

Tekniskt PM - Skyfallsanalys
MKB VÄXJÖ RINKABY SÖDRA



Uppdrag: 333297 MKB Växjö Rinkaby 3:3
Titel på rapport: Tekniskt PM Skyfallsanalys - MKB Växjö Rinkaby
Södra
Status: Slutrapport
Datum: 2024-05-07

Medverkande

Beställare: Solkompaniet Sverige AB
Kontaktperson: Mia Karlsson
Konsult: Emma van Heek, Elin Andersson
Uppdragsansvarig: Felicia Frise
Kvalitetsgranskare: Olof Jonasson

Uppdragsansvarig: Felicia Frise

Datum: 2024-05-07

Handlingen granskad av: Olof Jonasson

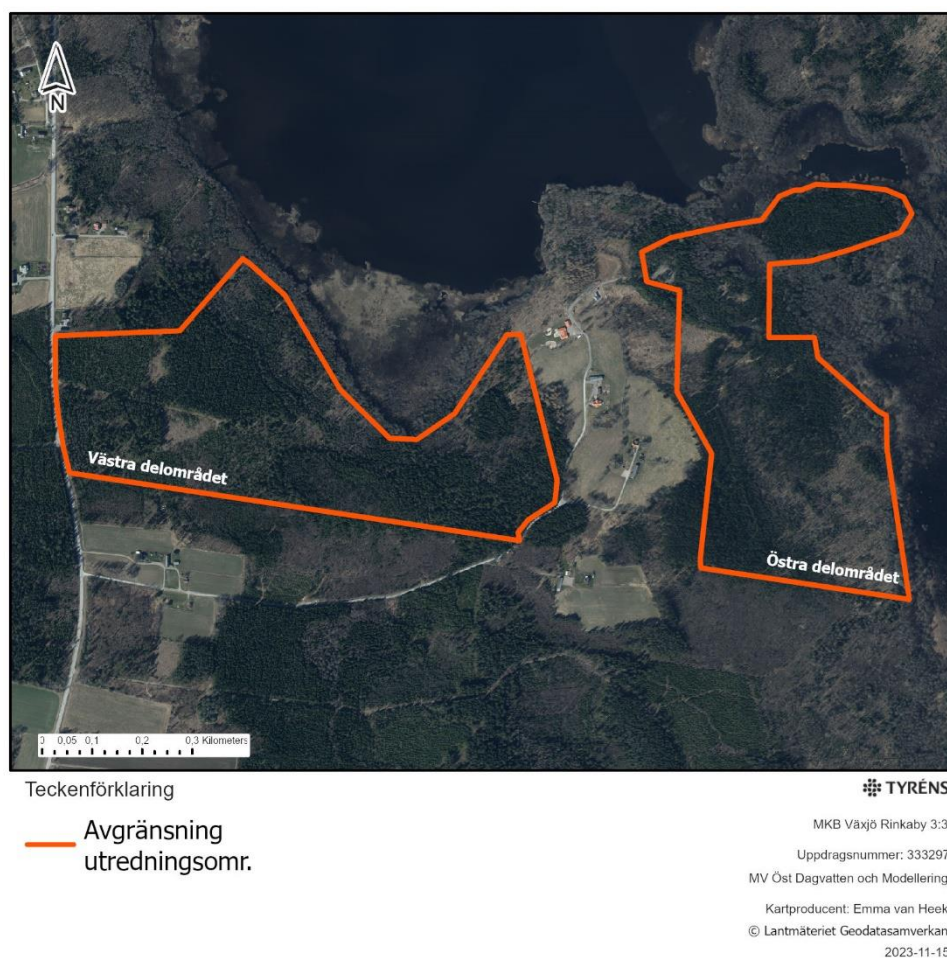
Datum: 2023-11-20

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och syfte	4
1.1 Metod	6
2 Analys av avrinningsområdet.....	7
2.1 Markanvändning	9
2.2 Jordarter	11
2.3 Påverkan på avrinning	13
3 Slutsats och rekommendationer	14
4 Referenser	15

1 Bakgrund och syfte

Företaget Solkompaniet Sverige AB vill uppföra en solcellspark strax söder om Växjö invid Rinkabysjön, Tävelsås och våtmarken Sjöamellan. Området som utreds för solcellspark framgår av Figur 1, ett område i väst (västra delområdet) och ett område i öst (östra delområdet). Solcellsparken kommer att placeras på vad som idag består av skogsmark som brukas enligt gällande skogsbruksplan samt enstaka delar öppet landskap (Samrådshandling Solpark Växjö Rinkaby). Denna utredning syftar till att analysera avrinningsområdet för att ge en bedömning om hur platsen kommer påverkas av en solcellspark vid händelse av skyfall. Skyfall innebär att en stor mängd nederbörd faller under en kort tid. SMHI:s definition av skyfall är att minst 50 mm faller under en timme eller minst 1 mm på en minut (SMHI, 2017). Skyfall kopplas ofta till konvektiv nederbörd som är svåra att förutse då händelseförloppet sker under en kort tid och ofta på lokal nivå.



Figur 1. Avgränsning av gällande utredningsområde för solcellsparken.

Specifikt har följande utretts:

- Analys och redovisning av rinnvägar samt förekomsten av lågpunkter i området vid Solparken.
- Inledande och generell bedömning av möjlig påverkan på ytavrinning.

1.1 Metod

Utredningen är utförd med programvaran Scalgo Live (2023) utifrån befintlig situation. Scalgo ger ett underlag för analys av avrinningsområden, lågpunkter och rinnvägar men utgår från några förenklingar som beskrivs nedan.

Scalgo tar ingen hänsyn till ett regns varaktighet när översvämmade områden presenteras, utan programmet antar att hela regnvolymen finns tillgänglig i cellen på en gång. Vidare tar Scalgo ingen hänsyn till utbredningen på flödesvägarna. Om vattenvolymen som når en lågpunkt är större än lågpunktens volym, rinner vattnet vidare nedströms till nästa lågpunkt och bildar en rinnväg mellan dessa (Scalgo Live, u.å.). Ett antagande görs om att ingen nederbörd infiltreras, utan allt ytaavrinner.

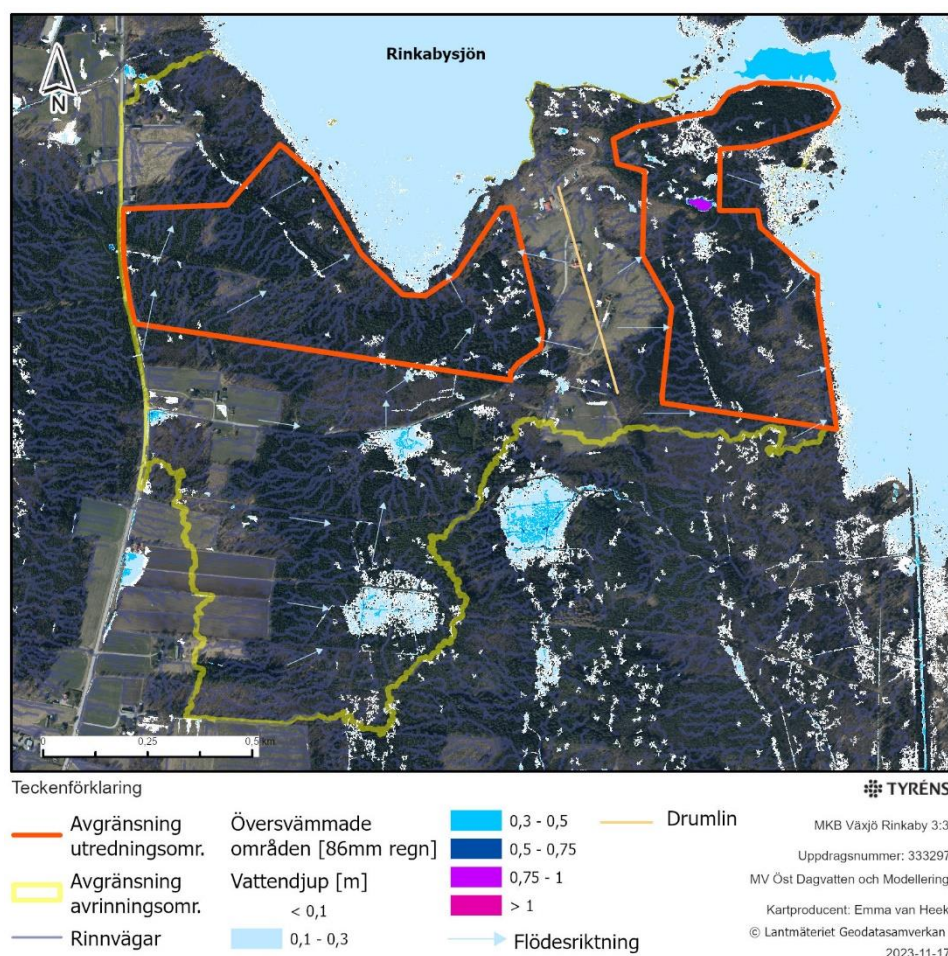
Solcellsparken uppskattas vara inom drift inom klimatperioden 2041 – 2070 (Samrådshandling Solpark Växjö Rinkaby). SMHI har historiska data tillhanda för extrema korttidsregn (SMHI, 2023) som utgör grunden till vilken nederbördsmängd som används i Scalgo för att analysera rinnvägar. Tabell 1 sammanställer nederbördsvolym och motsvarande intensitet för ett 100-årsregn med olika varaktigheter. Ett regn med en kortare varaktighet medför en högre intensitet. Specifika volymer för avrinningen är inte en del av denna utredning.

Tabell 1. Nederbördsvolym och intensitet för ett 100-års regn i Sydvästra Sverige, (SMHI, 2023).

Varaktighet (min)	Nederbördsvolym (mm)		Intensitet (mm/h)	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
15	40,4	42,2	161,6	168,8
30	44,6	46,5	89,2	93,0
60	51,9	54,2	51,9	54,2
120	62,4	65,1	31,2	32,6
360	82	85,6	13,7	14,3
720	99,2	103,5	8,3	8,6

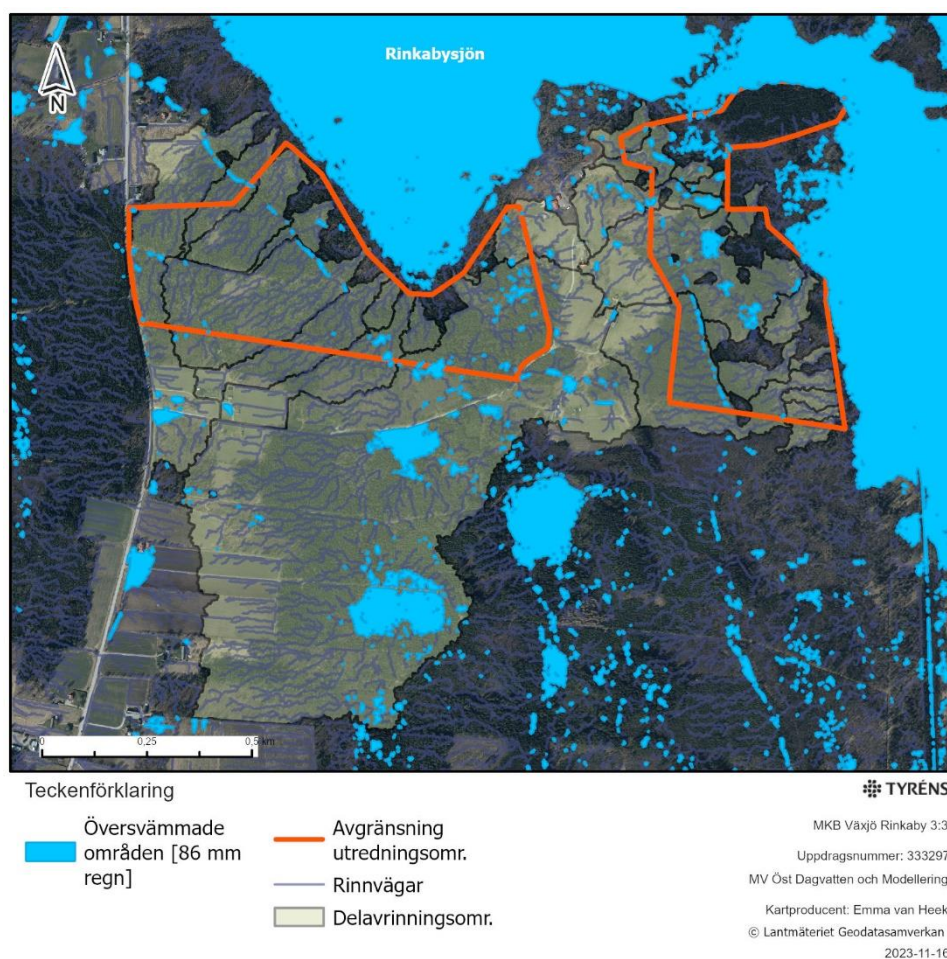
2 Analys av avrinningsområdet

Området där solcellsparken planeras är cirka 56 hektar stort och det avgränsade avrinningsområdet cirka 175 hektar. Det finns en naturlig vattendelare mellan de två områdena som utgörs av en drumlin (SGU, 2023). Drumlinen utgör en tydlig gräns mellan de två delområdena för hur vattnet avrinner, se Figur 3. För det västra delområdet är flödesriktningen främst nordöstlig mot Rinkabysjön och för det östra delområdet är flödesriktningen främst rakt östlig, mot Figur 2. Vidare finns ett fåtal lågpunkter, bland annat längs med den gamla strandlinjen i det västra delområdet. I det östra delområdet är lågpunkterna lokaliserade vid en mindre damm och längs med den gamla strandlinjen.



Figur 2. Rinnvägar och lågpunkter med 86 mm. Drumlinen är belägen i ungefärligt läge och inte i skala sett till tjocklek.

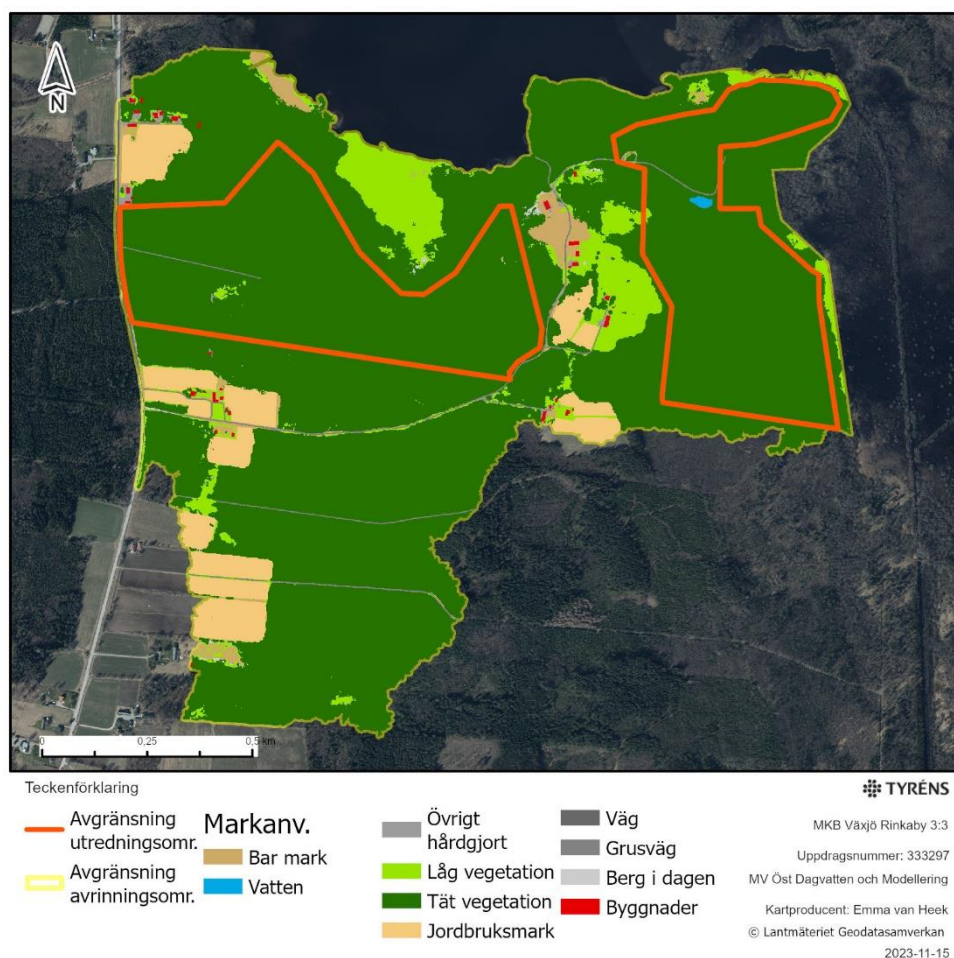
Det är flera mindre delavrinningsområden som leds genom de båda delområdena och det största är lokaliserat inom det västra delområdet på cirka 63 hektar, se Figur 4. Eftersom resten av delavrinningsområdena är relativt små och marken inte har en kraftig lutning förväntas flödesvägarna inte bli så omfattande i storlek. Utöver ett flertal större delavrinningsområden som visas i Figur 3, finns det även flera mycket små delavrinningsområden som inte är representerade i figuren.



Figur 3. Delavrinningsområden som leds genom solcellsparkerna Växjö Rinkaby. Enbart större områden redovisas. Rinnvägar och översvämmade områden vid 86 mm regn (ingen infiltration antagen).

2.1 Markanvändning

Den befintliga markanvändningen inom avrinningsområdet, hämtad från Scalgo live (2023) visas i Figur 4. Fördelningen av markanvändningen inom avrinningsområdet presenteras i Tabell 2. Avrinningsområdet består till största del av tät vegetation (ca 84 %), i detta fall skogsmark. Övriga förekommande markanvändningar inom avrinningsområdet inkluderar låg vegetation så som buskar eller gräs (ca 7 %) och jordbruksmark (ca 6 %). Markanvändningen inom området för solcellsparken är nästan uteslutande tät vegetation, skogsmark. Skogen är varierande och klassas som barrskog, lövblandad barrskog samt triviallövskog (Samrådshandling Solpark Växjö Rinkaby).



Figur 4. Befintlig markanvändning inom den maximala utbredningen av avrinningsområdet.

Tabell 2. Avrinningsområdets markanvändning. Arean för respektive markanvändning i förhållande till den totala arean.

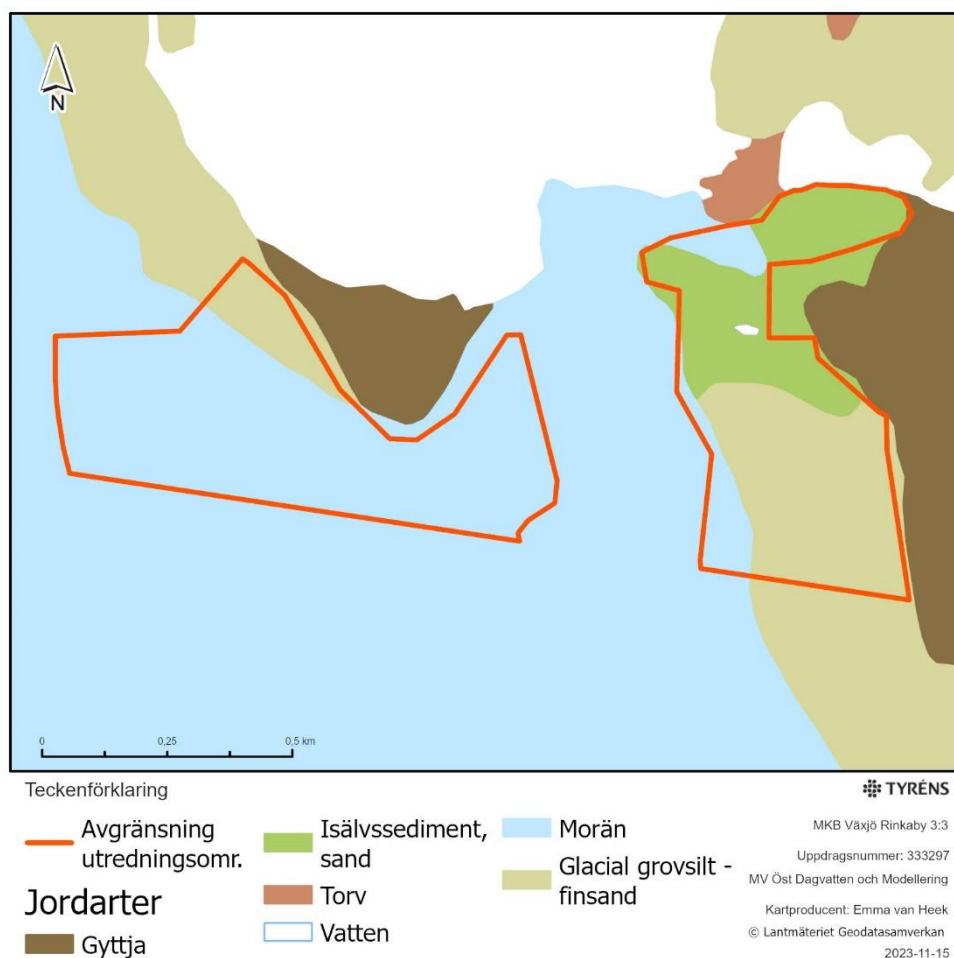
Markanvändning	Area / Totala arean [%]
Bar mark	1,7
Vatten	0,1
Övrig hårdgjort	0,3
Låg vegetation	6,7
Tät vegetation	83,8
Jordbruksmark	6,1
Väg	0,2
Grusväg	0,8
Berg i dagen	0,1
Byggnader	0,2

Vid uppförandet av solcellsparken kommer skog att slutavverkas. Ett flertal studier har visat att vid slutavverkning av skog genom kalhygge så kommer den årliga avrinningen att öka markant strax efter att kalhygget genomförts (Ide m.fl. 2013, Hellsten m.fl. 2021). Hur stor ökning som sker på grund av avverkning varierar mellan 30–100 % (Hellsten m.fl. 2021, Magnusson, 2015). Ökningen kommer som ett resultat av att vegetation bortförs vid avverkning, vilket normalt sett tar upp andelar av nederbörden och påverkar vattenbalansen. Den årliga avrinningen har i tidigare studie stabiliserats efter några år i takt med återväxt av området (Ide m.fl. 2013).

Vid byggnation av en solcellspark gäller dock att skogen kan tillåtas återväxa först efter att parken avvecklats. För att möjliggöra driften kommer området att röjas fritt från exempelvis sly och högt gräs under parkens hela driftstid, vilken är planerad till 40 år (Samrådshandling Solpark Växjö Rinkaby). Utifrån detta kan effekten med ökad avrinning efter avverkning förväntas att vara ihållande under hela driftstiden i jämförelse med befintlig situation.

2.2 Jordarter

De två områdena har olika markförutsättningar, se Figur 5. Jordarter inom utredningsområdet. Det västra delområdet består främst av morän med en mindre mängd glacial grovsilt till finsand. Det östra delområdet består främst av glacial grovsilt till finsand och isälvs sediment, sand. Moränen har medelhög genomsläpplighet och grovsilten, finsanden samt isälvs sedimentet, sand har hög genomsläpplighet (SGU, 2023).



Figur 5. Jordarter inom utredningsområdet.

Jordarternas permeabilitet presenteras i Tabell 3. Permeabiliteten visar hur effektivt ett regn kan infiltrera, en lägre genomsläpplighet medför större avrinning. Även andra parametrar påverkar hur mycket som kan infiltrera som initial markmättnad. Permeabiliteten används för att få en enkel jämförelse med regnets intensitet som visas i Tabell 1, men är ett förenklat förfarande.

Tabell 3. Utredningsområdets jordarter och dess egenskaper (SGU, 2018). Egenskaperna som redovisas är schablonvärden och kan vara annorlunda från platsspecifika förhållanden.

Jordart	Genomsläpplighet	Permeabilitet (m/s)		Permeabilitet (mm/h)	
		Max	Min	Max	Min
Morän	Medelhög	10^{-6}	10^{-9}	1,44	0,00144
Glacial grovsilt till finsand	Hög	10^{-4}	10^{-5}	144	14,4
Isälvssediment, sand	Hög	10^{-2}	10^{-5}	14 400	14,4

2.3 Påverkan på avrinning

Studier visar att avrinningen från ett område ökar om skogen slutavverkas. Beroende på vilken intensitet regnet har, och jordartens permeabilitet, varierar mängden regn som avrinner respektive infiltrerar. Spannen för permeabiliteten hos de olika jordarterna är stora och kan skilja sig åt från platsens verkliga förhållanden. Ett lågintensivt 100-års regn på 14,3 mm/h, se Tabell 1, kommer för såväl isälvssedimentet samt silten och finsanden troligen att infiltrera helt baserat på permeabiliteten, se Tabell 3. Ett högintensivt 100-års regn på 169 mm/h däremot, se Tabell 1 kommer istället att till majoritet avrinna för alla jordarter utom möjligtvis isälvssedimentet, se Tabell 3. Det finns därför en större risk för att avrinningen ökar i det västra delområdet vid slutavverkning än vad det finns i det östra delområdet.

Det finns en gammal strandlinje som kan ha en viss påverkan på avrinningen. I dagsläget visar Scalgo Live (2023) att rinnvägarna leds längs med strandlinjen innan vattnet rinner mot Rinkabysjön i det västra delområdet respektive våtmarken Sjöamellan i det östra delområdet. Genomsläppligheten av den gamla strandlinjen och därmed den praktiska påverkan på ytavrinning är inte känd. Skulle strandlinjerna modifieras eller tas bort genom utjämning av markytan i samband med avverkning av skog kan dock potentiellt rinnvägarna komma att påverkas. Strandlinjen kan därför vara lämplig att behålla för att minimera påverkan på avrinningen. Uppströms avrinningsområde är större inom det västra delområdet och det är därför förväntat en större potentiell påverkan av strandlinjen i det delområdet. Uppströms området i det östra delområdet är litet och potentiell påverkan av strandlinjen är därför också mindre.

Efter anläggning av solparken kommer regnet som faller hamna på solpanelerna som utgör en hård ej genomsläpplig yta. Det innebär att vattnet, på samma sätt som vid avrinningen från ett hustak, samlas och når marken i en ränna. Marken under är dock fortfarande genomsläpplig vilket innebär att regnet kan infiltreras.

3 Slutsats och rekommendationer

Inom området finns få lågpunkter och dessutom är avrinningsområdena relativt små, därför förväntas inga stora flödesvägar att bildas.

I det västra delområdet har marken en medelhög genomsläpplighet (SGU, 2023) och som en konsekvens av avverkning finns det en risk för ökad avrinning efter anläggning av solcellsparken. Vad en ökad avrinning leder till är svårt att veta. Det finns en möjlighet att det dras med material från ytan och transporteras till Rinkabysjön men avrinningen sker även idag mot Rinkabysjön och flödesvägarna förväntas inte bli omfattande. När det gäller solcellerna finns det liten risk för dem att anläggas här sett till skyfall, förutsatt att rinnstråk behållas liknande dagens och att inga nya lågpunkter bildas.

I östra delområden är markens genomsläpplighet hög (SGU, 2023) och bör därför kunna hantera en relativt intensiv nederbörd även efter avverkningen. Konsekvenserna för det östra delområdet av ett skyfall är därför inga eller väldigt begränsade.

Vid beredning av marken för att anlägga solcellsparken kan den gamla strandlinjen vara lämplig att behålla, speciellt inom det västra delområdet, för att minimera påverkan från den ökade avrinningen.

4 Referenser

Jun'ichiro Ide, Leena Finér, Ari Laurén, Sirpa Piirainen, Samuli Launiainen. Effects of clear-cutting on annual and seasonal runoff from a boreal forest catchment in eastern Finland. *Forest Ecology and Management*, Volume 304. 2013 pp. 482-491. ISSN 0378-1127. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.05.051>

Magnusson, T. (2015) Skogsskötelseserien nr 13, Skogsbruk – mark och vatten. Skogsstyrelsen. Tillgänglig: [Skogsskötelseserien - Skogsstyrelsen](#)

Samrådshandling Solpark VÄXJÖ RINKABY. Växjö Kommun, Kronobergs Län. Verksamhetsutövare: Solkompaniet Sverige AB. Konsult: Tyréns AB. Tillgänglig: [Växjö Rinkaby 3:3 - Solceller på Marken \(solcellerpamarken.se\)](#) 2023-11-16

Scalgo Live, 2023. Tillgänglig: [Sweden · SCALGO Live.](#)

Scalgo Live, u.å. Documentation. Tillgänglig: [Documentation – SCALGO](#) 2023-11-16

SGU 2018. Produktbeskrivning Genomsläpplighet. Tillgänglig: [genomslapplighet-wms-beskrivning.pdf \(sgu.se\)](#) 2023-11-23

SGU 2023. *Kartvisare Jordarter 1:25000-1:100000. Kartvisare Genomsläpplighet.* Tillgänglig: [SGUs Kartvisare.](#) 2023-10-22

SMHI 2023. *Statistik för extrema korttidsregn – skyfall.* Tillgänglig: [Statistik för extrema korttidsregn – skyfall | SMHI.](#) 2023-10-22

SMHI, 2017. *Skyfall och rotblöta.* Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339>. 2023-11-14

Sofie Hellsten, Per Erik Karlsson, Gunilla Pihl Karlsson, Cecilia Akselsson. Hur påverkas mark-, grund- och ytvatten vid en skogsavverkning? Fallstudie Storskogen i Västra Götaland. IVL Svenska Miljöinstitutet 2021. Rapportnummer C570. ISBN 978-91-7883-246-0.