

Dagvattenutredning Detaljplan Åby 5:24 och 12:1

Uppdragsnummer 30046041



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Ver
Datum
Upprättad av
Granskad av
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Detaljplan Åby 5:24 och 12:1
30046041
Ductor Biogas Sweden AB
1
2022-09-16
Siri Joman och Frida Erlöv
Jonas Backö
c:\users\sesiom\appdata\local\microsoft\windows\inetcache\content.outlook\hvhs4uu\ldagvattenutreding_dp åby 5.24
och 12.1_ 2022-09-16 - anna kommentarer.docx

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
2	Förutsättningar	4
2.1	Detaljplan	4
2.2	Topografi, ytliga flödesvägar och avrinningsområden	5
2.3	Befintliga diken och dikningsföretag	7
2.4	Recipient och MKN	12
2.5	Skyddade områden och naturvärdesobjekt	13
2.6	Geotekniska förutsättningar och grundvatten	15
2.7	Dimensioneringskrav och ledande dokument	15
2.7.1	Svenskt Vattens publikation P110	15
2.7.2	Mönsterås VA-plan	16
3	Beräkning av flöden och utjämningsvolym	16
3.1	Markanvändning och avrinningskoefficienter	16
3.2	Dagvattenflöden	16
4	Förslag till principlösning för dagvatten	17
4.1	Dagvattenflöden från delområden	18
4.2	Flödesbegränsning	18
4.3	Fördröjningsbehov	18
4.4	Placering av dammar eller mindre våtmarker	20
4.5	Konstruerad våtmark	21
4.6	Våt damm	21
4.7	Översilningsyta	22
4.8	Svackdiken	23
4.9	Rening av dagvatten	23
4.9.1	Bedömning av påverkan på MKN	28
5	Skyfallsanalys	28
5.1	Bakgrund	28
5.2	100-årsregn	28
5.3	Rekommenderade skyfallsåtgärder	29
6	Vidare utredning	30
	Bilaga	31
	Källförteckning	32

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Ductor Biogas Sweden AB genomfört en dagvattenutredning inför framtagande av detaljplan inom fastigheterna Åby 5:24 och Åby 12:1, Mönsterås kommun.

I samband med exploateringen kommer användningen av marken att förändras vilket innebär ändrad avvattning av ytvattenflöden. Därmed behöver dagvatten- och skyfallssituationen utredas.

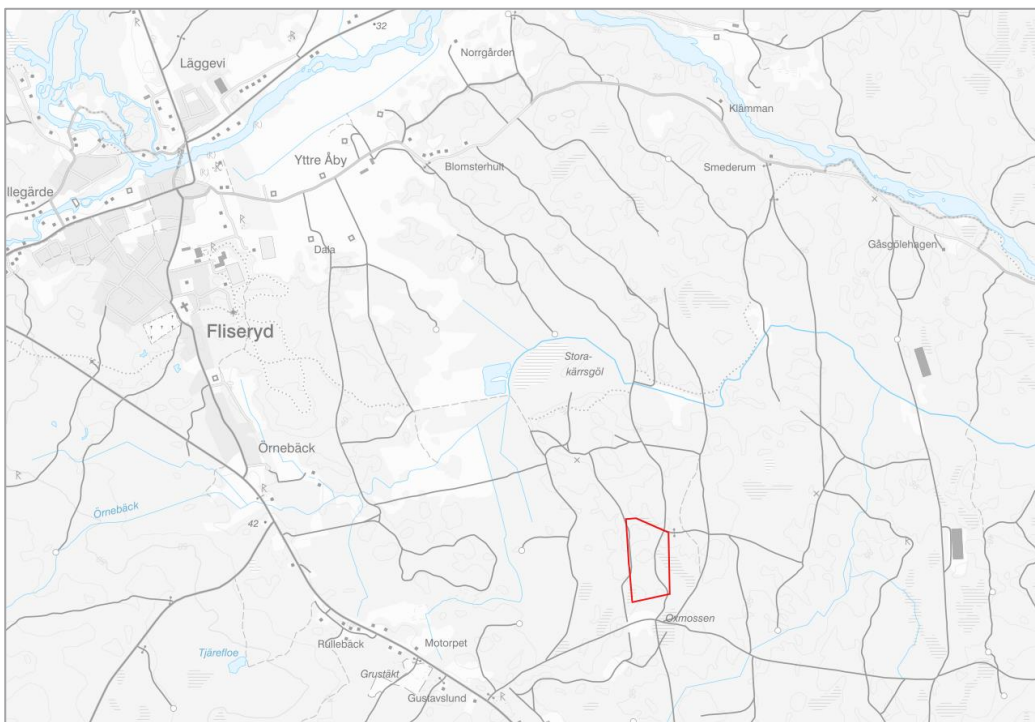
Denna dagvattenutredning redovisar en principlösning för den avledning, fördröjning och rening som behövs i samband med exploateringen inom utredningsområdet. Dammar och öppna diken föreslås för att uppnå rening och inte påverka naturliga förhållanden negativt samt möjliggöra infiltrering till grundvatten och motverka påverkan på nedströms vattendrags flöde och MKN.

Även skyfallsfrågan utreds och principförslag ges för säkra avrinningsvägar och höjdsättning som skyddar planerad bebyggelse mot skyfall.

2 Förutsättningar

2.1 Detaljplan

Planområdet är ca. 7 ha stort och beläget ca. 3 km sydöst om samhället Fliseryd i Mönsterås kommun. Planområdet angränsar närmast i söder till industrin AB CA Cedergren och vindkraftspark, men är i övrigt omgärdat av skogsmark. I Figur 1 visas planens lokalisering översiktligt.



Figur 1. Översiktligt bild över planområdets lokalisering, planområdets ungefärliga placering visas med röd linje.

I dagsläget består marken av skogsmark (mestadels barrskog) samt mindre skogsvägar. Detaljplanen möjliggör byggnation av industri, vilket i detta fall utgörs av en biogasanläggning som producerar förnybar energi.

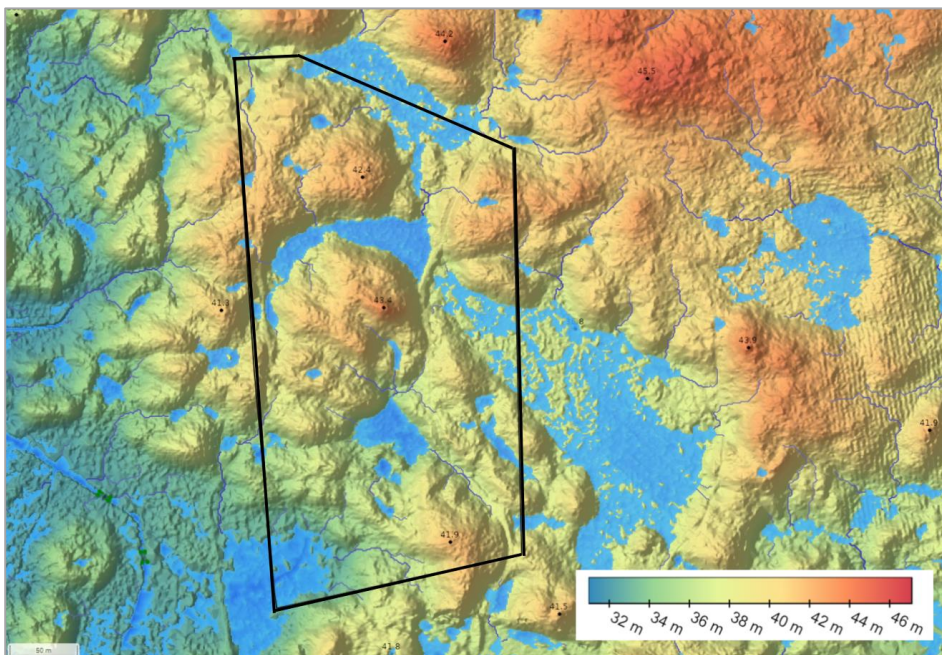
Det finns inga plan- eller övriga områdesbestämmelser i anslutning till området. Det finns inte heller något befintligt dagvattenledningsnät och verksamheten kommer inte ansluta till kommunal hantering av dagvatten.

Ductor Bogas Sweden AB ser över möjligheten att använda uppsamlat dagvatten som extra resurs vid brandsläckning. Någon vidare utredning kring användningsområdet inkluderas inte i denna utredning.

2.2 Topografi, ytliga flödesvägar och avrinningsområden

I dagsläget finns ingen tydlig generell lutning inom planområdet och det råder stora variationer i höjd. Högsta markhöjd inom planområdet ligger (enligt nationella höjddatabasen) på ca. 43 m ö.h i mitten av planområdet. Lägsta marknivå ligger på ca. 32 m ö.h i områdets sydvästra hörn.

Nuvarande flödesvägar och en uppskattning av översvämmade ytor vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatkfaktor 1,25 visas i Figur 2. Analysen är gjord i Scalgo Live där detta motsvarar en total regnmängd på 22mm. Scalgo Live är ett statistiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg som inte tar hänsyn till infiltration eller dimension på befintliga ledningar eller trummor.

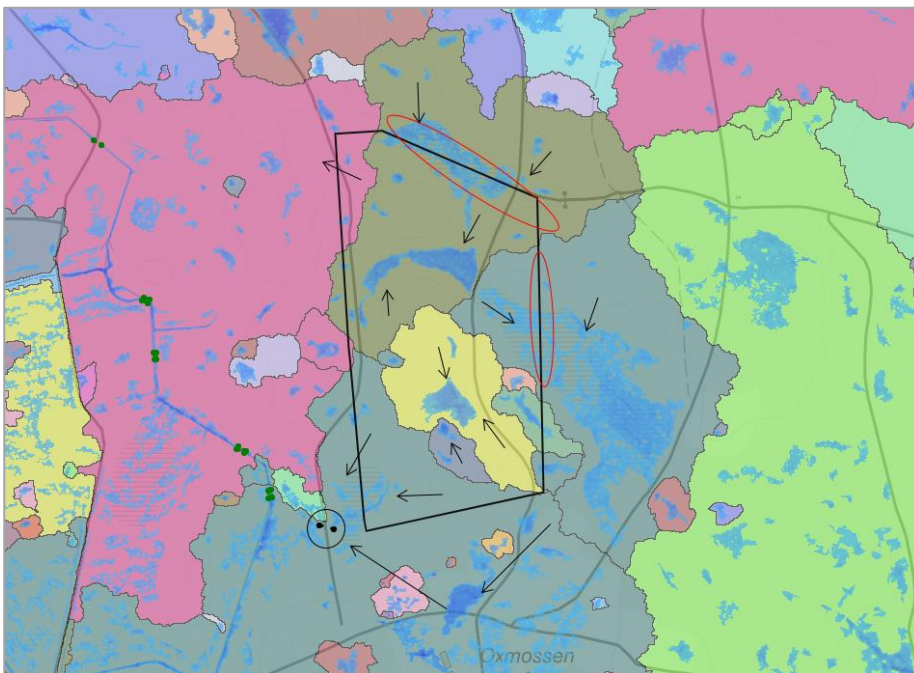


Figur 2. Terrängmodell (nationella höjddatabasen) samt uppskattning av ytliga avrinningsvägar och översvämmade ytor vid ett 22 mm regn. Planområdets ungefärliga läge illustreras med svart linje och avrinningsvägar samt stående vatten i blått (Scalgo Live, 2022).

Inom området finns två större instängda områden, där vatten idag blir stående vid ett 20-årsregn. Inflöde från omkringliggande mark, till dessa instängda lågpunkter, sker främst från norr men även något till lågpunkten vid den östra

plangränsen. Uppskattade avrinningsområden vid ett 20-årsregn med generella flödesriktningar visas i Figur 3. Här visas även var vatten kommer in från omkringliggande områden inringat i rött.

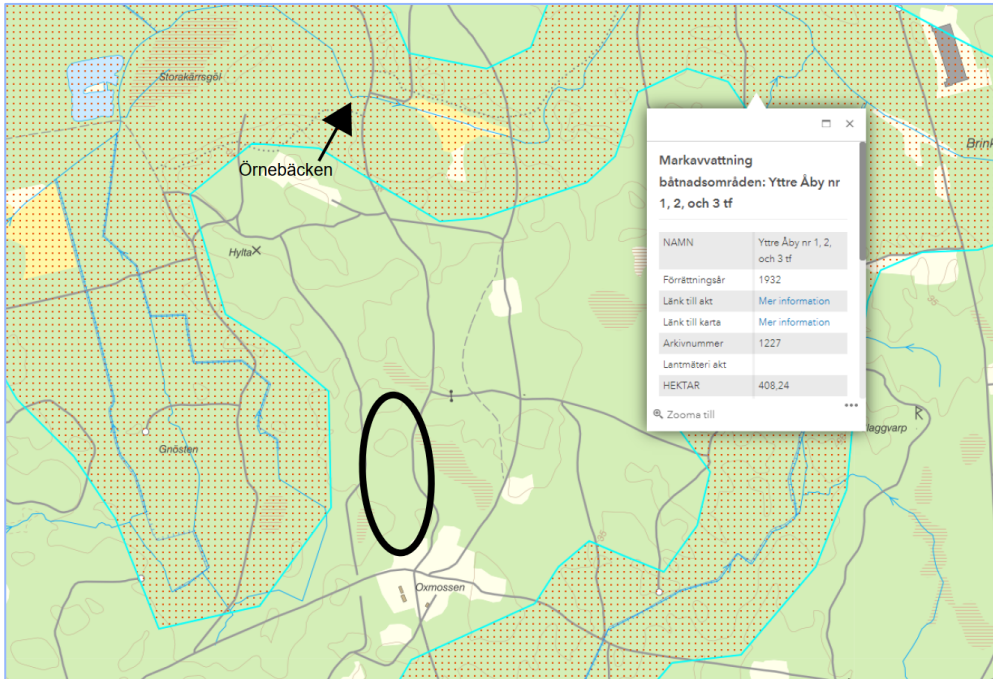
I sydvästra hörnet av planområdet går en trumma under skogsvägen, i Figur 3 har modellen anpassats med trumman (inringat i svart). Utan trumman bildas ett instängt område i lågpunkten i sydväst (jämför med vattenansamlingar i Figur 2 där trumman ej är inlagd). I analysen tas ingen hänsyn till tidsaspekten eller till trummans dimension. Detta innebär att avledningen modelleras som om flödet i trumman är obegränsat, vilket inte stämmer med verkligheten där mer vatten kan ställa sig i lågpunkten beroende på vilken tidpunkt man tittar på under regnhändelsen.



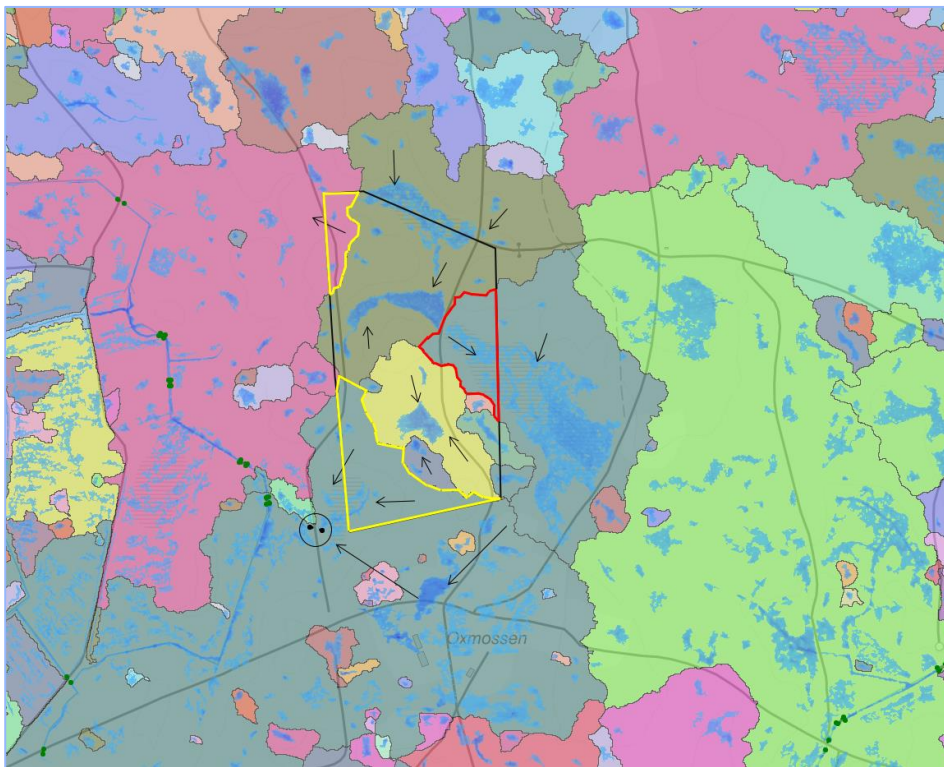
Figur 3. Uppskattade avrinningsområden vid ett 22 mm regn markerade i olika färger. Översvämmade ytor visas i blått och ungefärlig plangräns som svart ruta. Generella flödesriktningar inom respektive avrinningsområde illustreras med svarta pilar.

2.3 Befintliga diken och dikningsföretag

Dikningsföretaget *Yttre Åby nr 1, 2, och 3 tf* passerar väster om området, vilket sedan ansluter till Örnebäcken norr om planområdet. Planområdet ligger inte inom dikningsföretagets båtnadsområde enligt förrättningskartorna (se Figur 4) men utifrån de avrinningsområden som kan tas fram med dagens höjddata avrinner cirka 1,6 ha till dikningsföretaget i dagsläget, se gulmarkerade områden i Figur 5.



Figur 4. Båtnadsområde för Yttre Åby nr 1,2 och 3 tf markerat som prickad område. Planområdets ungefärliga placering markerad som svart cirkel. Örnebäcken passerar norr om området (Länstyrelsernas webGIS, hämtat 2022-08-12).



Figur 5. Uppskattade avrinningsområden vid ett 22 mm regn markerade i olika färger. Översvämmade ytor visas i blått och plangräns som svart ruta. Generella flödesriktningar inom respektive avrinningsområde illustreras med svarta pilar. Del av planens yta som avrinner till diktningföretaget Åby nr 1, 2 och 3 tf är markerade med gul linje och del som avrinner mot lågpunkt i öst markerat med röd linje.

Det södra av de gulmarkerade områdena (ca. 1,25 ha) rinner idag via ett mindre dike/naturlig fåra till trummanunder skogsvägen (markerat i med svart cirkel) och vidare till diktningföretaget. Diket öster om vägen visas i Figur 6 och trumma under vägen i Figur 7. I Figur 8 visas en delsträcka av diktningföretaget väster om planområdet.

Rödmarkerat område i Figur 5 (ca. 0,8 ha) avrinner mot lågpunkt i öster.



Figur 6. Dike/fåra i sydvästra delen av planområdet, taget åt öst.



Figur 7. Betongtrumma under skogsväg, taget åt väst.



Figur 8. Del av dikningsföretaget Yttre Åby nr 1, 2, och 3 tf, väster om planområdet, taget åt nordväst.

Dikningsföretaget har inga flödesbegränsningar i sträckan där planområdet ansluter till diket då *"nederbördsområdena för övriga avlopp äro av mindre omfattning, varför några särskilda hydrografiska beräkningar för dessa avlopp ej ansetts nödvändiga"*¹.

¹ Förrättningsakt Yttre Åby nr 1,2 och 3 tf. s. 25.

Även vatten från söder om planområdet och vindkraftparken leds via diken till trumman i Figur 7. Figurerna nedan visar diket som löper längs vägen söder om planområdet som leder till trumman under vägen och dikningsföretaget i väst.



Figur 9. Vänster: Dike som löper längs väg söder om planområde med korsande trumma under vägen från sydost, foto taget åt ost. Höger: Diket svänger av åt nordväst, foto taget åt nordväst.

2.4 Recipient och MKN

Dikningsföretaget ansluter till Örnebäckens (WA27662359) avrinningsområde, i södra Östersjöns vattendistrikt. Sekundär recipient är del av Lillån (WA28786184).

Enligt VISS uppnår Örnebäcken måttlig ekologisk status där flera parametrar inom hydromorfologi klassas som otillfredsställande eller Dålig. Även Biologiska faktorer, Fisk, klassificeras som måttlig, på grund av hydromorfologiska problem och vandringshinder.

Örnebäcken uppnår ej god kemisk status på grund av Bromerad difenyleter (PBDE) och Kvicksilver.

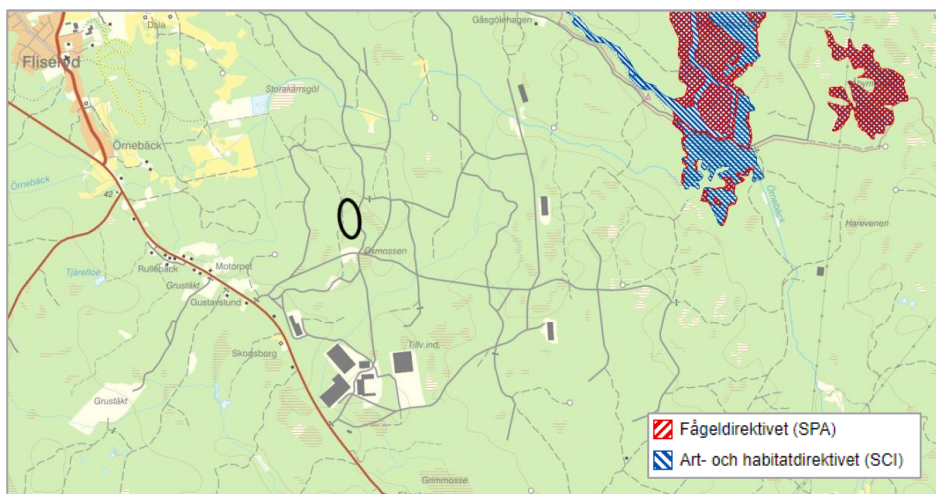
Gällande miljö kvalitetsnormer är att Örnebäcken ska uppnå God ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus. Med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar som har mindre stränga krav på grund av tekniska skäl. De nuvarande halterna får dock inte öka.

I VA-planen för Mönsterås kommun (2016) framgår att Örnebäck utgör en av två reservvattentäkter inom kommunen och att tåkten för tillfället saknar vattenskyddsområde. I kommunens handlingsplan för VA (2017) anges att tidigare tagna vattenprover som visar på höga halter av fluorid, mangan och radon har föranlett att vattentåkten föreslås användas för andra ändamål än dricksvatten.

2.5 Skyddade områden och naturvärdesobjekt

Emåns vattensystem klassas som Natura 2000-område och det finns en bevarandeplan. Anläggningens placering är ca. 4 km från Emån, vilka skiljs åt av skogsmark.

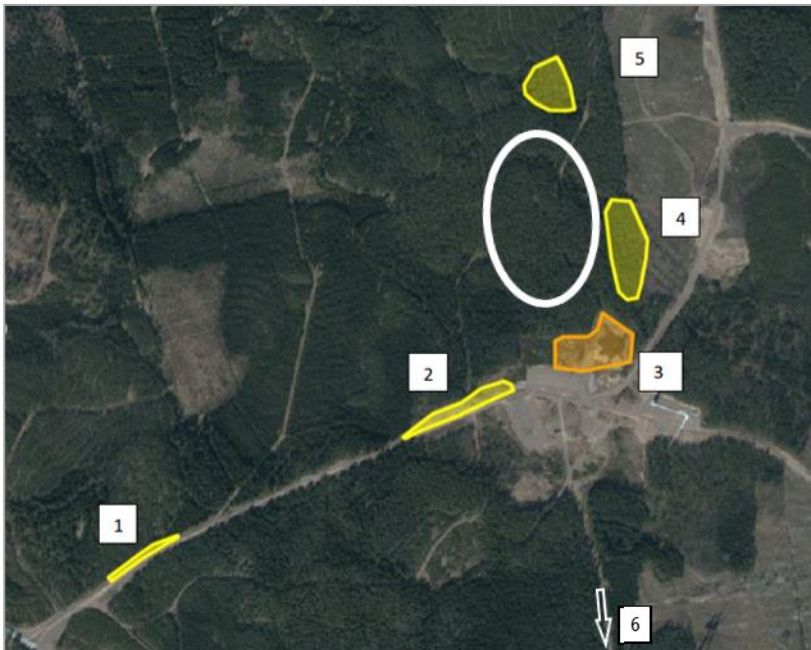
Örnebäcken passerar nedströms Åby naturreservat som delvis är ett Natura 2000-område enligt Fågeldirektivet (Våtmarker längs Emåns nedre lopp) och Art- och habitatdirektivet (Emåns vattensystem i Kalmar län), se Figur 10.



Figur 10. Natura 2000-område som Örnebäcken passerar (Naturvårdsverkets kartverktyg skyddad natur, hämtat 2022-08-12).

En naturvärdesinventering (NVI) har gjorts i området för att identifiera och beskriva viktiga ytor för biologisk mångfald. Totalt har sex naturvärdesobjekt, vilket är områden som har betydelse för biologisk mångfald, noterats vid inventeringen (Figur 11 och Figur 12). Område 3, 4 och 5 är av störst betydelse för planområdet. Område 3 klassas som "påtagligt naturvärde" då större vattensalamander hittades i småvatten, som över lag är viktiga för groddjur och bör bibehållas. Område 4 klassas som "visst naturvärde" där flera äldre viktiga träd har noterats och som bör sparas samtidigt som den nuvarande hydrologin bör upprätthållas. Område 5 klassas som "visst naturvärde" och består av en blötare mossmark som bör bevaras med en fri utveckling. Resterande naturvärdesobjekt (1, 2 och 6) klassas som "visst naturvärde" och genererar främst värden för insekter och kan skyddas genom att undvika igenväxning med hjälp av slätter. Återstående marker visar inte på några högre naturvärden.

Samtliga naturvärdesobjekt bör undantas exploatering, men det prioriterade området för bevaring är område 3 med småvatten och omkringliggande torra marker. Byggnation norr om objektet förväntas inte påverka naturvärdena. När åtgärder i området sker bör dock en omfattande skyddszon från objektet lämnas och en minimering av antal körvägar eftersträvas.



Figur 11. Naturvärdesobjekt i angränsning till planområdet. Gula områden klassas som visst naturvärde, orange område klassas som påtagligt naturvärde (C-J Natur, 2022). Planområdets ungefärliga placering inringat i vitt.

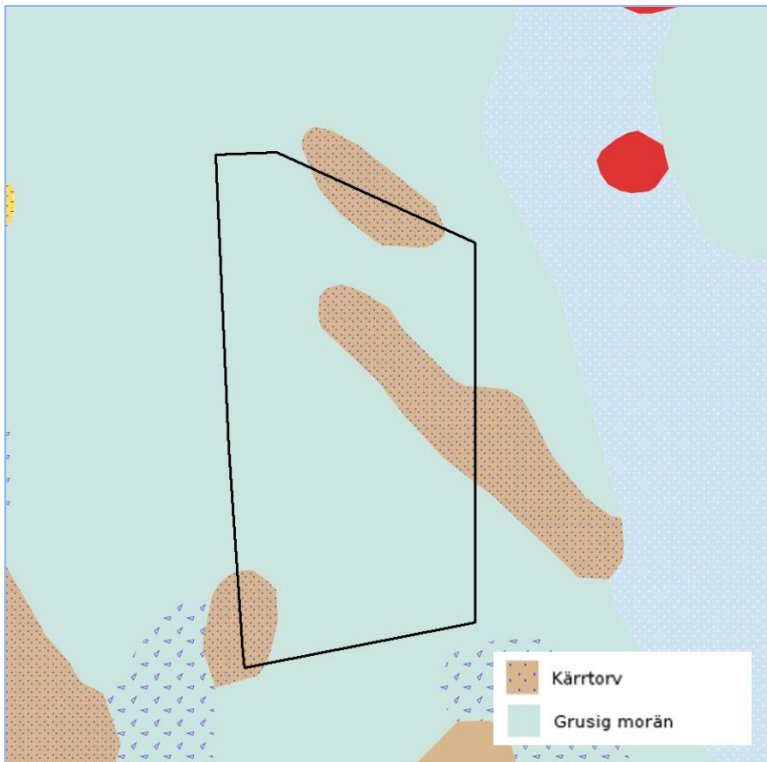


Figur 12. Placering av naturvärdesobjekt nr. 6 (C-J Natur, 2022).

Enligt länsstyrelsernas karta över potentiellt förorenade områden finns inga kända föroreningar i eller i anslutning till planområdet.

2.6 Geotekniska förutsättningar och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta (Figur 13) är de dominerande jordarterna grusig morän samt kärrtorv. En del blockighet finns även i ytan i utkanten av planområdet. Områdena med grusig morän indikerar medelhög genomsläpplighet medan kärrtorven en låg genomsläpplighet. Ett uppskattat jorddjup på 1–3 m meter ges av SGU:s kartmaterial inom planområdet.



Figur 13. Utdrag ur SGU:s jordartskarta (1:25 000-1:100 000), svart linje illustrerar plangränsen.

De provgropar som är gjorda inom området redovisar mestadels morän eller morän. I punkt 12, på den högsta punkten inom området, förekommer berg i dagen, se Bilaga.

Grundvattennivåer i området är ännu inte undersökta.

2.7 Dimensioneringskrav och ledande dokument

2.7.1 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vatten anger i publikation P110 förslag på säkerhetsnivåer som området ska klara utan att bebyggelse kommer till skada, i form av återkomsttider på regn, för olika bebyggelsetyper. Enlig P110 bör man för industriområden och andra verksamhetsområden från fall till fall utreda vilken återkomsttid som skall väljas utifrån möjligheterna att skapa fördröjningsvolym och översvämningsstyr.

Vidare behöver behovet av rening i förhållande till mottagande recipients känslighet tas i beaktande. För centrala industriområden används ofta en återkomsttid på 30 år vid mån av plats. Då gällande område inte ligger i närhet

av bebyggelse och vattnet har möjlighet att rinna över naturmark innan det når närmaste dike och vidare till Örnebäcken har dimensionerande återkomsttid på 5–20 år undersökts.

2.7.2 Mönsterås VA-plan

I Mönsterås VA-plan (antagen av kommunfullmäktige 2017-06-19) framgår bland annat att öppna dagvattenlösningar ska beaktas samt att föroreningar ska hanteras nära källan.

3 Beräkning av flöden och utjämningsvolym

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. För beräkningarna har en klimatkoefficient på 1,25 valts enligt vad som rekommenderas i P110, vilket medför 25 % större flöden före och efter exploatering.

3.1 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Planområdet är 7,25 ha stort och består i dagsläget av skog, sly och mindre skogsvägar. Då vatten idag ställer sig på flera platser inom området och det är troligt att en stor andel vatten fördröjs och infiltreras på plats antas en avrinningskoefficient 0,05 innan exploatering. Detta ger en reducerad area innan exploatering på 0,36 ha.

Efter exploatering kommer markanvändningen bestå av stora hårdgjorda ytor, takytor och blandad naturmark (viss mark kommer lämnas orörd). Efter uppgift från Ductor AB kommer fördelningen uppskattningsvis se ut enligt Tabell 1, vilket resulterar i en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,58 och en reducerad area på 4,3 ha. Det är tydligt att exploateringen kommer ge upphov till större flöden av dagvatten.

Tabell 1. Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika marktyper, efter exploatering av planområdet.

Markanvändning	Yta [ha]	Antagen avrinningskoefficient
Hårdgjorda ytor, inklusive takytor	5,2	0,8
Naturmark	2,05	0,05
Totalt	7,25	Sammanvägd avrinningskoeff. = 0,58

3.2 Dagvattenflöden

Längsta rinnsträcka inom planområdet är ca. 400 m. Med en uppskattad rinnhastighet på 0,1 m/s innan exploatering ger detta en dimensionerande regnvaraktighet på ca. 60 minuter innan hela området bidrar till avrinning.

Efter exploatering uppskattas rinnhastigheten till 0,5 m/s vilket ger en dimensionerande regnvaraktighet på ca. 10 minuter innan hela området bidrar till avrinning till en samlad utloppspunkt.

Beräknade flöden före och efter exploatering för hela området vid regn med olika återkomsttider, inklusive klimatfaktor 1,25, visas i Tabell 2. Vid ett 10-årsregn ses en ökning av flödes med 40 gånger det ursprungliga.

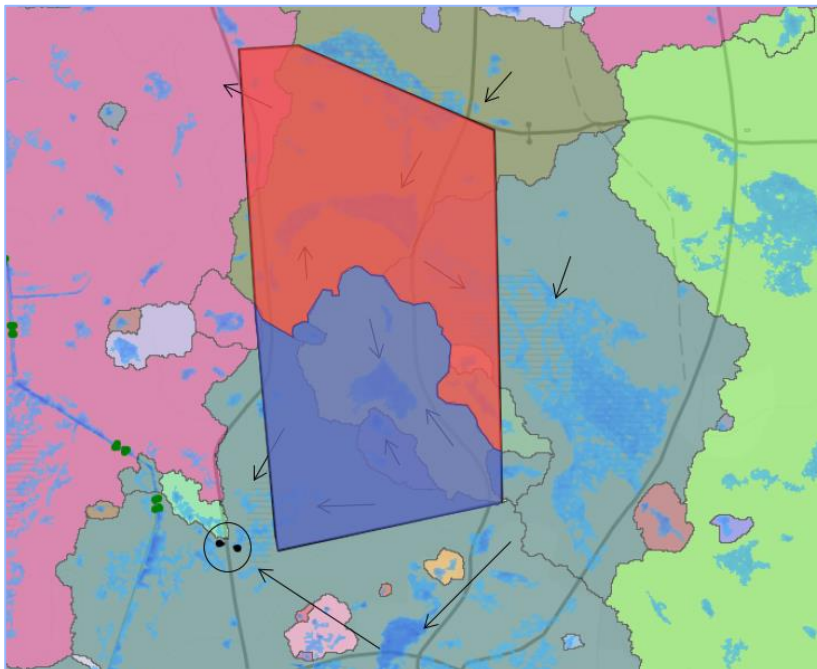
Tabell 2. Avrundade dagvattenflöden (inklusive klimatfaktor) före och efter exploatering, regn med 60 respektive 10 min varaktighet före respektive efter exploatering.

Flöde vid olika återkomsttider	5-årsregn	10-årsregn	20-årsregn
Före exploatering [l/s]	26	32	41
Efter exploatering [l/s]	966	1215	1528

Dagvattenflöden för delar av planområdet presenteras vidare under stycke 4.1.

4 Förslag till principlösning för dagvatten

Utefter de naturliga avrinningsvägarna har området delats in i två områden, norr och söder (Ungefärlig uppdelning visas i Figur 14). Det södra området föreslås avledas till diktningföretaget i väst och det norra området ut mot den naturliga lågpunkten öster om området.



Figur 14. Det norra området markerat i rött om det södra området markerat i blått.

Markanvändningen antas vara fördelad enligt Tabell 3, med samma antagna avrinningskoefficienter som i Tabell 1.

Tabell 3. Fördelning av markanvändning mellan område norr och söder.

Markanvändning	Norr	Söder
Hårdgjorda ytor, inklusive takytor [ha]	2,6	2,6
Skogsmark [ha]	1,55	0,5
Total area [ha]	4,15	3,1

4.1 Dagvattenflöden från delområden

En uppdelning av området till två utloppspunkter resulterar i en uppdelning av de dagvattenflöden som genereras från området. Den längsta rinnsträckan inom delområdena uppgår till cirka 280 m vilket ger en dimensionerande regnvaraktighet 10 minuter. Beräknade flöden efter exploatering för respektive område vid regn med olika återkomsttider, inklusive klimatkfaktor 1,25, visas i Tabell 4. Beräkningarna är gjorda enligt den uppdelning av markanvändning som visas i Tabell 3.

Tabell 4 Avrundade dagvattenflöden (inklusive klimatkfaktor) för område norr och söder, vid regn med 10 minuters varaktighet.

Flöde per område	5-årsregn	10-årsregn	20-årsregn
Flöde Norr [l/s]	490	615	773
Flöde Söder [l/s]	483	607	763

4.2 Flödesbegränsning

Dikningsföretaget innebär en begränsning i vad som kan släppas ut från det södra området. För att bevara befintlig situation behöver flödet från planområdet begränsas till 18 l/s. Detta motsvarar flödet vid ett 10-årsregn från de 1,25 ha skog som i dagsläget avrinner direkt till dikningsföretaget via kulverten i söder (se Figur 5). Befintlig trumma har dimension 200 mm, vilken begränsar det totala utflödet från hela avrinningsområdet till 25 l/s.

För att bevara befintlig hydrologi i utpekad område 3 i naturvärdesinventeringen (se områden i Figur 11) föreslås att utflödet begränsas till 11 l/s, vilket motsvarar flödet vid ett 10-årsregn från de 0,8 ha som i dagsläget avrinner mot lågpunkten öster om planområdet.

4.3 Fördröjningsbehov

Skillnaden i volym mellan inflöde och utflöde från anläggningen under den mest kritiska perioden utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Intensitet, maxflöde och magasinsvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 4 dygn. Den maximala magasinsvolymen under detta tidsspänn väljs sedan som dimensionerande. Beräknad utjämningsvolym för olika återkomsttider presenteras i tabeller nedan, antaget ett begränsat utflöde på 18 l/s från det

södra området och ett begränsat utflöde från det norra området på 11 l/s samt en klimatkfaktor på 1,25.

Tabell 5 Erforderlig magasinvolym södra området (avrundade värden) vid olika återkomsttider, antaget en klimatkfaktor 1,25 samt ett begränsat utflöde på 18 l/s.

Dim. Regn (inklusive klimatkfaktor 1,25)	5 år	10 år	20 år
Erforderlig magasinvolym [m ³]	540	720	980

Tabell 6. Erforderlig magasinvolym norra området (avrundade värden) vid olika återkomsttider, antaget en klimatkfaktor 1,25 samt ett begränsat utflöde på 18 l/s.

Dim. Regn (inklusive klimatkfaktor 1,25)	5 år	10 år	20 år
Erforderlig magasinvolym [m ³]	670	880	1170

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk. Dagvattenflöden ska efterlikna naturliga flöden genom fördröjning och dagvattnets föroreningsbelastning ska minskas genom naturlig rening på väg till recipient. Föreslagna lösningar är baserade på förutsättningen att exploateringsområdet höjdsätts så att all bebyggd mark lutar mot föreslagna dammar eller mot diken som leder till dammarna. Samt att marken höjs upp i tillräcklig utsträckning, alternativt flödesvägar skärs av med dike, där vatten kommer in från avrinningsområden utanför planens gränser och detta riskerar skada byggnader eller anläggningen (se inringade sträckor längs plangränsen i Figur 3).

I planområdet rekommenderas en öppen dagvattenhantering. Avledning av dagvatten från de exploaterade ytorna föreslås ske via öppna diken i så stor utsträckning som möjligt. Dammar eller behov fosfordammar alternativt mindre våtmarker föreslås anläggas i föreslagna lågpunkter för att omhänderta det vatten som är förorenat. Val av reningsmetod bör göras när det finns mer kunskap om hur markanvändningen inom området kommer att se ut. Vattnet kan efter dammarna sedan släppas ut över en översilningsyta ut i skogsmarken.

Om dagvattnet skulle förorenas kan åtgärder vidtas i dammarna för att förhindra utsläppet, detta kan t.ex. göras genom att utloppet stängs eller genom att lägga länsor i vattnet. Oljeavskiljare föreslås för att förhindra risk för spridning av petroleumprodukter vid läckage på hårdgjorda ytor.

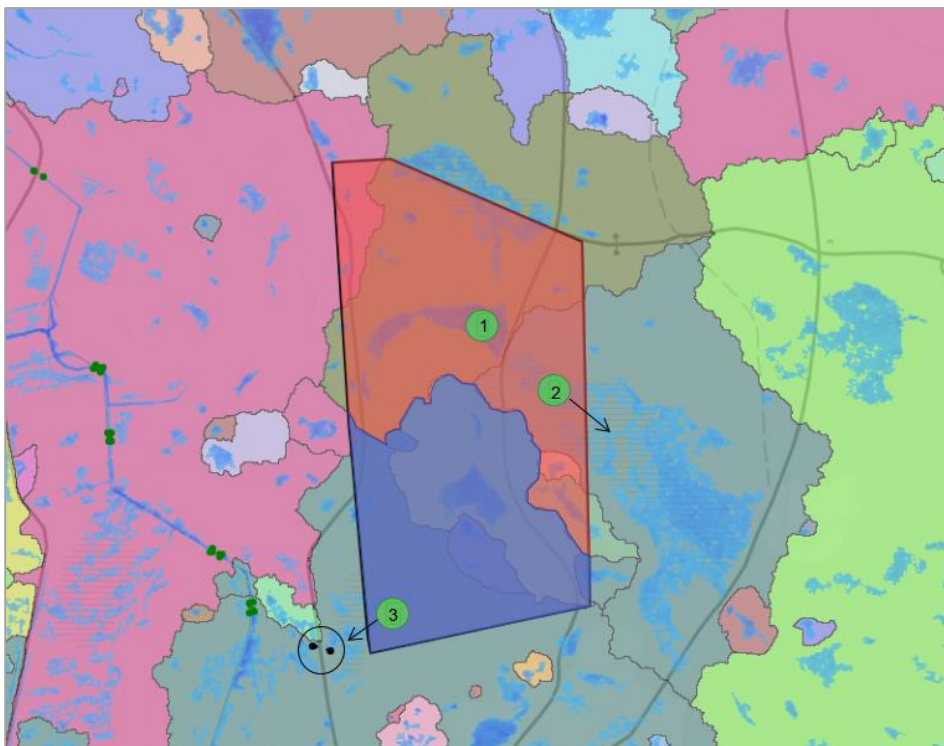
För att uppnå rening och inte påverka naturliga förhållanden negativt samt möjliggöra infiltrering till grundvatten och motverka påverkan på nedströms

vattendrags flöde och MKN förespråkas fördröjning av ett regn med återkomsttid på minst 10 år. Den totala fördröjningsvolymen för området föreslås uppgå till cirka 1600 m³ (se Tabell 5 och Tabell 6).

Vatten från takytor som anses renare än det från hårdgjorda ytor kan med fördel hanteras separat, genom t.ex. lokalt infiltrera detta på grönytor eftersom detta är mindre förorenat än det som härstammar från hårdgjorda ytor där risk för föroreningar är större (se vidare stycke 4.9). Om detta görs kan fördröjningsvolymen i dammarna/våtmarkerna minskas. Detta skulle också minska flödesbelastningen vid utloppspunkter från föreslagna dammar/våtmarker. En närmare beräkning av fördröjningsvolymen behöver göras när ytorna inom planen är närmare fastställda.

4.4 Placering av dammar eller mindre våtmarker

Genom att placera dammar/mindre våtmarker i naturliga lågpunkter och följa naturliga avrinningsvägar i så lång utsträckning som möjligt behöver mindre ändring av marknivåer göras för att få avrinning mot ytorna. I Figur 15 visas förslag på placering av dammar eller mindre våtmarker.



Figur 15. Förslag på placering av fördröjande och renande dagvattenåtgärder.

I den norra delen förespråkas att yta nr.1 användas för fördröjning och rening om ytan inte bebyggs, eftersom stora delar av området redan lutar mot denna punkt. Alternativt kan lågpunkten i yta nr. 2 utnyttjas. Vattnet föreslås sedan ledas ut mot våtområdet öster om planområdet på bred front över översilningsyta eller liknande. Avledning hit innebär att vattnet leds mot område 3 med visst naturvärde, utpekad i naturvärdesinventeringen (se Figur 11). Genom att begränsa flödet till befintlig situation (11 l/s), men fortsätta leda vatten från planområdet till våtområdet, bevaras befintlig hydrologi och

våtområde. Vald reningsåtgärd bör säkerställa att område 3 inte påverkas negativt.

I söder ses yta nr. 3 som mest fördelaktig för fördröjning och rening. Även här kan vattnet efter dammen/våtmarken ledas ut på bred front i skogsmarken innan det når trumman och sedan dikningsföretaget Yttre Åby nr 1,2 och 3 tf. Att leda vattnet till dikningsföretaget kan innebära att företaget behöver omprövas. Alternativt kan en överenskommelse göras med ingående fastigheter för att inträda i samfälligheten, överenskommelsen ska då godkännas av mark- och miljödomstolen. Alla som nyttjar anläggningen måste då vara överens om att aktuella fastigheter ska få inträda och att det kan visas att fastigheten har nytta av markavvattningsföretaget.

Genom att fördela flödet till två utlopp fås en mindre direkt belastning i en punkt.

4.5 Konstruerad våtmark

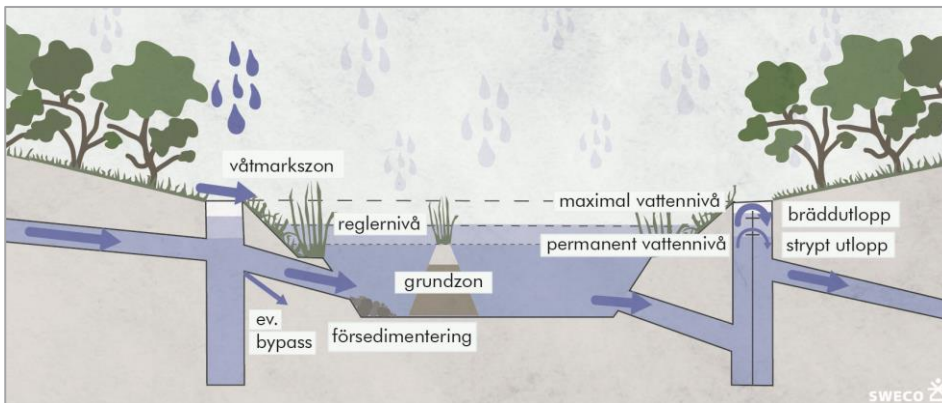
Konstruerade våtmarker avser anläggningar som är uppbyggda av en våtmarksdel, en fördamm (inloppsdamm) och ofta även en utloppsdamm. Varje del har ett specifikt vattendjup m.m. En fördamm minskar sedimentlasten på våtmarksdelen. Denna våtmarksdel ges olika djup, ca 0.15-1.2 meter. Konstruerade våtmarker utformas bäst ovala med in- och utlopp på motsatta kortsidor. Inloppet bör konstrueras så att vatten kan spridas, s.k. fördelningsanordning. Tillskillnad från en damm sker näringsavskiljning i större utsträckning via växtupptag, nedbrytning av mikroorganismer, biologiskt upptag med mera (Larm, 2019).

4.6 Våt damm

En våt damm har en permanent vattenspiegel, vilket möjliggör utvinning av vatten vid behov. Rening uppnås genom sedimentation av suspenderat material och partiklar och upptag av lösta fraktioner kan även ske av växter som anläggs i eller i kanten av dammen.

Dammen delas med fördel i en försedimentering/sandfång och damm. Se exempel i Figur 16. I försedimenteringen samlas mer och grövre sediment vilket underlättar underhållet då mer frekvent borttagning av sediment kan ske i en mindre del. Här kan botten göras hårdgjord för att underlätta underhåll.

Det permanenta vattendjupet bör vara mellan 1-2 meter, för att undvika en syrefri zon, varpå reglerhöjden anpassas efter önskad fördröjning (ca. 0,6 m rekommenderas). Längd: bredd-förhållandet bör vara 2:1 – 4:1 för effektiv rening (Larm, 2019).



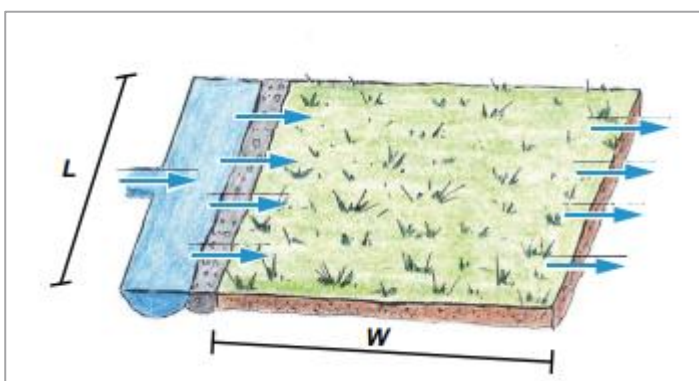
Figur 16 Illustrationer av dagvattendamm med permanent vattenspiegel (Sweco).

Genom en reglerhöjd kan dammen även användas för fördröjning. Plats för denna sorts anläggning inom planen bedöms god. Beroende på grundvattennivå där dammen anläggs kan en tät duk behövas för att bibehålla permanent vattennivå.

4.7 Översilningsyta

Översilningsytor är vegetationsklädda ytor som tar emot ett utspritt dagvattenflöde. Vattnet infiltrerar i marken eller rinner på ytan. Översilningsytor har en flödesutjämnande funktion vid mindre regn och en låg till måttlig avskiljningsförmåga. Det är viktigt att föroreningshalten i dagvattnet inte är för stor eftersom marken till viss del utgör recipient. Avrinningsvolymen och indirekt det bidragande områdets storlek är begränsad.

Översilningsytor erfordrar en fördelningsanordning för att sprida vattnet jämnt över ytan. Ett fördelningsdike med efterföljande makadamvall kan användas som inloppsanordning. Översilningsytan bör vara jämn och ha en längslutning på ca 2-5%. (Larm, 2019)



Figur 17. Illustration av översilningsyta (Larm, 2019).

4.8 Svackdiken

Vatten från de hårdgjorda ytorna föreslås avledas via svackdiken. En öppen avrinning via diken med flacka kanter har stor kapacitet och bidrar med rening. Vid mindre intensiva regn fungerar sidoslänten som en översilningsyta där infiltration av dagvatten sker. Samtliga diken bör anläggas med en minimilutning på 5 ‰ för att säkerställa ett bra flöde och mindre underhåll.

Ytor och vägar bör luta mot närmsta dike. Dikena leder till dammen där vidare rening sker. I Figur 18 visas exempel på svackdike.



Figur 18. Exempel på svackdike (Sweco).

4.9 Rening av dagvatten

Den planerade exploateringen kommer öka föroreningsbelastningen i dagvattnet. De vanligaste föroreningarna i dagvatten är olja, metaller och näringsämnen i form av kväve och fosfor. Föroreningarna uppstår vanligen på trafikerade ytor såsom parkeringar och vägar.

Vattnet som kommer från anläggningen kan antingen utgöras av relativt rent dagvatten, från exempelvis anläggningens takytor, eller innehålla högre halter av näringsämnen och föroreningar. Inom området kommer transporter ske av olika substrat som används i rötprocessen och rötresten som genereras. Hantering av substrat och rötresten kan orsaka spill på hårdgjorda ytor. Enligt Ductor kommer samtliga upplag av substrat eller rötresten förvaras under tak. Detta utesluter dock inte att läckage kan ske till dagvattnet.

Substraten som planeras användas består av växtdelar, naturgödsel, slakteriavfall och material som är olämpliga för konsumtion eller beredning från jordbruks- och livsmedelssektorn. Dagvattnet kan därför innehålla ökade halter av framför allt fosfor och kväve.

För att uppskatta mängden föroreningar i dagvattnet har beräkningar utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 18,3,1). Modellen bygger på databas med schablonvärden över typiska fysikaliska och kemiska parametrar i vattenflöden från olika typer av markanvändningsområden

och baseras mätningar från flertal studier. StormTac är ett beräkningsverktyg och resultaten bör endast betraktas som en fingervisning om vilka föroreningshalter och reningseffekter som kan förväntas. Data på reningseffekt med lägre säkerhet är markerade i rött i tabellerna. Indata till modellen är markanvändningar, tillhörande avrinningskoefficienter, ytor samt årsmedelnederbörden.

I analysen antas att hela området avrinner till tilltänkta åtgärder. Markanvändning innan exploatering klassas i beräkningen som *skog* (7,25 ha). Efter exploatering klassas markanvändningen som *industrimark* (5,2 ha) och *skog* (2,05 ha). Med hänsyn till risken för förhöjda fosfor och kvävehalter i dagvattnet presenteras även schablonhalter för *extra förorenad industri* för dessa ämnen.

Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020 uppmätt vid SMHI:s mätstation Sandbäckshult (klimatnummer 76000) ca. 12 km söder om planområdet används som indata för årsmedelnederbörden, vilket ger ett värde på 595,7 mm/år. Detta uppmätta värde korrigeras med en faktor på 1,1 för att ta hänsyn till provtagningsfel så som vind, avdunstning och adhesion.

Mönsterås kommun har inga kvantitativa riktlinjer för föroreningar i dagvatten. Beräknade föroreningshalter jämförs därför i Tabell 7 till Tabell 12 med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp från Riktvärdesgruppens riktvärden (2009). Rutor markerade i grått visar värden som överstiger riktvärdet i µg/l.

Föroreningshalter och -mängder efter reningsåtgärder har beräknats med generell beräkning av reningseffekt enligt StormTac Webs databas över reningseffekter. För området föreslås avledning via diken och fördröjning och rening i våta dammar, mindre våtmark eller forsorsdamm, för vilka reningseffekt och resulterande reduktion av föroreningar presenteras.

För PBDE-ämnena finns varken några inlagda studier på reningseffekt i olika anläggningar eller riktvärden i utsläppspunkt, varför detta inte presenteras. Ämnet bedöms överskrida gränsvärdet i fisk på samtliga uppmätta platser i landet och beror främst på långväga luftburna föroreningar. Gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus i ytvatten ligger på 0,014 µg/l för summan av 6 PBDE-ämnena.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, **antagen markanvändning industri**. Reningseffekter (%) från stormtacs databas för **våt damm**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden i utsläppspunkt för mindre sjö/vattendrag.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	160	15	259	0,2	8	55	116	4
Kväve (N)	2000	275	1644	3	54	35	1069	35
Bly (Pb)	8	2	17	0,02	0,6	75	4	0,1
Koppar (Cu)	18	5	36	0,05	1,2	60	15	0,5
Zink (Zn)	75	14	209	0,1	6,8	60	83	2,7
Kadmium (Kd)	0,4	0,06	1,3	0,001	0,04	50	0,6	0,02
Krom (Cr)	10	1	12	0,01	0,4	75	3	0,1
Nickel (Ni)	15	2	14	0,02	0,5	50	7	0,2
Kvicksilver (Hg)	0,03	0,01	0,06	0,0001	0,002	30	0,04	0,001
Suspenderat material (SS)	40 000	10 640	85 566	106	2795	80	17 113	559
Olja	400	62	2104	0,6	69	80	421	14
Bens[a]pyren (BaP)	0,03	0,003	0,1	0,00003	0,004	75	0,03	0,001
PBDE 47	-	0,0001	0,0002	0,000001	0,00001	-	-	-
PBDE 99	-	0,0001	0,0002	0,000001	0,00001	-	-	-

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, **antagen markanvändning mer förorenad industri**. Reningseffekter (%) från stormtacs databas för **våt damm**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden i utsläppspunkt för mindre sjö/vattendrag.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	160	15	259	0,2	8	55	163	5
Kväve (N)	2000	275	1644	3	54	35	1306	43

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, **antaget markanvändning industri**. Reningseffekter (%) från stormtacs databas för **svackdike**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden i utsläppspunkt för mindre sjö/vattendrag.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	160	15	259	0,2	8	35	168	6
Kväve (N)	2000	275	1644	3	54	35	1069	35
Bly (Pb)	8	2	17	0,02	0,6	65	6	0,2
Koppar (Cu)	18	5	36	0,05	1,2	50	18	0,6
Zink (Zn)	75	14	209	0,1	6,8	65	73	2,4
Kadmium (Kd)	0,4	0,06	1,3	0,001	0,04	65	0,4	0,01
Krom (Cr)	10	1	12	0,01	0,4	50	6	0,2
Nickel (Ni)	15	2	14	0,02	0,5	50	7	0,2
Kvicksilver (Hg)	0,03	0,01	0,06	0,0001	0,002	15	0,05	0,002
Suspenderat material (SS)	40 000	10 640	85 566	106	2795	70	25 670	838
Olja	400	62	2104	0,6	69	85	316	10
Bens[a]pyren (BaP)	0,03	0,003	0,1	0,00003	0,004	60	0,05	0,002
PBDE 47	-	0,0001	0,0002	0,000001	0,00001	-	-	-
PBDE 99	-	0,0001	0,0002	0,000001	0,00001	-	-	-

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, **antagen markanvändning mer förorenad industri**. Reningseffekter (%) från stormtacs databas för **svackdike**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden i utsläppspunkt för mindre sjö/vattendrag

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	160	15	259	0,2	8	35	235	8
Kväve (N)	2000	275	1644	3	54	35	1306	43

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, **antagen markanvändning industri**. Reningseffekter (%) från stormtacs databas för **våtmark**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden i utsläppspunkt för mindre sjö/vattendrag.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	160	15	259	0,2	8	50	129	4
Kväve (N)	2000	275	1644	3	54	30	1151	38
Bly (Pb)	8	2	17	0,02	0,6	80	3	0,1
Koppar (Cu)	18	5	36	0,05	1,2	55	16	0,5
Zink (Zn)	75	14	209	0,1	6,8	60	83	2,7
Kadmium (Kd)	0,4	0,06	1,3	0,001	0,04	80	0,3	0,008
Krom (Cr)	10	1	12	0,01	0,4	60	5	0,2
Nickel (Ni)	15	2	14	0,02	0,5	25	11	0,4
Kvicksilver (Hg)	0,03	0,01	0,06	0,0001	0,002	30	0,04	0,001
Suspenderat material (SS)	40 000	10 640	85 566	106	2795	85	12 835	419
Olja	400	62	2104	0,6	69	95	105	3
Bens[a]pyren (BaP)	0,03	0,003	0,1	0,00003	0,004	70	0,04	0,001
PBDE 47	-	0,0001	0,0002	0,000001	0,00001	-	-	-
PBDE 99	-	0,0001	0,0002	0,000001	0,00001	-	-	-

Tabell 12. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, **antagen markanvändning mer förorenad industri**. Reningseffekter (%) från stormtacs databas för **våtmark**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden i utsläppspunkt för mindre sjö/vat

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	160	15	259	0,2	8	50	181	6
Kväve (N)	2000	275	1644	3	54	30	1407	46

4.9.1 Bedömning av påverkan på MKN

Beräkningarna visar värden som överstiger riktvärdet efter uppskattad reningseffekt för ett antal ämnen. Endast kvicksilver överstiger gränsvärdet något för samtliga reningsåtgärder, efter rening. Resterande (fosfor, BaP, zink, kadmium och olja) täcks upp av endera reningsåtgärden. En kombination av svackdike och våt damm bedöms fördelaktigt för att bemöta reningsbehovet även vid mer förorenat vatten. Men även andra alternativ kan vara aktuella, så som svackdiken och torrdamm. Reningsåtgärden bör anpassas efter de reningsbehov som uppstår efter bestämd uppdelning av markanvändning inom planen.

Genom en kombination av åtgärder bedöms inte planen försämra gällande MKN:

- Genom åtgärder som medverkar till att bibehålla den naturliga vattenbalansen och avrinning mot vattendraget bedöms inte planen försämra MKN avseende hydromorfologi.
- Planen påverkar inte vandringshinder i vattendraget och genom åtgärder som medverkar till att bibehålla den naturliga vattenbalansen och avrinning mot vattendraget bedöms inte planen försämra den biologiska kvalitetsfaktorn fisk.
- Örnebäcken ska uppnå god kemisk ytvattenstatus 2027, med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar som har mindre stränga krav på grund av tekniska skäl. Föreslagna åtgärder bedöms i kombination tillräckliga för att inte öka halterna i recipienten.

Verksamhetens dagvattenhantering bedöms, då åtgärder görs, inte belasta Emån vattensystem.

5 Skyfallsanalys

5.1 Bakgrund

Analysen har genomförts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när denna belastas med en viss vattenvolym. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

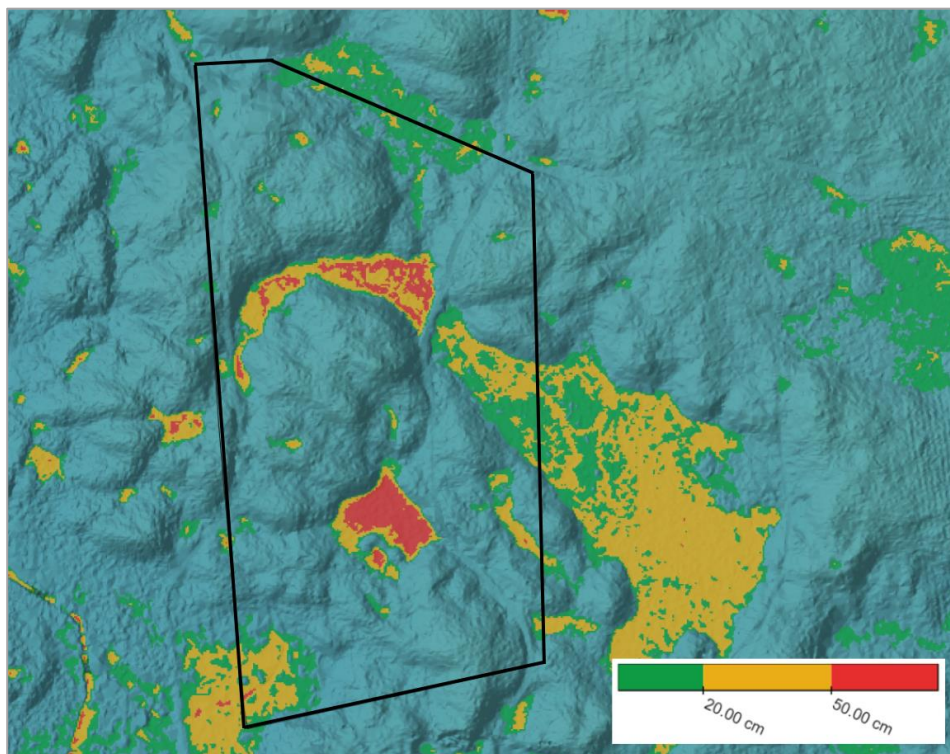
SCALGO Live är ett statistiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg, vilket innebär att när modellen belastas med en viss vattenvolym (mm) kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet. Analysen ger en översiktlig bild av riskområden vid ett skyfall.

5.2 100-årsregn

Den totala volymen som faller under ett regn med viss återkomsttid beror på regnets varaktighet. Längre regn har generellt lägre intensitet, men ger upphov

till en större total regnvoly. Ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet ger en regnmängd på 68 mm, antaget en klimatfaktor på 1,25 enligt P110.

En uppskattning av översvämmade ytor vid ett sådant regn visas i Figur 19. Då det inte finns någon omgivande bebyggelse behöver skyfallshantering endast ta hänsyn till bebyggelse inom planen vilket görs med genomtänkt höjdsättning.



Figur 19 Uppskattning av översvämmade områden vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25. Djup i översvämmade ytor visas i färgskala där vattendjup över 20 cm visas i orange och djup över 50 cm visas i rött.

5.3 Rekommenderade skyfallsåtgärder

Vid exploatering är det viktigt att inte skapa skyfallsproblem inom området. I vidare arbete är det därför viktigt att detalplaneområdet höjdsätts så att inte oönskade lågpunkter skapas samt att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-årsregn. Instängda områden ska undvikas där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara. För att så långt som möjligt undvika negativa konsekvenser ur skyfallssynpunkt ska följande åtgärder genomföras:

- Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmsta dike, som agerar yttlig flödesväg vid skyfall. För att få ett tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande hårdgjord yta eller parkering alternativt att färdigt golv skall vara +0,7 m över befintlig gata.
- Lågpunkter i planområdets utkant och naturliga flödesvägar in mot planområdet (visas i Figur 3) behöver beaktas vid höjdsättning för att

säkerställa att dessa lågpunkter inte dämmer upp vid skyfall och påverkar byggnader eller infrastruktur negativt.

- Kring dammar bör yta finnas tillgänglig för vattnet att stiga över reglerhöjden utan att bebyggelse skadas. Hänsyn måste tas till hur bräddavlopp utformas från dammar/våtmarker i förhållande till planerad anläggning och nedströms natur och skogsväg.

I denna utredning föreslagna anläggningar är inte dimensionerade för hantering av skyfall. Detta medför att stora delar av skyfallsregnet inte kommer hanteras i avsedda reningsanläggningar. Någon riskbedömning för när fastigheten är exploaterad är i nuläget inte gjord då ytfördelningen inte är fastställd.

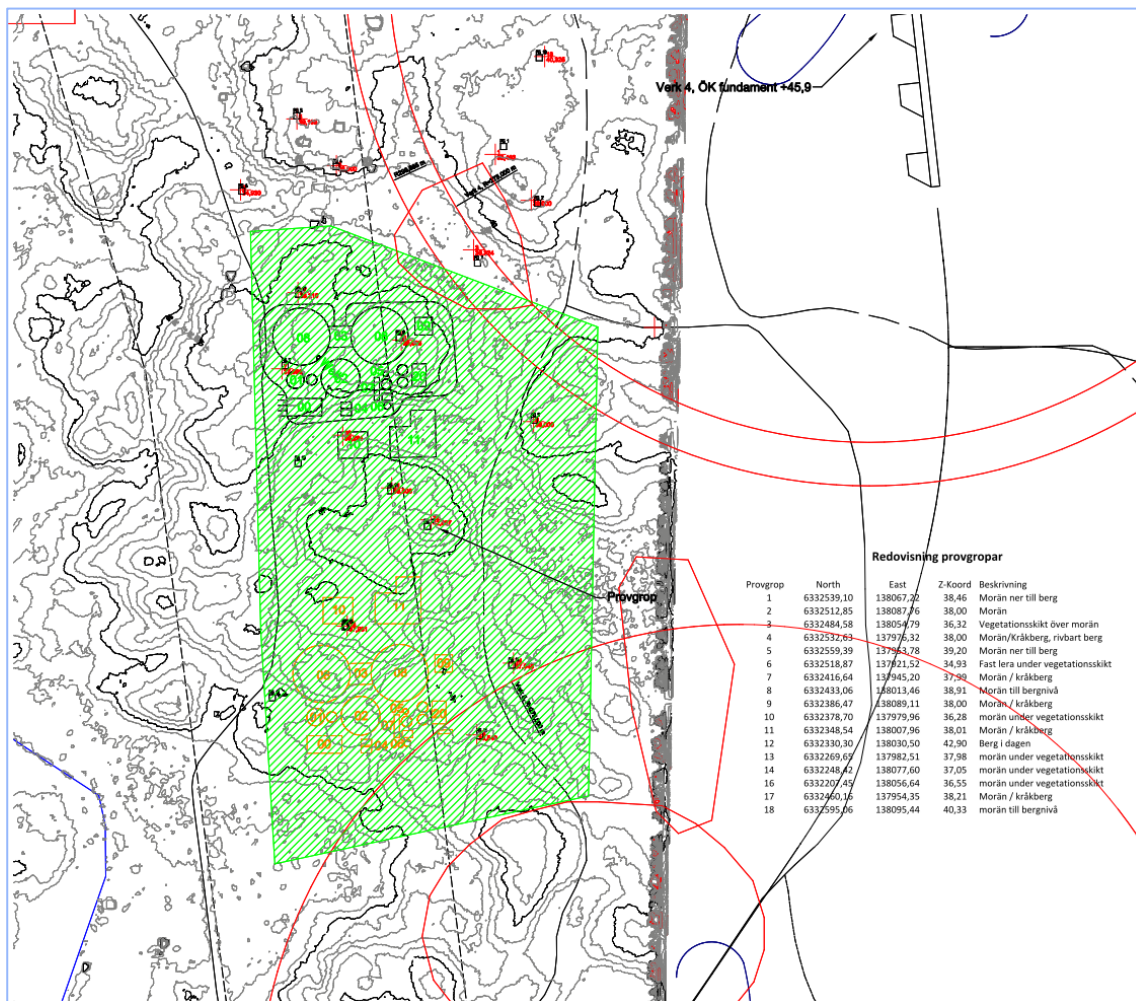
6 Vidare utredning

- Vidare beräkningar av fördröjningsvolym, ytbehov och reningsbehov när markanvändningen inom området är närmare fastställd.
- Analys i StormTac av föroreningshalter och reningseffekt för respektive område och reningsanläggning när uppdelning av området och markanvändning är fastställd.
- Fastställa reningsbehov för specifik anläggning och typ av reningsåtgärd.
- Bestämma utformning av ytlig avledning.
- Riskbedömning för skyfallsflöden efter fastställd markanvändning.

Bilaga

Mölstad Entreprenad. 2022-09. Projekteringsunderlag.

Observera att detta är en preliminär skiss av layouten och inte färdig ritning vad gäller placering av byggnader.



Källförteckning

C-J Natur. 2022. *Naturvärdesinventering Åby, syd Fliseryd, Mönsterås kommun.*

Larm, Tomas och Blecken, Godecke. 2019. *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten.* Svenskt vatten AB.

Länstyrelsen Kalmar Län. LstH Markavvattning Kalmar Län. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=16241dba8b5645e18f6bbb9e4f5ff962> (senast hämtat 2022-09-14).

Naturvårdsverket. 2022. Kartverket skyddad natur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (senast hämtat 2022-09-14).

Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp [pdf]
Tillgänglig via:
http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarde_n_dagvatten_feb_2009.pdf

Scalco Live. 2022. Sweden Scalco Live 2022. <https://scalco.com/live/sweden> (senast hämtat 2022-09-16)

SGU (2022). Jordarter 1:25 000 – 100 000 version 1.2.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (senast hämtad 2022-09-14).

VISS Vatteninformationssystem Sverige. 2022. Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> (senast hämtat 2022-09-14).