flödena från planområdet fördröjs ned till befintliga flöden. Förslaget dagvattensystem är framtaget utifrån rekommendationer och instruktioner från Skövdes dagvattenstrategi.

Skyfallsanalysen av planområdet visar att ett mindre instängt område existerar för befintlig situation vid planerad yta för bebyggelse. Det rekommenderas att denna byggs bort för att minska risken för skador vid skyfall. För framtida bebyggelse är det viktigt att inga instängda områden skapas, utan att dagvattnet ges möjlighet att avleda till planområdets skyfallsstråk.

Förslag på fortsatt arbete:

- Detaljerad utformning av dagvattensystem utefter rekommenderad areal för erforderlig fördröjning och rening av dagvatten.
- Ordna skötselansvar och hänvisningar för dagvattenhanteringssystemen så deras funktion säkerställs över tid.
- Säkerställa att dagvattenhanteringen möjliggörs i plankartan.