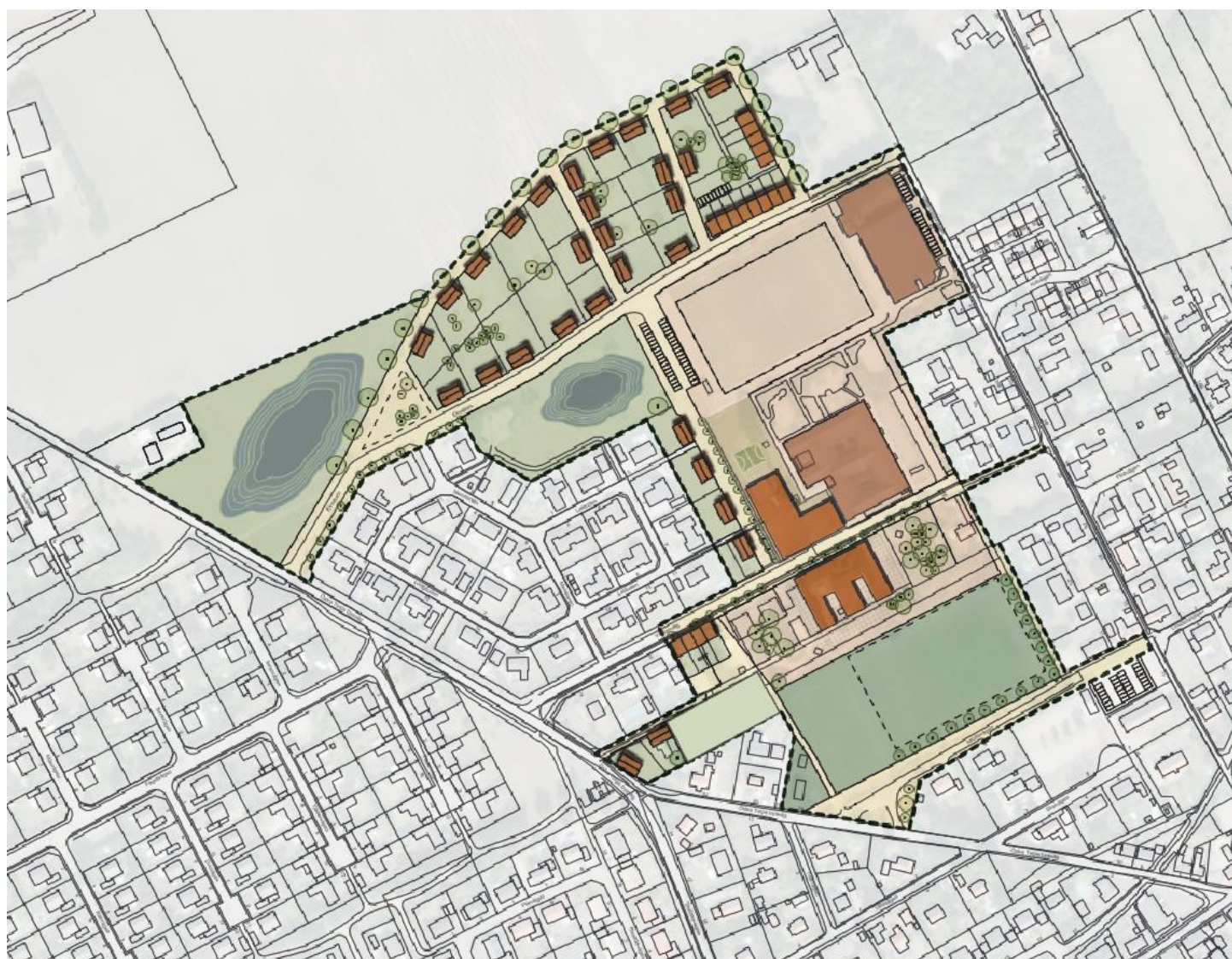


Trelleborgs kommun

Dagvattenutredning Östra Torp

Uppdragsnr: 1090380 Version: 1 Datum: 2024-09-30



Uppdragsgivare: Trelleborgs kommun
**Uppdragsgivarens
kontaktperson:** Ronny Ho
Konsult: Norconsult
Uppdragsledare: Johan Södergren
Handläggare: Caroline Dahl
Granskare Alexander Stenroth

1	2024-09-30	Slutrapport	CD	AS	JS
1	2024-09-20	Granskningshandling	CD	AS	JS
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Syftet med denna utredning är att sammanställa styrande förutsättningar kopplade till dagvatten och skyfallshantering inför framtagande av ny detaljplan för Östra Torp 31:182 m.fl. Utredningen syftar även till att undersöka möjligheterna till omhändertagande av dagvatten och skyfall inom planområdet för att säkerställa att befintlig bebyggelse eller recipient inte påverkas negativt av planerad bebyggelse. Inom planområdet finns i dagsläget en skola, en förskola samt två fotbollsplaner och en idrottshall. Det finns även en befintlig dagvattendamm inom planområdet. Planerad bebyggelse antas medföra en ökad hårdgöringsgrad, framför allt i norra delen av planområdet vid bebyggelse av jordbruksmark.

Norra delen av planområdet är i dagsläget anslutet till ett dikningsföretag via ledningar. Mellersta delen är anslutet till befintlig dagvattendamm inom planområdet, vilken även omhändertar avrinning från bebyggelse väster om planområdet. Från dammen pumpas dagvatten vidare till kommunalt ledningsnät västerut. I södra delen finns inga dagvattenanslutningar till kommunala ledningar utan dagvatten bedöms endast avledas genom infiltration.

Grundvattennivåerna i norra delen av området ligger periodvis nära markytan. I södra delen ligger de något lägre men i samband med havsnivåhöjning finns risk att grundvattennivåerna trycks uppåt. För att undvika påverkan av grundvatten på dagvattenanläggningar föreslås grunda och ytliga fördröjningsanläggningar framför underjordiska magasin. Detta är även i linje med de riktlinjer som finns för dagvattenhantering i Trelleborgs kommun.

Inom norra delen av planområdet finns i dagsläget flera större lågpunkter som enligt skyfallsmodell framtagen för Trelleborg av DHI riskerar att översvämmas vid skyfall. Dessa lågpunkter måste bevaras eller kompenseras för vid bebyggelse av planområdet. Hänsyn måste även tas till att planerad bebyggelse leder till ökad avrinning i samband med ökad hårdgöringsgrad samt att nederbörden förväntas öka i samband med pågående klimatförändringar.

Föreslagen bebyggelse planeras inte ansluta till befintligt dikningsföretag och delen av dikningsföretaget inom planområdet bör avvecklas. Anslutning av planområdet föreslås i stället till ledningar väster om planområdet. I södra delen av planområdet där förutsättningarna för infiltration är goda föreslås avledning i första hand fortsatt ske genom infiltration. Det bedöms dock vara möjligt att ansluta planerad bebyggelse i södra delen till ledningsnätet västerut men ej till samma anslutningspunkt som föreslås för norra delen utan till en punkt längre söderut på befintligt ledningsnät.

I samband med genomförande av detaljplanen planeras planområdet inkluderas i verksamhetsområde för dagvatten och ansluta till ledningar som enbart mottar en mycket liten del av planområdet i dagsläget. Detta innebär en ökning av flöden och föroreningar till ledningsnätet och recipienten oavsett åtgärder inom planområdet. För att minska mängden dagvatten som når recipienten föreslås en ny dagvattendamm i norra delen samt en torrdamm i södra delen. Utöver det kommer befintlig dagvattendamm fortsätta nyttjas. Med föreslagna åtgärder bedöms planerad bebyggelse inte leda till otillåten försämring eller äventyrande att nå satta MKN i recipienten.

Med föreslagen bebyggelse kommer marknivåer inom planområdet att behöva ändras. Stora delar av planområdet ligger i dagsläget i en befintlig lågpunkt. Enligt skyfallsanalys gjord av DHI fylls inte hela den tillgängliga volymen i lågpunkten vid ett 100-årsregn men befintliga rinnvägar in till planområdet måste fortsatt behållas. Volym som blir stående inom planområdet behöver även kompenseras i de områden där lågpunkterna byggs bort. Det bedöms möjligt att skapa tillräcklig fördröjningsvolym i föreslagna dagvattenanläggningar för att kompensera för befintliga lågpunkter samt ökad avrinning vid skyfall men en uppdaterad skyfallsmodell med nya planerade höjder och fördröjningsåtgärder rekommenderas i vidare arbete.

Innehåll

1	Inledning och syfte	5
1.1	Underlag	6
1.2	Förutsättningar	7
1.1.1	<i>Dagvattenstrategi och dimensioneringsförutsättningar</i>	7
2	Orientering	8
2.1	Geoteknik och grundvattennivåer	8
2.2	Topografi	9
2.3	Markavvattnings-/sjösänkingsföretag	10
2.4	Recipient	11
2.5	Skyddsvärda intressen	13
2.6	Lågpunkter och instängda områden	14
3	Befintlig dagvattenhantering	16
3.1	Befintliga avrinningsområden	17
3.2	Befintliga dagvattenflöden	18
4	Planerad bebyggelse	19
4.1	Dagvattenflöde planerad bebyggelse	19
4.2	Fördröjningsvolym vid planerad bebyggelse	21
4.2.1	Norra avrinningsområdet	21
4.2.2	Södra avrinningsområdet	22
4.3	Föroreningsbelastning	23
5	Principlösningar för dagvattenhantering	24
5.1	Norra avrinningsområdet	25
5.2	Södra avrinningsområdet	27
6	Föroreningsbelastning med föreslagna åtgärder och påverkan på MKN	28
7	Skyfallshantering planerad bebyggelse	30
7.1	Höjdsättning	31
7.2	Norra avrinningsområdet	31
7.3	Södra avrinningsområdet	33
8	Slutsats och rekommendationer om vidare arbete	34
9	Referenser	35

1 Inledning och syfte

Trelleborgs kommun arbetar med att ta fram en ny detaljplan för fastighet Östra Torp 31:182 m.fl. i Smygehamn, se Figur 1. Detaljplanen syftar till att möjliggöra bostadsbebyggelse och förskola med tillhörande gator och grönområden.



Figur 1. Planområdets läge

Syftet med denna utredning är att sammanställa styrande förutsättningar kopplade till dagvatten och skyfallshantering inför fortsatt arbete med utformning av planerad bebyggelse. Utredningen syftar även till att undersöka möjligheterna till omhändertagande av dagvatten och skyfall inom planområdet för att säkerställa att befintlig bebyggelse eller recipient inte påverkas negativt av planerad bebyggelse.

Inom planområdet finns i dagsläget en skola, en förskola samt två fotbollsplaner och en idrottshall. Det finns även en befintlig dagvattendamm inom planområdet. För befintlig bebyggelse inom planområdet se Figur 2



Figur 2. Befintlig bebyggelse inom planområdet

1.1 Underlag

Underlag som ligger till grund för denna utredning är följande:

- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Smygehamns skola, Geoexperten i Skåne AB 2024-01-23
- Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Östra Torp 31:182, Geoexperten i Skåne AB 2024-01-19
- Dagvattenpolicy Trelleborgs kommun
- Regelverk för hållbar dagvattenhantering Trelleborgs kommun, 2018-05-29
- Riktlinjer för dagvattenhantering Trelleborgs kommun, 2012-09-19
- Dagvatten från gator och vägar, Trelleborgs kommun, 2010
- Resultat från skyfallsmodellering utförd av DHI, erhållet 2024-05-29
- Strukturskiss, Trelleborgs kommun erhållen 2024-09-02, reviderad 2024-09-25

1.2 Förutsättningar

1.1.1 Dagvattenstrategi och dimensioneringsförutsättningar

Enligt Trelleborgs dagvattenstrategi (Trelleborgs kommun, 2012) ska dagvatten hanteras enligt följande principer:

- Dagvattensystemet ska utforma så att skador på byggnader och anläggningar orsakade av uppdämning eller avledning av dagvatten undviks
- Dagvatten omhändertas så nära källan som möjligt
- Dagvatten infiltreras och/eller fördröjs i öppna magasin där så är möjligt
- Mängden föroreningar som tillförs dagvattnet minskar
- En större del av de föroreningar som finns i dagvatten avskiljs innan det når recipienten
- Dagvattenhantering synliggörs och bidrar därmed till biologisk mångfald samt ökad upplevelse- och naturvärden.

Trelleborgs kommun har även ett internt regelverk för hållbar dagvattenhantering (Trelleborgs kommun, 2020). Enligt detta regelverk ska kommunen arbeta för att skapa större och mer robusta dagvattenanläggningar i samverkan med gröna områden. Utöver de principer som även lyfts i dagvattenpolicyn redovisas generella dimensioneringsparametrar för dagvatten. Exempelvis ska:

- Nya dagvattensystem och nya bebyggelseområden med tät bostadsbebyggelse dimensioneras för återkomsttid på 20 år.
- Klimatfaktor på 1,25 ska användas
- Höjdsättning ska göras så avledning av regn som överskrider VA-huvudmannens ansvar kan avledas på markytan så att skador på byggnader och översvämningskänsliga anläggningar minimeras.
- Flödesutjämning ska i första hand planeras inom allmän platsmark
- Utifrån dagvattenanordningens funktion och syfte ur VA-synpunkt ska möjligheterna till multifunktion nyttjas för att skapa mervärden

2 Orientering

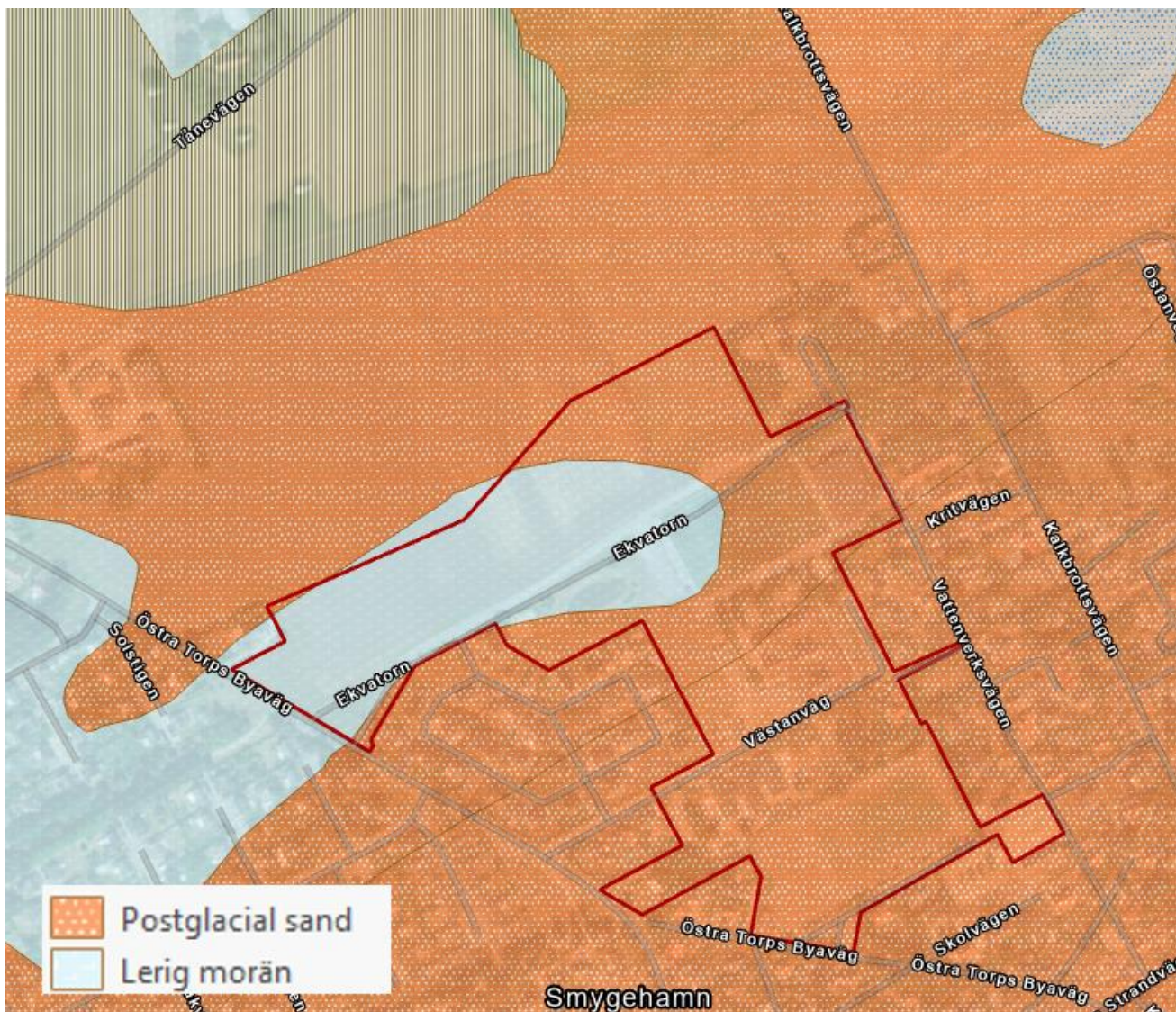
I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet som kan påverka placering av bebyggelse eller val av dagvattenhantering.

2.1 Geoteknik och grundvattennivåer

Enligt jordartskartan från SGU består marken inom området till största del av postglacial sand med ett mindre område lerig morän på det som i dagsläget utgörs av åkermark inom planområdet, se Figur 3. Generellt bedöms genomsläpligheten inom planområdet vara god.

Geoteknisk utredning har även utförts inom planområdet av Geoexperten i Skåne AB. På ytan som utgörs av jordbruksmark har jordarterna konstaterats utgöras av sand underlagrat av lermorän. I de mittersta delarna av området har punkter med enbart lermorän konstaterats och i västra delen finns endast sand. Kalkberget har konstaterats ligga ca 0,9–3,4 m under mark. Grundvattennivåer har uppmätts på 0,3–1,7 m under mark vilket motsvarar nivåer på ca +5,2 - +6,3 (Geoexperten i Skåne AB, 2024a). Vid skolan bekräftas bilden av relativt genomsläppliga jordar från SGU med grov grusig sand med inslag av sten och lera i det översta jordlagret följt av sandig lerig morän. Kalkberget har konstaterats ligga ca 3,5–4 m under mark. Grundvattennivåer har konstaterats ca 1,4–2,2 m under markytan motsvarande en nivå på +5,9 - +6,3 (Geoexperten i Skåne AB, 2024b).

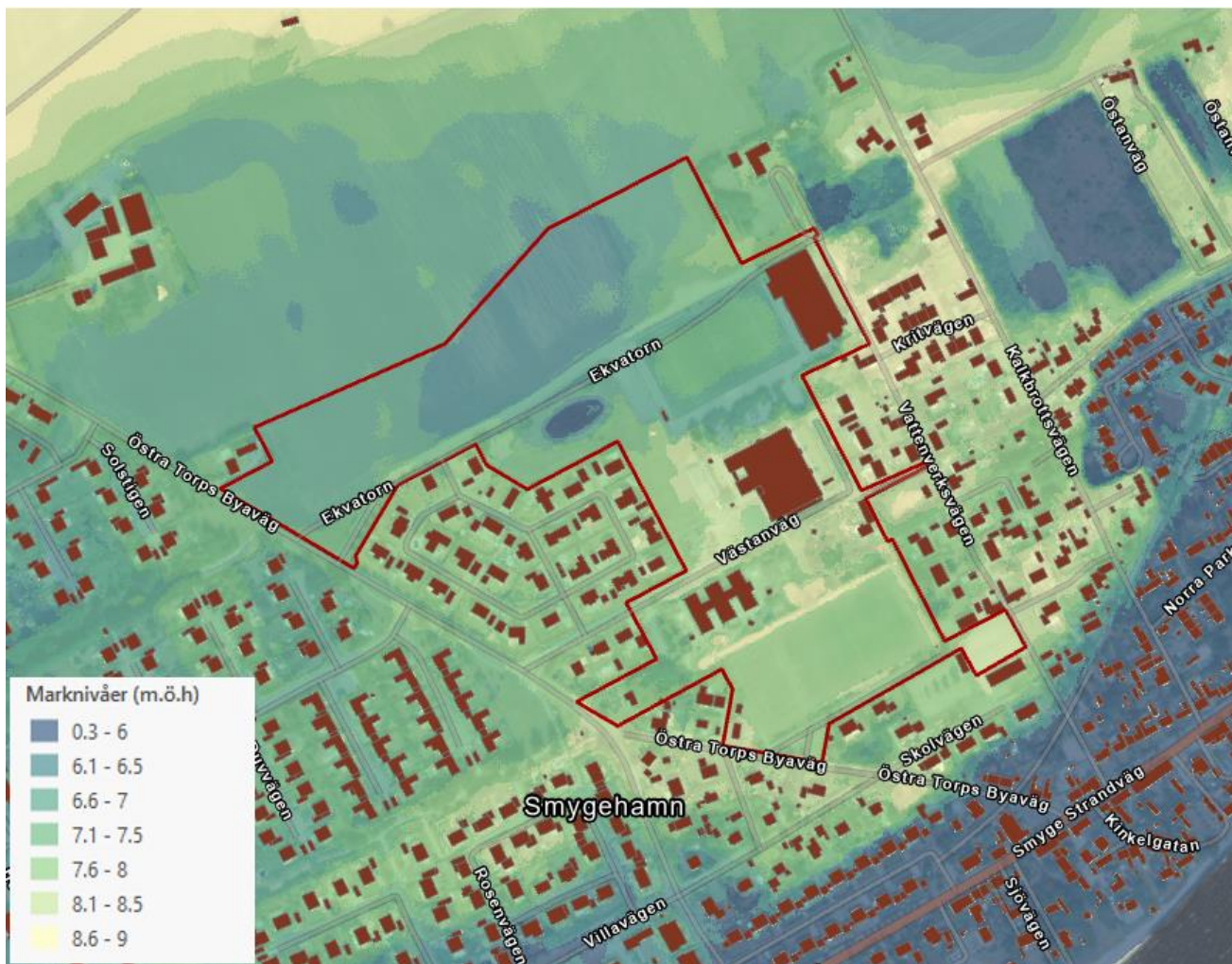
Sammanfattningsvis bedöms infiltrationsförmågan vara god i stora delar av området men grundvattennivåer nära markytan kan påverka infiltrationskapaciteten negativt. Mätningar har utförts under vintern 2024 vilket varit en ovanligt blöt vinter vilket kan leda till ovanligt höga grundvattennivåer.



Figur 3. Ljusblå - lerig morän. Orange - postglacial sand

2.2 Topografi

Planområdet är relativt flackt men marken ligger generellt något högre i södra delen än i norr, se marknivåer i Figur 4. Högst marknivåer återfinns runt befintlig skola med marknivåer på ca +8 och som lägst ligger marken vid åkern samt befintlig dagvattendamm på ca +6.

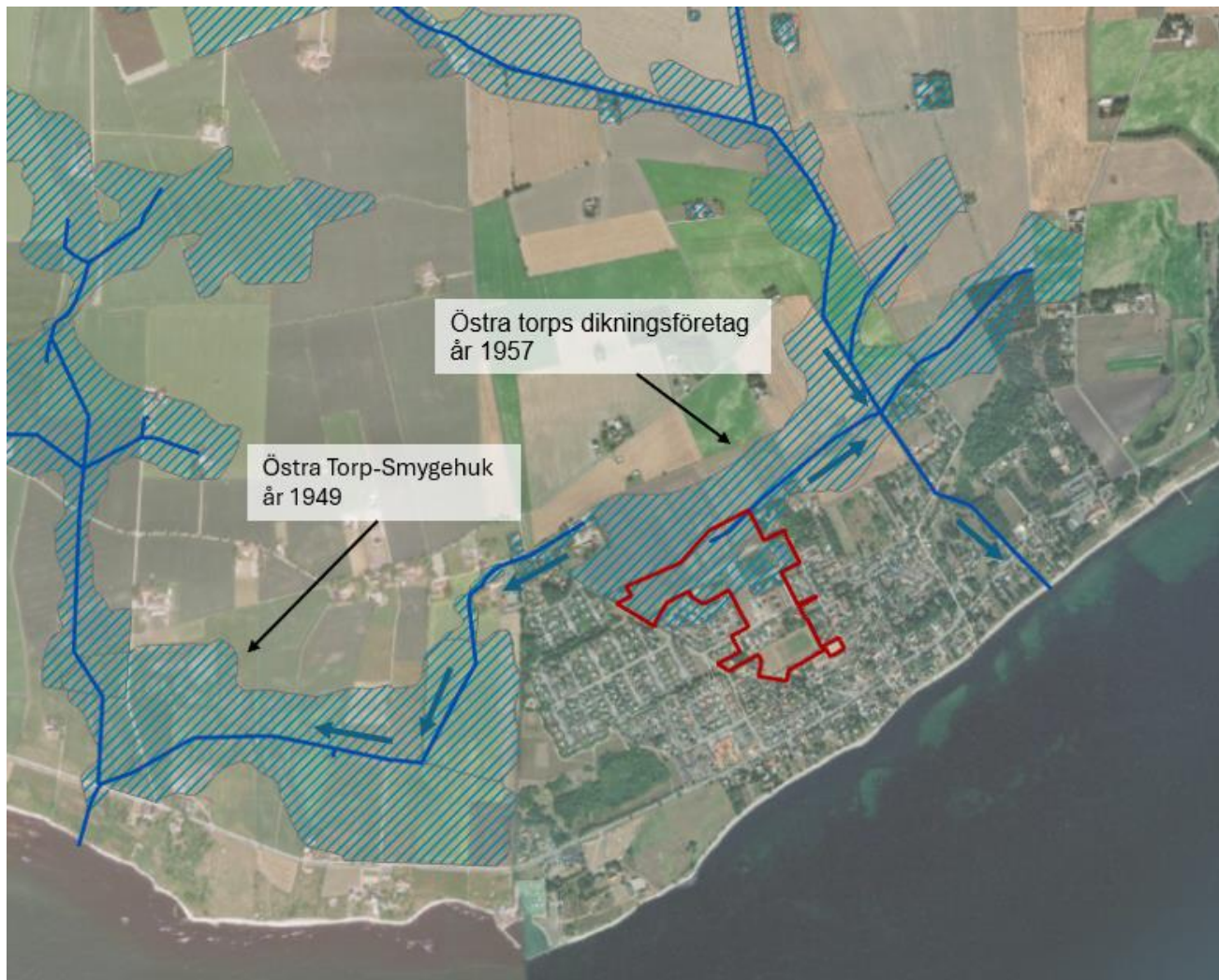


Figur 4. Marknivåer inom och i anslutning till planområdet. Höjddata hämtad från Scalgo Live

2.3 Markavvattnings-/sjösänkingsföretag

Planområdet ligger inom båtnadsområde för dkningsföretaget Östra torps dkningsföretag år 1957, se Figur 5. Dkningsföretaget består av täckta ledningar som avleder vatten österut och sedan söderut till havet och ersatte ett tidigare öppet dike i norra kanten av planområdet, tillhörande dkningsföretag Nr 6 Östra Torp m fl hemman år 1867. Samtliga ledningar inom dkningsföretaget har enligt akten dimensionerats för att klara avledning av 1 l/s/ha från avrinningsområdet till dkningsföretaget vid normala regn. Det öppna diket är idag igenlagt.

Väster om planområdet finns även dkningsföretaget Östra Torp-Smygehuk år 1949. Planområdet bedöms inte beröra detta dkningsföretag.



Figur 5. Utbredning av dikningsföretag inom och i anslutning till planområdet

2.4 Recipient

Recipient för planområdet är Östra sydkustens kustvatten om avrinning sker via infiltration eller till dikningsföretaget i norra delen. Om avrinning sker till befintlig damm och kommunalt dagvattennät bedöms recipient istället vara Västra sydkustens kustvatten då gränsen mellan de båda vattenförekomsterna går precis i höjd med Smygehuk, Figur 6. Båda vattenförekomsterna bedöms ha måttlig ekologisk status och ej uppnå god kemisk status. Status i vattenförekomsterna bedöms främst påverkas av reningsverk, transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition samt utbyte med omgivande vattenförekomster (VISS, 2024).

MKN för Östra sydkustens kustvatten är god ekologisk status till 2039 samt god kemisk status med mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter (PBDE) samt tidsfrist till 2027 för Tributyltenn föreningar (TBT) samt antracen. För västra sydkustens kustvatten är MKN god ekologisk status 2027 samt god kemisk status, även här med mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE samt tidsfrist till 2027 för TBT. Anledningen till att Östra sydkustens kustvatten har tidsfrist till 2039 för att uppnå god

ekologisk status beror på att vattenförekomsten bedöms vara påverkad av näringsämnen från omkringliggande vatten och därmed är beroende av internationella överenskommelser för att minska halterna?

Planområdet ligger även inom grundvattenförekomsten Sydvästra Skånes kalkstenar vilken täcker stora delar av sydvästra Skåne. Kemisk och kvantitativ status har klassats som god i grundvattenförekomsten med det bedöms finnas betydande påverkan från förorenande områden, jordbruk, transport och infrastruktur samt historiska föroreningar. MKN för både kemisk och kvantitativ status är god.



Figur 6. Kustvattenrecipenter som berörs av avrinning från planområdet

2.5 Skyddsvärda intressen

Groddjur har konstaterats i befintlig dagvattendamm inom planområdet. Dessa är skyddade och eventuella åtgärder i anslutning till dammen behöver anpassas och planeras för att minimera påverkan på groddjurens livsmiljö. Det finns även äldre träd inom planområdet som bör bevaras i samband med ny bebyggelse.

Utöver naturvärden har inga särskilt skyddsvärda intressen konstaterats inom planområdet, se Figur 7 (Vattenatlas, 2024). Strax utanför planområdet finns konstaterade och möjliga fornlämningar.

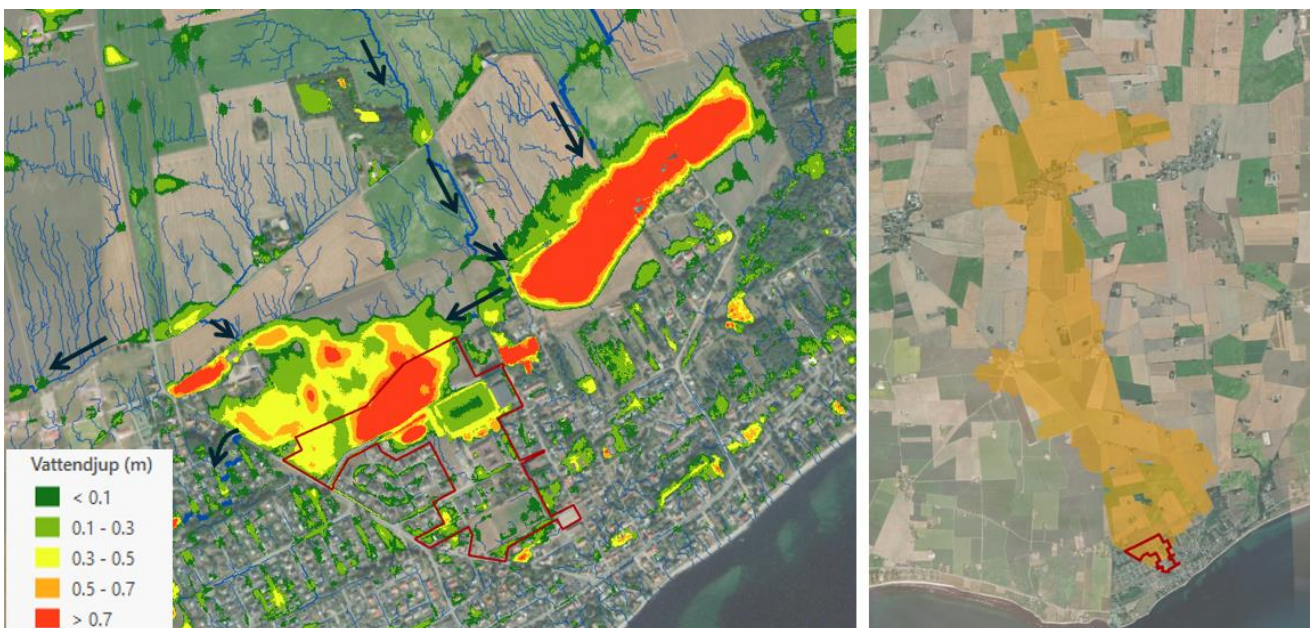


Figur 7. Möjlig fornlämning ruin (grå yta) och fornlämning (röd yta) (Vattenatlas, 2024)

2.6 Lågpunkter och instängda områden

Analys av översvämningar och flödesvägar vid skyfall har gjorts i Scalgo Live (Scalgo Live, 2024). En nederbördsmängd på 100 mm har använts vid analysen vilket motsvarar ett 100-årsregn med 6 h varaktighet inkl. klimatafaktor 1,25. Analysen har gjorts med hänsyn tagen till infiltration. Resultatet från analysen kan ses i Figur 8.

Enligt analysen i Scalgo finns en större lågpunkt inom planområdet med vattendjup som på stora delar överskrider 1 m. Öster om planområdet finns ytterligare en stor lågpunkt som enligt analysen i Scalgo avrinner in mot lågpunkten inom planområdet. Från planområdet rinner vatten sedan vidare västerut från nordvästra hörnet av planområdet. Avrinningsområdet är mycket stort och eftersom Scalgo inte tar hänsyn till rinntid i sin analys är risken stor att översvämningssytan inom planområdet överskattas.

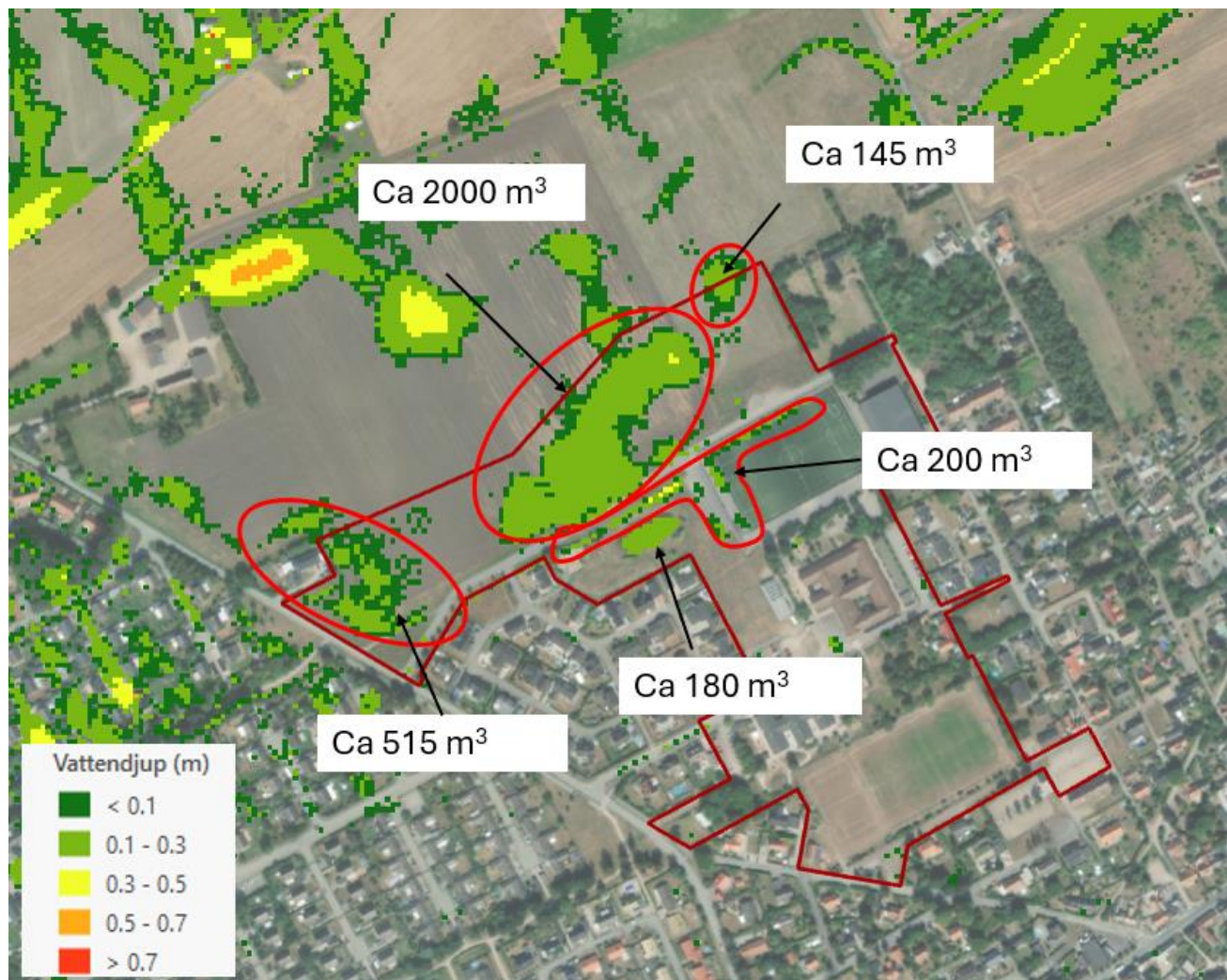


Figur 8. Resultat från Scalgo live med 100 mm nederbörd och hänsyn till infiltration samt avrinningsområde till lågpunkten

DHI har utfört en skyfallsmodellering åt Trelleborgs kommun. Modelleringen har gjorts för ett 100-årsregn med 6 h varaktighet och maxdjupet under körningstiden är avsevärt lägre i resultatet från skyfallsmodellen, se Figur 9. Enligt modellresultatet bräddar inte heller lågpunkten i öster in på planområdet. Lågpunkten inom planområdet bräddar heller inte vidare till bebyggelsen väster om planen. Volymer från DHIs kartering är de som fortsatt har använts i denna utredning för bedömning av kompensationsåtgärder vid skyfall.

Maximal volym stående vatten i lågpunkter inom planområdet vid 100-årsregn enligt resultat från DHIs skyfallsmodell redovisas i Figur 9. Totalt inom norra avrinningsområdet uppgår den vattenfyllda volymen i befintliga lågpunkter till ca 2 650 m³. Den stora lågpunkten i mitten av jordbruksmarken utgör ca 2 000 m³. Längst i nordöst finns ytterligare en mindre lågpunkt på ca 150 m³ och i västra delen en lågpunkt på ca 500 m³. Enligt analysen blir ca 180 m³ stående i den befintliga dammen och ytterligare 200 m³ längs gatan och på den befintliga fotbollsplanen. Utöver dessa finns inga större lågpunkter som nyttjas vid 100-årsregn

enligt DHIs kartering. Dessa måste bevaras inom planområdet i samband med planerad bebyggelse men de behöver inte ligga på precis samma ställe förutsatt att vattnet kan ta sig till ny placering.



Figur 9. Resultat från DHIs skyfallsanalys. Max översvämningsdjup vid 100-årsregn med 6 h varaktighet.

3 Befintlig dagvattenhantering

Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dricksvatten och spillvatten men omfattas inte av verksamhetsområde för dagvatten. Vid platsbesök noterades flera brunnar i anslutning till skolan vilket tyder på ett internt dagvattennät inom fastigheten men det finns ingen information om hur detta system ser ut.

Bostadsområdet precis väster om planområdet är anslutet till dagvattenledningsnätet och avleds mot den dagvattendamm som finns inom planområdet, se Figur 10. Till denna damm är även fotbollsplanen norr om befintlig skola ansluten via dräneringsledningar enligt uppgift från Trelleborgs kommun. Dessa ledningar syns inte i erhållit ledningsunderlag.

Dagvatten från dammen pumpas tillbaka till dagvattennätet och avleds västerut och vidare ut till havet. Ingen information om utflöde eller pumpkapacitet har erhållits men utifrån dimension på utgående ledning, 63 mm, har flödet från dammen uppskattats till ca 5 l/s men det behöver verifieras. Utifrån erhållit ledningsunderlag bedöms befintlig damm ha en permanent vattennivå på ca +5,75 vilket ger en reglervolym på ca 1 300 m³ innan bräddning sker på ca +6,5 till omkringliggande mark.



Figur 10. Dagvattenledningar i anslutning till planområdet markerat med grönt och dikningsföretag markerat med blått.

3.1 Befintliga avrinningsområden

Planområdet har delats upp i tre avrinningsområden utifrån Befintliga marknivåer och befintliga anslutningspunkter för dagvatten. Norra delen bedöms vara anslutet till dikningsföretaget. Mittersta delen av planområdet bedöms vara anslutet till den befintliga dagvattendammen. I södra delen finns inga kommunala dagvattenledningar till vilka dagvattnet kan ansluta. I dagsläget antas avledning enbart ske via infiltration. Det kan även finnas privata ledningar och fördröjningsanläggningar, exempelvis stenkistor, som inte framgår av kommunens VA-underlag. För uppdelning av avrinningsområden se Figur 11.



Figur 11. Bedömning av befintliga avrinningsområden för dagvatten inom planområdet

3.2 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden från planområdet har gjorts med rationella metoden enligt P110. Den aktuella formeln (ekvation 1) visas nedan.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

(ekvation 1)

Q = Dagvattenflöde [l/s]

A = Avrinningsområdets totala yta (ha)

φ = Avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = Dimensionerad regnintensitet [l/(s · ha)]

t_r = regnets varaktighet

kf = klimatfaktor

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient (φ) multipliceras med den totala arean (A). Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Antagen markanvändning per avrinningsområde inom planområdet redovisas i Tabell 1. Vid beräkning av 100-årsregn har avrinningskoefficienten ökat från 0,1 till 0,3 för jordbruksmark och naturmark.

Tabell 1. Befintlig markanvändning inom planområdet

Markanvändning	Avr. Koeff (φ)	Dikningsföretaget (ha)	Dammen (ha)	Infiltration (ha)
Idrott	0,4		1,1	1,7
Jordbruksmark	0,1/0,3	3,8		
Natur	0,1/0,3		0,8	0,3
Parkering	0,8		0,1	0,3
Skola	0,5			2,3
Villaområde	0,4			0,4
Väg	0,8	0,1	0,2	0,7
Totalt		3,9	2,2	5,7

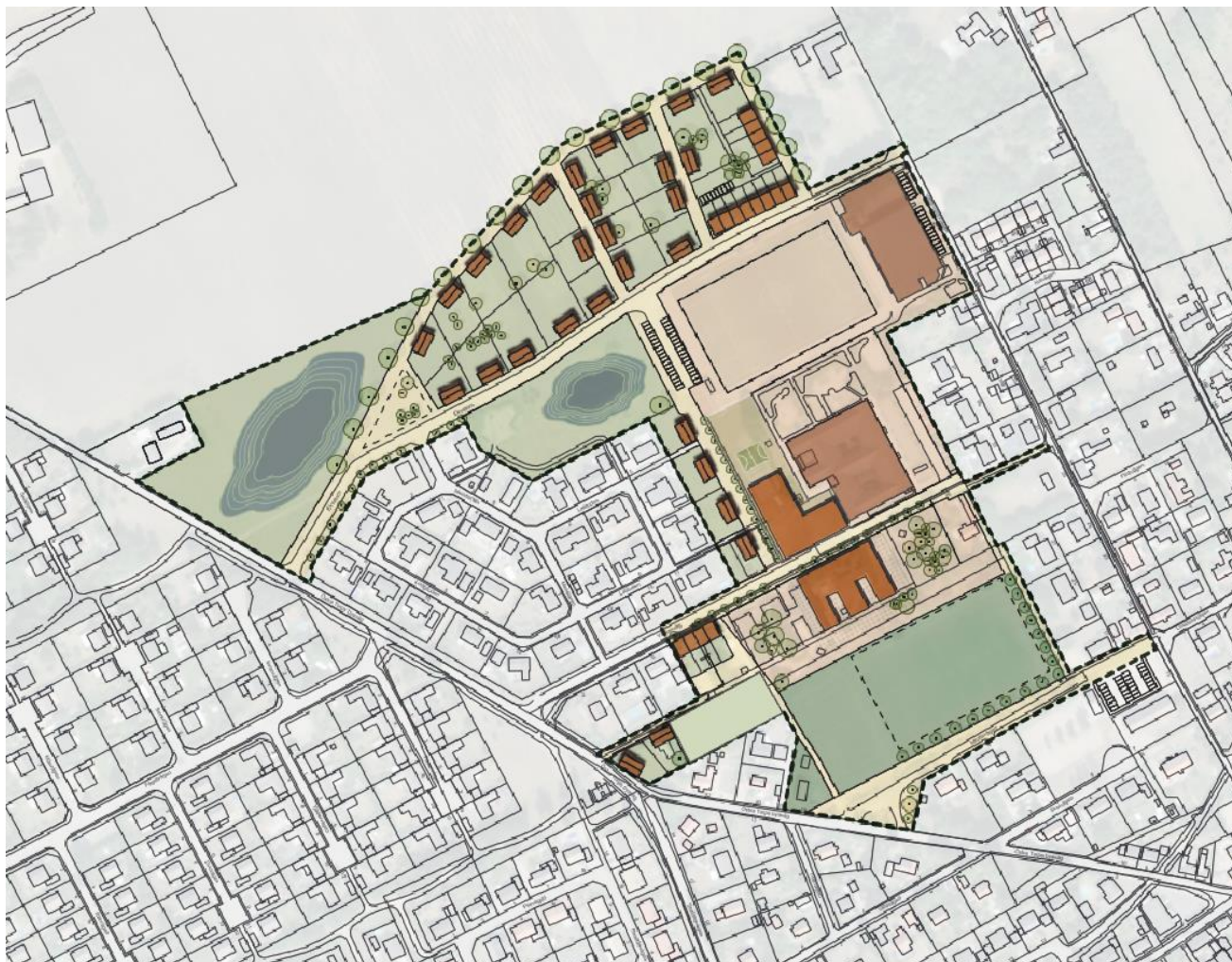
Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation redovisas i Tabell 2. Rinntiden inom samtliga avrinningsområden har antagits vara 10 minuter.

Tabell 2. Befintliga dagvattenflöden

	Area [ha]	Red area [ha]	φ	$Q_{5\text{-årsregn}}$ [l/s]	$Q_{20\text{-årsregn}}$ [l/s]	$Q_{100\text{-årsregn}}$ [l/s]
Dikningsföretaget	3,9	0,5	0,12	85	130	595
Dammen	2,2	0,8	0,35	140	220	450
Infiltration	5,7	2,8	0,49	510	810	1 410
Totalt	11,8	4,1	0,34	735	1 160	2 455

4 Planerad bebyggelse

Planerad bebyggelse utgörs främst av nya bostadsområden på ytan som i dagsläget utgörs av jordbruksmark men även av förtätning av området som i dagsläget utgörs av skola och förskola. I södra delen planeras befintlig förskola ersättas av en ny. Planerad struktur som ligger till grund för förslagen i denna utredning redovisas i Figur 12.



Figur 12. Strukturplan erhållen från Trelleborgs kommun 2024-09-09, reviderad 2024-09-25.

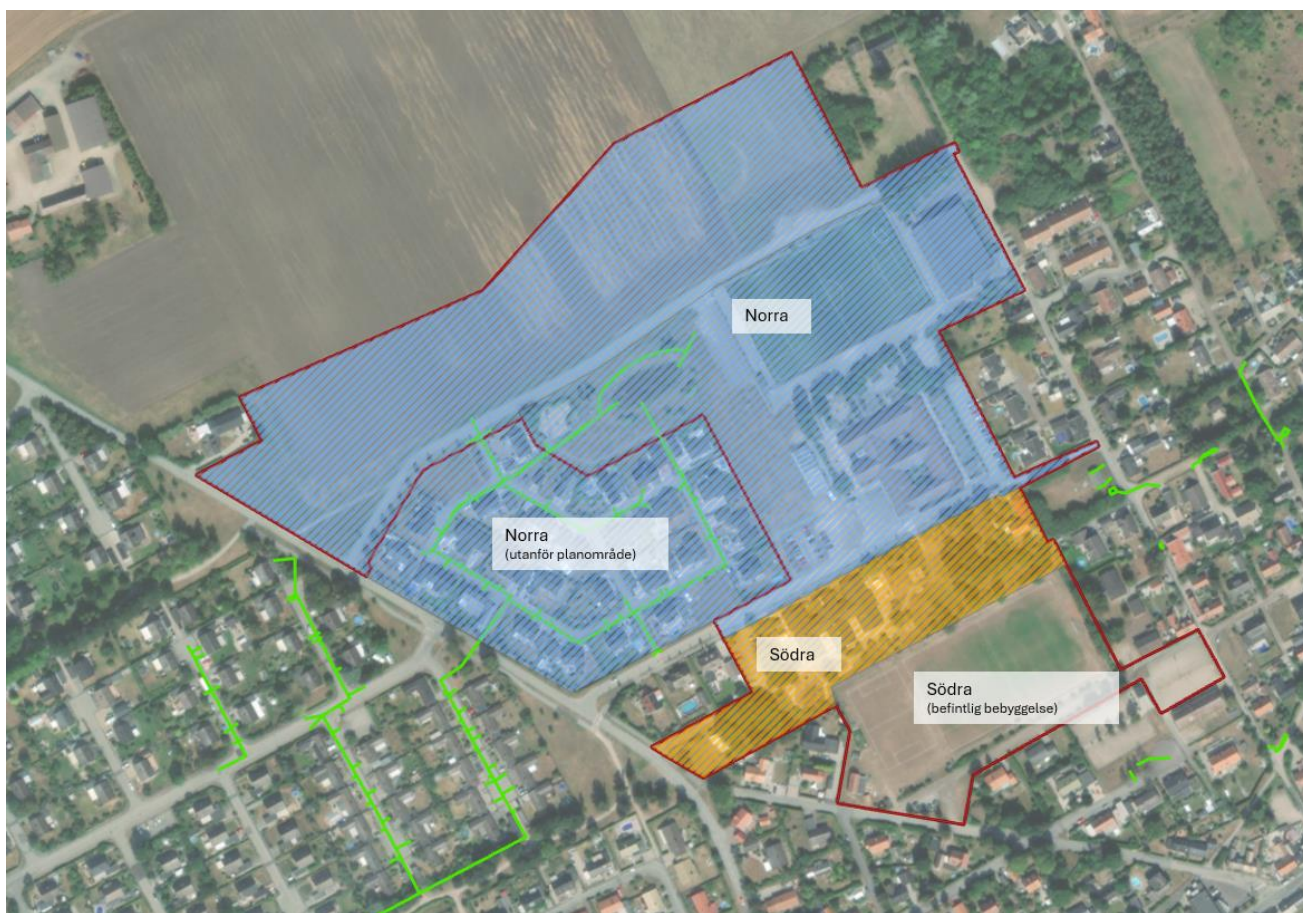
4.1 Dagvattenflöde planerad bebyggelse

I dagsläget bedöms ca 30 % av planområdet vara hårdgjort med den största delen hårdgjord yta i söder. I samband med utökad bebyggelse förväntas hårdgöringsgraden öka framför allt i den norra delen och avrinningsvägarna kommer att förändras. Med hänsyn till klimatfaktor kommer även avrinningen öka från befintlig bebyggelse.

Planområdet har vid planerad bebyggelse delats upp i två avrinningsområden som skiljer sig från befintliga avrinningsområden, ett i norr och ett i söder, se Figur 13. I samband med planerad bebyggelse planeras ingen anslutning till dikningsföretaget utan anslutning för det norra avrinningsområdet planeras i stället till

ledningsnät väster om planen. Till det norra avrinningsområdet avrinner även befintligt bostadsområde väster om planen. Detta har inte inkluderats i beräkning av flöden inom planen men är inkluderat vid framtagande av erforderliga fördröjningsvolym. Detta beskrivs utförligare i avsnitt 4.2.

I södra delen av planområdet kommer stora delar av befintlig bebyggelse att bevaras och det är enbart i västra delen samt inom skolområdet som det sker större förändringar. Befintlig fotbollsplan antas fortsatt avledas via infiltration och avrinning från befintlig väg antas infiltrera i dike/grönyta längs med vägen. Befintlig bebyggelse i södra delen av planområdet har därför inte inkluderats i fortsatt dimensionering av dagvattenåtgärder för ny bebyggelse i södra avrinningsområdet.



Figur 13. Planerade avrinningsområden

Markanvändning vid planerad bebyggelse inom respektive avrinningsområde redovisas i Tabell 3

Tabell 3. Markanvändning vid planerad bebyggelse

Markanvändning	Avr. Koeff (φ)	Norra (ha)	Södra exklusive befintlig bebyggelse (ha)
Skolorråde	0,5	1,96	0,96
Villa	0,4	1,94	0,10
Radhus	0,4	0,12	0,08
Lokalgata	0,8	1,51	
GC-väg	0,8	0,01	0,18
Torg	0,8	0,08	
Grönyta	0,1/0,3	1,10	0,16
Damm	1	0,79	
Parkering	0,8	0,35	
Idrott	0,4	0,68	
Totalt		8,54	1,48

Flöden vid planerad bebyggelse har beräknats med en klimatkoefficient på 1,25 för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med pågående klimatförändringar. Beräknade dagvattenflöden per delavrinningsområde redovisas i Tabell 4. Vid beräkning av 100-årsregn har avrinningskoefficienten för grönytor ökat från 0,1 till 0,3.

Tabell 4. Dagvattenflöden vid planerad situation

	Area [ha]	Red area [ha]	φ	Q _{5-årsregn} [l/s]	Q _{20-årsregn} [l/s]	Q _{100-årsregn} [l/s]
Norra	8,54	4,54	0,53	1 030	1 625	2 905
Södra exklusive bef.	1,48	0,71	0,48	160	255	455
Summa	10,02	5,25		1 190	1 880	3 360

4.2 Fördröjningsvolym vid planerad bebyggelse

För att inte öka flödet från området kommer dagvatten behöva fördröjas inom planområdet vid planerad bebyggelse. Nedan beskrivs fördröjningsvolym som krävs i samband med planerad bebyggelse inom respektive avrinningsområde. Hur dessa volymer kan tillskapas beskrivs vidare i avsnitt 5.

4.2.1 Norra avrinningsområdet

Avrinningen från norra avrinningsområdet behöver anpassas till tillgänglig kapacitet i befintliga ledningar väster om planen där anslutning är planerad. Till detta ledningssystem ansluter redan befintligt damm. Tillgänglig kapacitet i ledningsnätet är inte känd i dagsläget men befintlig damm som redan är kopplad till detta ledningssystem antas ha en avledning på ca 5 l/s. Befintlig damm bedöms ha en maximal fördröjningsvolym på ca 550 m³. Det kan konstateras att med antaget utflöde om 5 l/s är befintlig damm inte dimensionerad för att kunna hantera ett 20-årsregn ens från befintligt avrinningsområde med nuvarande bebyggelse och utan hänsyn till klimatkoefficient.

Att enbart avleda 5 l/s från det norra avrinningsområdet skulle innebära en mycket kraftig strypning av utflödet och leda till stora fördröjningsvolymerna samt lång tömningstid efter regn. Lång tömningstid ökar risken för att fördröjningsanläggningarna redan är fyllda vid regn som kommer tätt inpå ett tidigare regntillfälle vilket ökar risken för bräddning utanför avsedd yta. För att minska denna risk kan anläggningarna göras större eller så kan utflödet ökas. Efter avstämning med VA-enheten i Trelleborg bedöms det möjligt att ansluta ett tillkommande flöde på ytterligare ca 10 l/s till befintliga ledningar vilket ger ett totalt utflöde på 15 l/s men detta behöver säkerställas i vidare arbete. Även detta flöde är ett förhållandevis lågt flöde med tanke på avrinningsområdets storlek.

Eftersom befintlig damm kommer inkorporeras i nytt föreslaget dagvattensystem har även befintlig bebyggelse som ansluter till dammen inkluderats i beräkningarna av erforderlig fördröjningsvolym. Detta område bidrar med en ytterligare area på ca 2,8 ha med en uppskattad hårdgjord yta på 1,1 ha.

Erforderliga fördröjningsvolymerna med utsläppsflöde 5 l/s, 15 l/s samt tömningstid redovisas i Tabell 5. Fördröjningsvolymerna har beräknats upp till en varaktighet på 24 h. Ingen maxvolym inträffar under denna period vilket innebär att vid regn med ännu längre varaktigheter än 24 h kommer anläggningarna brädda.

Tabell 5. Fördröjningsvolym inom norra avrinningsområdet inklusive befintlig bebyggelse utanför planområdet vid 20-årsregn

	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Antaget utflöde (l/s)	Total fördröjningsvolym 20-årsregn (m ³)	Tömningstid (Dagar)
Norra avrinningsområdet	11,34	5,7	5	5 000	12
Norra avrinningsområdet	11,34	5,7	15	4 150	3

4.2.2 Södra avrinningsområdet

Södra avrinningsområdet är i dagsläget inte anslutet till ledningsnät utan avleds enbart via infiltration. Permeabiliteten i sand kan variera stort beroende på sandens sammansättning, mellan 10⁻²-10⁻⁶ m/s (Larsson, 2008). För att uppskatta fördröjningsytan som krävs om all avledning sker via infiltration i det södra avrinningsområdet har en infiltrationskapacitet på 100 mm/h antagits vilket motsvarar ca 2,8*10⁻⁵ m/s och därmed ligger i lägre delen av redovisat intervall för sand. Det bedöms även möjligt att avleda dagvatten från södra området till ledningsnätet väster om planen med en ny anslutningspunkt till befintligt nät. Det behöver dock först säkerställas att ledningsnätet har kapacitet att ta emot ytterligare ökat flöde och det har därför inte inkluderats i vidare beräkningar.

En yta på ca 1500 m² har avsatts som infiltrationsyta i södra delen vilket med ovan antagen infiltrationshastighet ger ett utflöde på ca 42 l/s. Total erforderlig fördröjningsvolym blir då ca 160 m³ vilket kräver ett genomsnittligt fördröjningsdjup på ca 10 cm fördelat över hela infiltrationsytan, se Tabell 6.

Tabell 6. Antaget utflöde med föreslagen infiltrationsyta och erforderlig fördröjningsvolym

	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Antaget utflöde (l/s)	Total fördröjningsvolym 20-årsregn (m ³)	Tömningstid (Timmar)
Södra avrinningsområdet exklusive befintligt	1,48	0,71	42	160	1

4.3 Föroreningsbelastning

Förekomsten av föroreningar i dagvattnet från planområdet har beräknats med hjälp av StormTac. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som används för att beräkna bland annat hur föroreningar transporteras med dagvatten och hur dagvattenanläggningar bör utformas för att verka så effektivt som möjligt. Modellen beräknar förekomsten av föroreningar i dagvatten med hjälp av referensvärden för olika typer av markanvändning. I modellen specificeras nederbördsdata, area och volymavrinningskoefficient för det aktuella planområdet. Korrigerad årsnederbörd för Trelleborg är 674 mm enligt underlag från SMHI (SMHI, 2024). Beräkningarna ska endast ses som en indikation på hur föroreningsbelastningen i dagvatten från ett område ser ut. För platsspecifik information krävs att mätningar görs inom det aktuella området.

I Tabell 7 redovisas föroreningsbelastning för hela planområdet. I tabellen presenteras beräknat årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) samt föroreningsmängd på årsbasis (kg/år).

Vid planerad bebyggelse ökar halten av samtliga föroreningar förutom kväve, kadmium och suspenderat material (SS) vilket är förväntat när jordbruksmark görs om till bostadsbebyggelse. Totala mängden föroreningar ökar för samtliga undersökta ämnen, även de där halten minskar, vilket beror på att totala avrinningen ökar i samband med ökad hårdgöringsgrad.

Tabell 7. Föroreningsbelastning från planområdet med planerad bebyggelse

	Föroreningsmängd (kg/år)		Föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$)	
	Befintligt	Planerat	Befintligt	Planerat
P	5,8	7,1	150	150
N	63	71	1600	1500
Pb	0,32	0,39	8,5	8,3
Cu	0,62	0,77	16	17
Zn	1,90	2,50	51	54
Cd	0,015	0,017	0,39	0,37
Cr	0,25	0,36	6,6	7,6
Ni	0,17	0,25	4,4	5,3
Hg	0,0011	0,0017	0,03	0,04
SS	2 000	2 200	54 000	47 000
Olja	16	24	430	510
PAH16	0,009	0,014	0,23	0,29
BaP	0,0010	0,0016	0,027	0,034

5 Principlösningar för dagvattenhantering

Dagvattenavrinningen inom planområdet föreslås delas upp i två delavrinningsområden, ett stort i norra delen och ett mindre som utgörs av ny bebyggelse i sydvästra delen, enligt tidigare avsnitt. För övriga delar i södra avrinningsområdet antas inga förändringar ske av befintlig bebyggelse och avledning sker på samma sätt som i dagsläget genom infiltration.

Norra delen föreslås renas och fördröjas i befintlig damm samt en ny större damm i nordvästra hörnet. Södra avrinningsområdet föreslås fördröjas i en infiltrationsyta mellan ny bebyggelse och befintlig fotbollsplan. Anslutning till befintligt ledningsnät i väster sker via två separata anslutningspunkter då befintliga höjder på marknivåer och ledningsnät inte möjliggör anslutning i samma punkt. Översikt av föreslaget system kan ses i Figur 14 och beskrivs utförligare per avrinningsområde i avsnitt 5.1-5.2.



Figur 14. Föreslagen dagvattenhantering för planområdet i samband med planerad bebyggelse

5.1 Norra avrinningsområdet

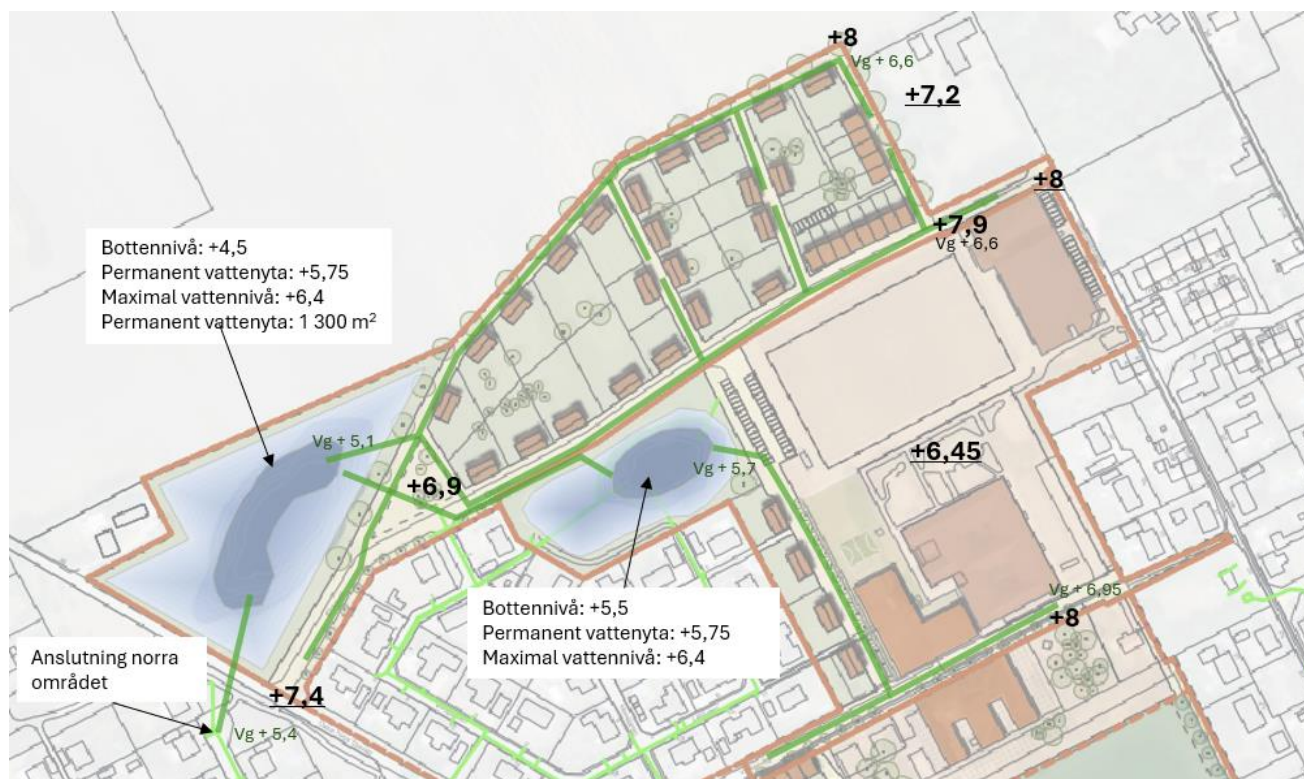
För dagvatten inom det norra området krävs en fördröjningsvolym på ca 4 150 m³ vid ett klimatkompenserat 20-årsregn.

För att skapa avrinning till befintlig och planerad damm kommer marknivåerna inom avrinningsområdet behöva justeras. Ny bebyggelse inom nuvarande jordbruksmark föreslås avledas direkt till den nya dammen men för att minska behovet av markhöjning i södra delen av det norra avrinningsområdet föreslås att ny bebyggelse här leds till befintlig damm. Eftersom befintlig damm inte har kapacitet att ta emot ett större dagvattenflöde så som den är utformad i dagsläget föreslås att den kopplas samman med den nya dammen, antingen med en bräddledning eller en ledning som skapar ett kontinuerligt flöde mellan dammarna. Totalt behöver de två dammarna kunna fördröja ca 4 150 m³. Störst andel av fördröjningen kommer behöva ske i den nya dammen men hur fördröjningsvolymerna fördelas mellan de två dammarna behöver utredas vidare då flödet mellan dammarna kan bli begränsande och medföra att fördröjningsvolym i den befintliga dammen behöver ökas jämfört med dagsläget. Runt befintlig damm finns en större grönyta som kan nyttjas för att öka svämzonen, denna yta bör inte bebyggas innan utformning och modellering av flödet mellan de två dammarna utretts.

Ny damm föreslås ha samma permanenta vattenyta som befintlig damm. Denna har uppskattats till +5,75. Närmsta brunn på befintligt kommunalt ledningsnät väster om planområdet ligger på ca +5,4 ca 60 meter från föreslagen damm, se Figur 15. Det ger ett fall från permanent vattenyta till anslutningspunkt på ca 5 promille och avledning till ledningsnätet bedöms vara möjligt med självfallsledning. Detta utlopp kan då ersätta pumpen från befintlig dagvattendamm om dammarna kopplas samman.

Permanent vattenyta i ny damm bör utgöra ca 2,5 % av hårdjord yta inom norra avrinningsområdet för att uppnå god rening. Det innebär en permanent vattenyta på ca 1 300 m². Generellt rekommenderas ett djup på den permanenta delen av dammen på ca 1,2 meter vilket ger en bottennivå på ca +4,5 vilket innebär att stora delar av planerad damm kommer ligga under grundvattennivån. Bottennivån hamnar även nära uppmätta nivåer på kalkberget. Det är möjligt att variera bottennivåerna i dammen beroende på de geotekniska förutsättningarna, detta är något som behöver utredas vidare i kommande arbete med utformning men bedöms inte påverka fördröjningsvolymen. En djupare damm minskar risken för igenväxning. Avståndet från bottennivå till vattengång i ledningen ut i dammen bör vara minst 20 cm för att säkerställa att sedimentuppbbyggnad i dammen inte orsakar dämning av utloppsledningen. Inlopp och utlopp behöver vara åtkomliga för driftfordon och i anslutning till dammen ska det gärna vara möjligt att avvatta upplöskat sediment från dammen. Då både befintlig och föreslagen damm planeras ha stora grönytor runt den permanenta vattenytan kan dessa nyttjas för upplag av sediment.

Maximal vattennivå i de två dammarna har satts till +6,4 då dagvatten annars riskerar att trycka upp inne på skolgården söder om befintlig fotbollsplan inom det norra avrinningsområdet. Detta ger ett reglerdjup på ca 0,65 m. Totalt behövs då en yta på ca 6 500 m² för att fördröja dagvatten. Med hänsyn till slänter behöver ytan ökas ytterligare. Ny föreslagen grönyta är ca 12 000 m² och det bedöms vara möjligt att tillskapa tillräckliga fördröjningsvolym om stora delar av ytan kan nyttjas som översvämningsyta.



Figur 15. Planerad dagvattenhantering i norra delen av planområdet. Föreslagna och befintliga marknivåer redovisas där befintliga marknivåer är understrukna.

5.2 Södra avrinningsområdet

De södra delarna av planområdet, söder om Västanväg, bedöms inte kunna avledas till den nya dammen i norr utan omfattande markhöjning som riskerar att påverka befintliga rinnvägar vid skyfall utanför planområdet. Befintlig yta för fotbollsplan lämnas oförändrad och dagvatten som uppstår inom denna yta förväntas infiltrera precis som i dagsläget. Ny planerad bebyggelse längst i söder föreslås avledas till en infiltrationsyta i södra delen, se Figur 16. Tömning sker i första hand genom infiltration men det bedöms även vara möjligt att anlägga en bräddbrunn med anslutning till ledningsnätet väster om planen. Detta säkerställer att avledning kan ske även om infiltrationen skulle vara begränsad, till exempel efter långvariga regn då marken kan bli mättad. Det behöver dock säkerställas att befintligt ledningsnät inte påverkas negativt av bräddflöde från ny infiltrationsyta.

Föreslagen infiltrationsyta föreslås göras något nedsänkt för att kunna rymma de 160 m³ som krävs vid fördröjning av 20-årsregn vilket är dimensionerande. För att inte ytan ska bli orimligt djup föreslås att marken höjsätts med fall mot fördröjningsytan så att avledning kan ske ytligt så att inga ledningar behövs för att avleda vatten till infiltrationsytan. Detta kräver i så fall ytlig anslutningspunkt för planerade fastigheter.



6 Föroreningsbelastning med föreslagna åtgärder och påverkan på MKN

Med föreslagna åtgärder för rening av dagvatten kommer föroreningsbelastningen i utgående dagvatten att minska. För att få en uppskattning på hur stor minskningen blir har beräkningar gjorts av belastning från planerad bebyggelse inklusive reningsåtgärder i StormTac. För norra avrinningsområdet har en damm motsvarande dimensionerna ovan lagts till i beräkningarna. För det södra området där ny bebyggelse planeras har rening i en ca 500 m² stor torrdamm inkluderats. För delarna av det södra området där ingen förändring i bebyggelse planeras har ingen rening inkluderats. Beräknad reningseffekt i respektive reningsanläggning redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Reningseffekt i föreslagna anläggningar enligt beräkningar i StormTac (StormTac, 2024)

Reningseffekt (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Våt damm	67	33	78	65	77	62	85	69	50	84	85	86	86
Torr damm	20	40	65	35	35	45	60	60	30	75	95	60	60

Föroreningsbelastning efter rening redovisas i Tabell 9 tillsammans med befintlig belastning och belastning för planerad bebyggelse utan rening. Med föreslagna reningsanläggningar minskar belastningen som helhet för samtliga undersökta föroreningar, både halter och mängder i dagvatten från planområdet.

Tabell 9. Föroreningsbelastning vid befintlig bebyggelse samt planerad bebyggelse med och utan dagvattenåtgärder.

	Föroreningsmängd (kg/år)			Föroreningshalt (µg/l)		
	Befintligt	Planerat	Planerat med rening	Befintligt	Planerat	Planerat med rening
P	5,8	7,1	3,6	150	150	77
N	63	71	51	1600	1500	1100
Pb	0,32	0,39	0,13	8,5	8,3	2,9
Cu	0,62	0,77	0,38	16	17	8
Zn	1,90	2,50	0,98	51	54	21
Cd	0,015	0,017	0,009	0,39	0,37	0,18
Cr	0,25	0,36	0,11	6,6	7,6	2,4
Ni	0,17	0,25	0,10	4,4	5,3	2,2
Hg	0,0011	0,0017	0,0010	0,03	0,04	0,02
SS	2 000	2 200	680	54 000	47 000	15 000
Olja	16	24	7	430	510	140
PAH16	0,009	0,014	0,004	0,23	0,29	0,08
BaP	0,0010	0,0016	0,0004	0,027	0,034	0,009

I dagsläget är det dock endast en mycket liten del av dagvatten som uppstår inom planområdet som förväntas nå recipienten efter som planområdet inte är ansluten till något ledningsnät, annat än dikningsföretaget i norr. Denna del kommer dessutom med ny föreslagen anslutningspunkt i väster avledas till en ny recipient rent tekniskt, även om gränsen mellan de två kustvattenförekomsterna inte är en skarp gräns i verkligheten.

Sammantaget kommer planområdet leda till en ökad belastning i samband med anslutning till befintligt ledningsnät och inkorporering i verksamhetsområdet för dagvatten, detta är oundvikligt. Föreslagna anläggningar bedöms ha god möjlighet att rena dagvatten från planområdet och ytterligare anläggningar bedöms inte vara motiverade utifrån miljönytta. Innan dagvatten når recipienten passerar det även en våtmark innan utlopp i Smygehuks hamn. Utifrån beräknade föroreningshalter i dagvattnet ut från planområdet samt den utspädning som sker innan och i samband med att dagvattnet når recipienten bedöms planerad bebyggelse med föreslagna åtgärder inte leda till otillåten försämring av status eller äventyrande av möjligheterna att nå satta MKN i recipienten

7 Skyfallshantering planerad bebyggelse

Befintlig volym som i dagsläget blir stående inom planområdet har hämtats från resultat från DHIs skyfallsmodell. I samband med ökad hårdgöringsgrad och hänsyn till klimatfaktor bedöms även avrinningen vid skyfall öka. För att bedöma denna ökning har fördröjningsvolymen som krävs för att reducera flödet vid 100-årsregn för planerad bebyggelse med klimatfaktor ner till befintligt flöde vid 100-årsregn för respektive avrinningsområde beräknats. Total volym som behöver kunna bli stående inom planområdet för att inte öka avrinningen från planområdet redovisas i Tabell 10 samt totala volymen som krävs för att kompensera för befintliga lågpunkter.

Tabell 10. Erforderlig fördröjningsvolym vid skyfall

Avrinningsområde	Flöde 100-årsregn befintligt (l/s)	Flöde 100-årsregn planerat (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym ökat flöde (m ³)	Befintliga volymer lågpunkter (m ³)	Total volym 100-årsregn (m ³)
Norra	1685	2 905	815	3 040	3 855
Södra	326	455	90	0	90

Analys av skyfallsflöden görs för ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 h. Vid dimensionering av dagvattenanläggningar har maximal fördröjningsvolym beräknats upp till en varaktighet på 24 h. Med kraftigt ströpta utflöden så kommer erforderlig fördröjningsvolym öka med regnets varaktighet vilket innebär att dimensionerande flöde för 20-årsregnet kan bli större än dimensionerande flöde för ovan nämnda 100-årsregn.

Befintliga volymer utifrån DHIs skyfallsmodell är beräknade utifrån ett antagande om avledning via infiltration inom området. I samband med planerad bebyggelse kommer ytorna som är tillgängliga för infiltration minska, samt volymen som kan magasineras i de övre jordlagren. För att uppskatta volymerna från planerad bebyggelse med hänsyn till att infiltration minskar har en teoretisk beräkning gjorts enligt rationella metoden för ett 100-årsregn med 6 h varaktighet vilken redovisas i Tabell 11. I denna inkluderas även befintlig bebyggelse som leds till befintlig damm. Enligt denna beräkning blir fördröjningsvolymerna större än de som redovisas i DHIs modellering men det bedöms fortsatt kunna rymmas inom de ytor som föreslås för dagvattenhantering inom respektive avrinningsområde. Vid större regn än undersökt 100-årsregn kommer föreslagna fördröjningsytor kunna fyllas ytterligare utan att omkringliggande bebyggelse påverkas negativt men det kommer börja dämna bakåt i ledningsnätet och in på befintlig skolgård där marknivåerna ligger lågt. Om alla tillgängliga lågpunkter och dammar fylls upp i nivå med omkringliggande mark finns en total tillgänglig volym inom planområdet på ca 10 000 m³. Dessutom sker bräddning från anläggningarna vid ännu större regn ut mot åkermarken norr om planen och bort från befintlig bebyggelse.

Tabell 11. Fördröjningsvolymer vid ett 100-årsregn med 6 h varaktighet beräknade enligt rationella metoden samt med utflöde enligt föreslaget dagvattensystem.

Avrinningsområde	Flöde 100-årsregn planerat (l/s)	Utflöde (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Norra	3590	15	5885
Södra	455	42	360

I ovan beräkningar inkluderas planerad och befintlig bebyggelse som avrinner mot föreslagna anläggningar men inte jordbruksmarken norr om planområdet. Detta område avrinner i dagsläget mot den större lågpunkt som delvis ligger inom planområdet. För jordbruksmarken kommer infiltrationen och magasineringen i de övre marklagren att bestå och det är därför svårt att uppskatta hur stort område som hinner bidra till fördröjningsvolymen utan att modellera området. För att få ett tillförlitligt resultat av hur volymer och flöden förändras inom och i anslutning till planområdet i samband med planerad bebyggelse rekommenderas därför en uppdaterad skyfallsmodell.

7.1 Höjdsättning

I samband med planerad bebyggelse kommer befintliga höjder inom planområdet behöva justeras för att möjliggöra avledning till föreslagna anläggningar. Förslag på nya marknivåer och avrinningsvägar vid skyfall kan ses i Figur 17. En kopplad skyfallsmodell rekommenderas i vidare arbete med utformning och höjdsättning av planen för att optimera fördröjningsvolymen och säkerställa avledning av både dagvatten och skyfall då befintliga marknivåer kommer behöva justeras i stora delar av planen och fallet på gator och ledningar bitvis behöver vara lägre än rekommenderat för att minska markhöjningen mot befintlig bebyggelse.



Figur 17. Föreslagen avrinning vid 100-årsregn. Föreslagna och befintliga marknivåer redovisas där befintliga marknivåer är understrukna.

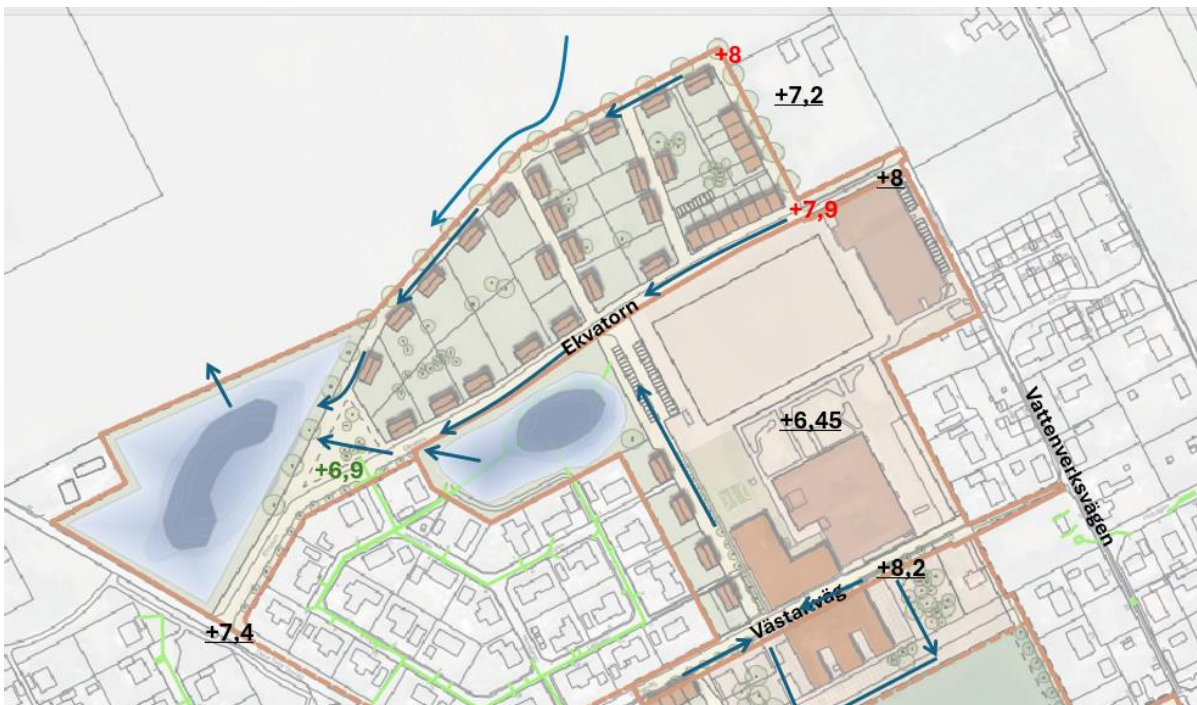
7.2 Norra avrinningsområdet

Inom det norra avrinningsområdet behöver marknivån i östra delen av planen höjas för att möjliggöra avrinning mot ny damm. Höjdsättningen styrs av planerat ledningsnät som måste ha tillräcklig teckning och fall mot dammen samt att avrinning måste kunna ske ytligt till fördröjningsytorna vid regn som överstiger dagvattensystemets kapacitet. Avrinningsvägar och grov uppskattning av höjder för att säkra ytlig avrinning redovisas i Figur 18.

För att kunna bebygga området som idag är åkermark krävs höjning av marknivåerna för att bygga bort befintlig lågpunkt och skapa fall mot den planerade dammen som utgör ny lågpunkt. I detta område finns ingen befintlig bebyggelse i nära anslutning men med planerad gata precis i anslutning till fastighetsgräns mot scoutgården kommer slänter att sträcka sig in på scoutgårdens fastighet. För att undvika detta behöver vägen flyttas in från planområdesgränsen. Beroende av var på vägen höjdpunkten planeras rör det sig om ca 1 m markhöjning vilket med släntlutning 1:3 ger 3 meter slänt utanför vägkanten.

Befintlig lågpunkt på åkermarken flyttas västerut vilket innebär att även lågpunkten på Ekvatorn behöver flyttas. Kontroll har gjorts av justerade höjder vilka visar att med rekommenderade lutningar på ledningar och körbanan kommer marken i öster behöva höjas 0,5–1 m över befintliga marknivåer. Detta skapar problem i östra delen av ekvatorn då befintlig idrottshall ligger precis intill vägen. Dessutom skulle fallet på Ekvatorn i höjd med scoutgården behöva vändas för att möta befintliga nivåer vilket innebär en ökning av flöden österut från planen. I denna del finns ingen tillgänglig yta för fördröjning vid skyfall vilket innebär en ökad avrinning ut från planområdet.

För att undvika detta kan Ekvatorn höjdsättas med lägre lutning än vad som generellt rekommenderas. Detta gäller även ny planerad gata norr om planerat bostadsområde på åkermarken. Lägsta punkt på Ekvatorn vid ny torgyta planeras till +6,9 vilket ger ett fall på ca 3 promille från befintliga höjder på ca +8 där ekvatorn möter Vattenverksvägen. Låg lutning på vägen innebär risk för att vatten samlas på vägen vid intensiva regn innan det rinner vidare. För att minska denna risk kan man se till att ha tillräckligt tvärfall på vägen och att det inte är för långt avstånd mellan dagvattenbrunnarna. Att anlägga diken längs vägen minskar också andelen vatten som blir stående på körbanan. Vid regn som överstiger dagvattensystemets kapacitet kommer avrinning behöva ske på vägen. Är det mycket låg lutning på vissa sektioner kan man arbeta med kuvertfall vilket innebär att vatten fyller upp på vägen i sektioner innan det rinner vidare. För att säkerställa framkomlighet för räddningstjänstfordon även vid skyfall bör vattendjupet på vägen inte överstiga 20 cm.

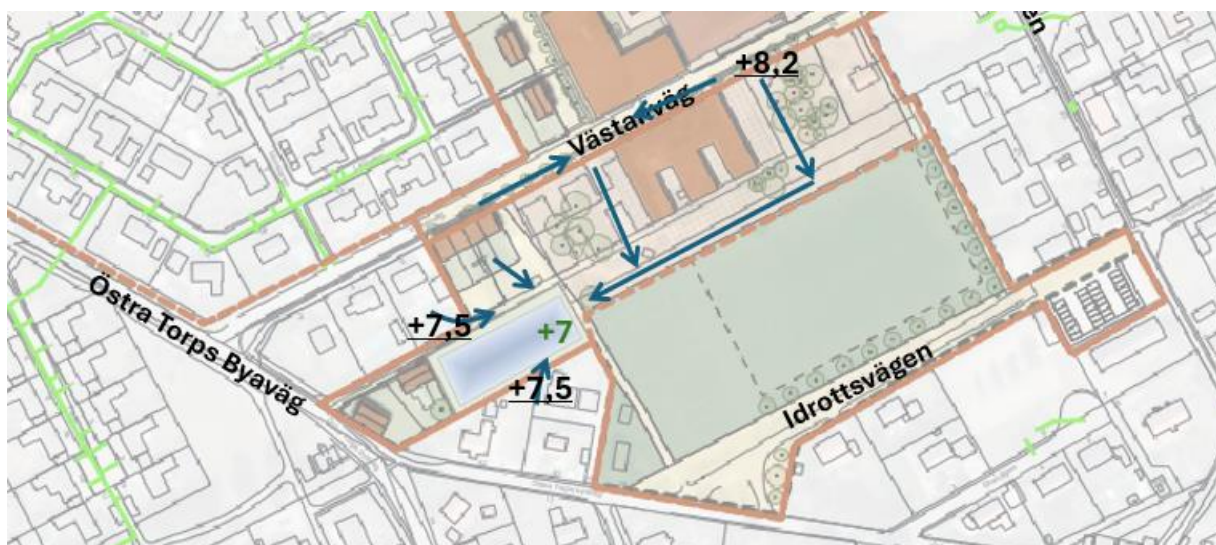


Figur 18. Avrinningsvägar inom det norra avrinningsområdet och grov uppskattning av marknivåer för att möjliggöra ytliga avrinningsvägar. Röda höjdmärkingar indikerar markhöjning, gröna höjder marksänkning och svarta understrukna höjder redovisar befintliga höjder

7.3 Södra avrinningsområdet

I södra delen av planområdet bör befintliga höjder bevaras i så stor utsträckning som möjligt och omkringliggande bebyggelse som i dagsläget har avrinning in mot planområdet får inte blockeras av ny bebyggelse, detta gäller framför allt bostadsbebyggelsen precis söder och norr om de västra delarna av södra avrinningsområdet. I de östra delarna planeras ingen förändring av bebyggelsen och befintliga höjder antas behållas. Avrinningsvägar och grov uppskattning av höjder för att säkra ytlig avrinning redovisas i Figur 19.

Höjderna inom området för ny skola söder om Västanväg kommer dock behöva justeras för att undvika stående vatten på skolgården då den i dagsläget varken har avrinning norrut eller söderut. I denna utredning föreslås avledning av både dagvatten och skyfall till föreslagen infiltrationsyta. Förslagsvis kan ytlig avrinning från skolgården samlas i ett dike/ytligt avrinningsstråk så att flödet sker kontrollerat över skolgården och bort mot infiltrationsytan.



Figur 19. Avrinningsvägar inom det södra avrinningsområdet och grov uppskattning av marknivåer för att möjliggöra ytliga avrinningsvägar. Röda höjdmärkningar indikerar markhöjning, gröna höjder marksänkning och svarta understrukna höjder redovisar befintliga höjder.

8 Slutsats och rekommendationer om vidare arbete

I samband med planerad bebyggelse kommer planområdet inkluderas i verksamhetsområde för dagvatten och anslutas till ledningssystem väster om planområdet. Detta innebär en ökning av flöden och föroreningar till ledningsnätet och recipienten oavsett åtgärder inom planområdet. Med föreslagna åtgärder bedöms planerad bebyggelse inte leda till otillåten försämring eller äventyrande att nå satta MKN i recipienten.

Möjligt anslutningsflöde till befintliga ledningar har uppskattats i samråd med Trelleborgs kommuns VA-enhet. Antagandet är ett konservativt antagande men bör verifieras. Kan utflödet ökas minskar fördröjningsbehovet inom planområdet. I södra delen av planområdet antas i första hand tömning genom infiltration. Även här har ett konservativt antagande om infiltrationshastighet gjorts. Det bedöms även möjligt att ansluta infiltrationsytan till ledningar väster om planområdet om det skulle visa sig fördelaktigt i vidare arbete.

Koppling mellan befintlig damm och föreslagen dagvattendamm behöver utredas vidare för att ta fram optimalt flöde mellan de två dammarna i förhållande till fördröjningsvolym i respektive damm. Begränsningar i flöde mellan de två dammarna kan resultera i att svämmytan runt befintlig damm behöver utökas. I samband med detta bör det även utredas om delar som idag är ansluta till befintlig damm i stället kan anslutas till ny ledning i Ekvatorn och avledas till ny damm direkt. Det bedöms möjligt att utöka den befintliga svämmytan utan att gräva om hela den befintliga dammen men arbete behöver anpassas efter de naturvärden som konstaterats på platsen.

Föreslagna dagvattenanläggningar bedöms ha kapacitet att fördröja avrinning även vid skyfall men då påverkan från bortbyggd infiltration och förändrade lågpunkter är svåra att uppskatta enbart med teoretiska beräkningar, samt att marknivåer kommer justeras inom stora delar av planområdet och vägutformning frångår rekommenderade lutningar, rekommenderas en uppdaterad skyfallsmodell för planområdet för att optimera systemet.

9 Referenser

Geoexperten i Skåne AB. (2024a). *Markteknisk undersökningsrapport Östra Torp 31:182*.

Geoexperten i Skåne AB. (2024b). *Markteknisk undersökningsrapport Smygehamns skola*.

Larsson, R. (2008). *Jords egenskaper*. Linköping: Statens geotekniska institut.

Scalگو Live. (2024). Hämtat från <https://scalگو.com/sv/>

SMHI. (2024). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från w.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775

StormTac. (2024). Hämtat från <http://www.stormtac.com>

Trelleborgs kommun. (2012). *Dagvattenpolicy*.

Trelleborgs kommun. (2020). *Regelverk för hållbar dagvattenhantering*.

Vattenatlas. (2024). Hämtat från <https://vattenatlas.se/>

VISS. (2024). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>