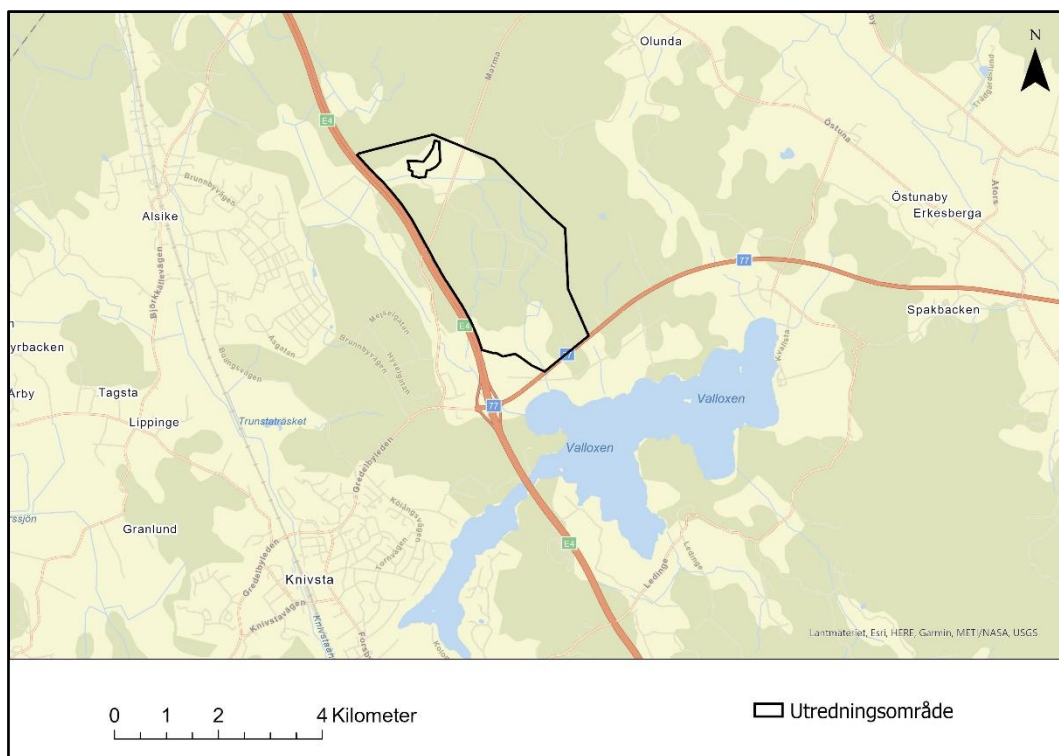




Förstudie dagvattenutredning

Brunnby, Knivsta kommun

Status

Förstudie

Slutversion, version. 1.0

Beställare

Kilenkrysset AB

Datum

2021-12-03

Rev

ÄF-Infrastructure AB, Frösundaleden 2, Frösundaleden 2E, SE-169 99 Sverige
Telefon +46 10 505 00 00, Säte i Stockholm, www.afry.com
Org.nr 556185-2103, VAT nr SE556185210301

Dnr SBK 2020-000015 – Ankom 2021-12-10



AFRY
Å F P Ö Y R Y

Uppdragsansvarig

Madeleine Ekenberg

Handläggare

Madeleine Ekenberg

Granskare

Patrik Andersson

Datum

2021-11-02

Projekt-ID

799323

Mottagare

Kilenkryssset Bygg AB

Anders Solberg

Box 554

645 25 Strängnäs

Sweden



Sammanfattning

Kilenkrysset tillsammans med Knivsta kommun arbetar med att planlägga ett område i Knivsta kommun. Området är ca 250 hektar och består av naturmark med inslag av våt- och torvmarker. Ytligt grundvatten bedöms finnas i stora delar av området.

I utredningen ges förslag på dagvattenhantering som följer befintliga flödesstråk och lågpunkter för att minska påverkan på vattenbalansen i det hydrologiska systemet. Förslag ges för att göra om befintliga diken till svackdiken samt att befintliga lågpunkter utreds för möjligheten att anlägga dagvattendammar i dessa områden. Dessa svackdiken fungerar både som primära och som sekundära avrinningsvägar. Dock behöver man se till så att man inte dränerar ut våtmarker uppströms dikena.

Förslag till placeringar för grundvattenmätningar ges för att få en bild övergripligt av den hydrogeologiska situationen inom utredningsområdet samt att utreda om föreslagna placeringar för dagvattenlösningar är lämpliga ur grundvattensynpunkt.

Med hänsyn till det stora utredningsområdet tillsammans med omfattande våtmarksområden med höga grundvattennivåer samt ingrepp som kan behöva göras i vattenområden vid anläggande av framtida dagvattenlösningar finns en stor sannolikhet att anmälan om vattenverksamhet eller tillståndsansökan om vattenverksamhet krävs vilket kan vara en omfattande och tidskrävande process. Det finns också problematik med ett markavvattningsföretag som påverkas av flöden från utredningsområdet som behöver utredas vidare.

Området ligger i anslutning till E4:an och väg 77 där vägtrummmornas kapacitet sannolikt kommer vara styrande för framtida utredning. I och med exploatering av utredningsområdet kan Trafikverket ställa högre krav för vilka dimensionerande flöden som ska kunna hanteras inom utredningsområdet. Baserat på detta kan stora ytor intilliggande dessa trummor behöva avsättas för att fördröja flöden till trummorna.

Kravställning gällande föroreningssituationen inom utredningsområdet i relation till recipienter och dess miljökvalitetsnormer behöver utredas vidare.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Uppdragsbeskrivning.....	1
2	Material och metod.....	2
2.1	Underlag.....	2
2.2	Dagvattenstrategi och checklista	3
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder	6
3	Områdets förutsättningar.....	6
3.1	Platsbeskrivning.....	6
3.2	Geotekniska förhållanden.....	7
3.2.1	Markförhållanden	7
3.2.2	Grundvattennivåer.....	9
3.3	Topografi och avrinning	13
3.3.1	Topografi	13
3.3.2	Avrinningsområden.....	14
3.3.3	Befintligt ledningsnät för dagvatten	17
3.4	Förutsättningar för LOD	18
3.5	Markavvattningsföretag	19
3.6	Översvämningsanalys och principiell höjdsättning	21
3.7	Recipienter och MKN för vatten.....	23
3.7.1	Recipient Valloxen	24
3.7.2	Recipient Lövstaån	26
4	Flödesberäkningar.....	27
4.1	Befintlig situation	27
4.1.1	Flöden.....	27
5	Dagvattenhantering	28
5.1	Föreslag för grundvattenmätningar	32
5.2	Vattenverksamhet	34
5.3	Påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten	34
5.3.1	Ytvattenförekomster – Lövstaån och Valloxen.....	34
6	Diskussion och slutsatser.....	35
7	Fortsatt arbete	36



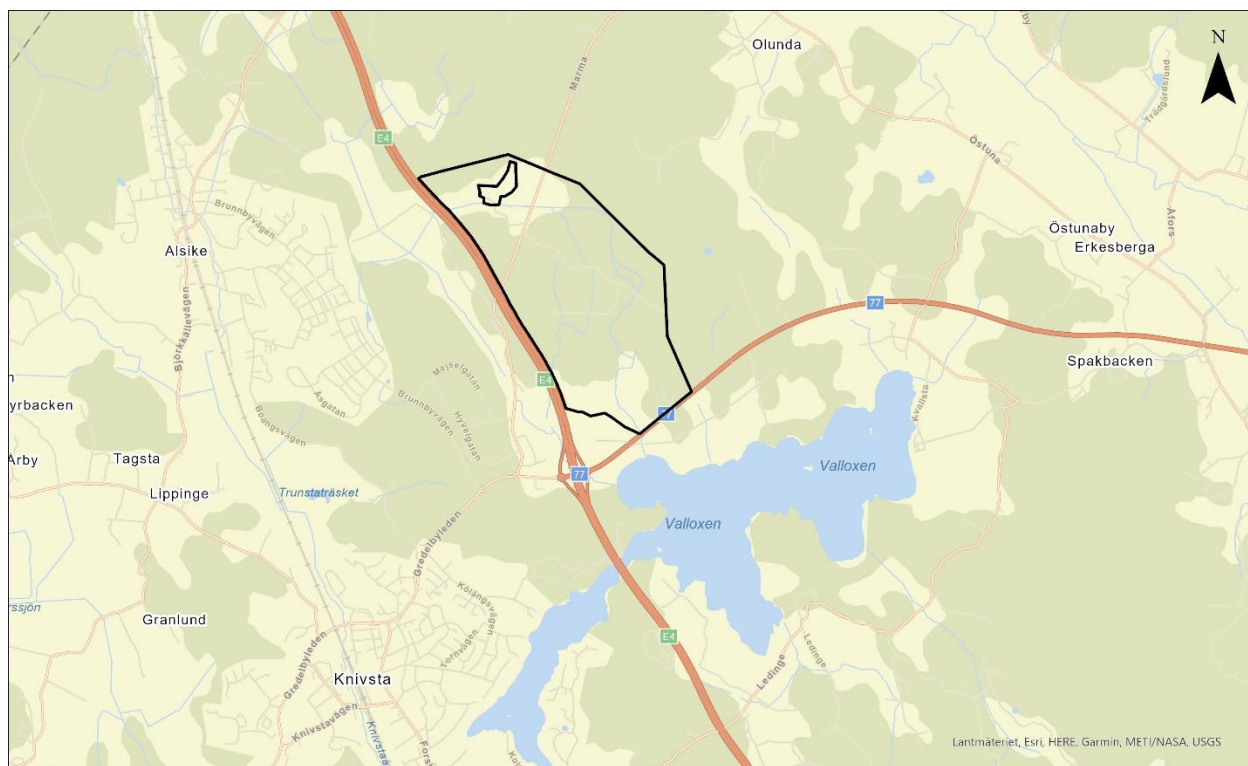
AFRY
ÄF PÖYRY

8	Referenser	38
---	------------------	----

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kilenkrysset tillsammans med Knivsta kommun arbetar med att planlägga ett område i Knivsta kommun. Området är ca 250 hektar och är idag till stora delar oexploaterat. En översiktlig dagvattenutredning (förstudie) för området tas fram som underlag inför planprogram. Utgångspunkten för omfattning av dagvattenutredningen har varit Roslagsvattens checklista för dagvattenutredningar (generella förutsättningar/programskede)(Roslagsvatten, 2021). I Figur 1-1 nedan illustreras utredningsområdet med svart linje. Observera att det i norra delen av utredningsområdet är en mindre yta som är exkluderad från utredningsområdet då detta är en befintlig gård.



0 1 2 4 Kilometer

□ Utredningsområde

Figur 1-1. Utredningsområdet (svart linje) med omgivning.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Afry har fått i uppdrag av Kilenkrysset att utföra en förstudie för dagvatten genom att utreda och ge en översiktlig bild av förutsättningarna för dagvattenhantering inom ett idag stort oexploaterat område samt ge förslag till en hållbar dagvattenhantering för framtida exploatering.

I denna rapport kommer AFRY enligt uppdrag att redovisa :

- Beskrivning av befintlig situation.
 - Verksamheter
 - Markanvändning
 - Markavvattningsföretag
 - Ev. befintliga dagvattenledningar i anslutning till området, t.ex. inom Trafikverkets område
- Beskrivning av markförhållande utifrån SGU:s kartor samt eventuella kända markföroreningar
- Beskrivning av avrinningsområden
 - In- och utströmningsområden
- Beskrivning av recipienten
 - Ev. flödesbegränsningar för recipienten
 - Miljökvalitetsnormer
- Översiktlig skyfallsanalys i SCALGO
 - Undersöker lågpunkter och avrinningsvägar
- Plan för grundvattenmätningar
- Utredning av möjligheten för LOD, t.ex. utifrån geologiska förhållanden
- Beskrivning av befintligt dagvattensystem inom och i anslutning till området.
- Platsbesök
- Beräkning av befintliga dagvattenflöden inom området för olika återkomsttider (2, 5, 10 och 20 år)
- Förslag på ytor där det är lämpligt med större dagvattenanläggningar och/eller översvämningsytor.

2 Material och metod

2.1 Underlag

Dagvattenutredningen har baserats på underlag som har tillhandahållits av Knivsta kommun och Roslagsvatten.

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

Underlag	Tillhandahållet
Uppdragsbeskrivning och offert	Afry, 2018-02-23
Utredningsområdet som shapefil	Knivsta kommun, 2021-03-23
Dokument för Sättra Brännkärr Träfallet dikningsföretag, daterat år 1955	Knivsta kommun, 2021-03-23
Dagvattenutredning Myrberget - Vrå 3:1, daterad 210318	Roslagsvatten, 2021-04-07
Roslagsvattens checklista för dagvattenutredningar, daterad 2021-06-18	Knivsta kommun, 2021-10-06

Följande underlag, dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
Nationella Marktäckesdata	Naturvårdsverket (NVV)	2018
Genomsläpplighetskarta	Sveriges Geologiska undersökning (SGU)	
Jordartskarta	SGU	
Jorrdjupskarta	SGU	
Scalgo Live	Scalgo	
ArcMap Desktop 10.7 och ArcGIS Pro	Esri	

2.2 Dagvattenstrategi och checklista

Knivsta kommun har en dagvattenstrategi från 2017 som sammanfattas i nedanstående punkter:

- Dagvattenhanteringen ska bidra till att förbättra vattenkvaliteten i Knivstas sjöar och vattendrag.
- Vattnets naturliga rörelse och grundvattennivån ska påverkas så lite som möjligt av stadsbyggandet.
- Stadsbyggandet och dagvattenhanteringen ska vara anpassade till ökande nederbördsmängder och längre perioder av torka så att skador på allmänna och enskilda intressen minimeras.
- Dagvattenhanteringen ska bidra till en attraktiv stadsmiljö.
- Dagvattenanläggningar ska utformas så att de gynnar så många ekosystemtjänster som möjligt.
- Dagvattenhanteringen ska vara kostnadseffektiv.

Roslagsvattens checklista för dagvattenutredningar (Roslagsvatten, 2021) ska också följas. Eftersom denna utredning är en förstudie anses punkterna för "generella förutsättningar" samt "programskede" vara styrande. Då denna förstudie endast behandlar befintlig situation kan endast generella förslag ges för punkter som hanterar framtida situation.

För generella förutsättningar gäller:

- I samband med en ansökan om planbesked, ska en lämplighetsbedömning med avseende på dagvatten göras av sökanden utifrån befintligt underlag avseende avrinningsförhållanden, instängda områden, jordarter, grundvattenförhållanden etc
- Det allmänna dagvattensystemet skall uppfylla rekommendationerna i Svenskt Vattens publikation P110
- Vid beräkningar av framtida flöden ska en klimatfaktor på 1,25 användas
- Sekundära avrinningsvägar alternativt översvämningsytor ska säkras genom robust höjdsättning så att skador på bebyggelsen undviks vid extremregn och/eller stopp i ledningssystemet
- Dagvatten med högre föroreningsgrad (t ex vägdagvatten och dagvatten från större parkeringsplatser), ska om möjligt renas separat, innan det ansluts till allmän dagvattenledning
- Utformningen av dagvattenanläggningar skall baseras på myndigheters krav/riktlinjer samt på Svenskt Vattens publikationer
- Föreslagna allmänna dagvattenanläggningar ska vara robusta och enkla att drifta
- SMHI:s och Länsstyrelsens rekommendationer kring höjdsättning av bebyggelse nära Östersjökusten och Mälaren ska beaktas
- Kommunens styrande dokument gällande dagvattenhantering (såsom dagvattenstrategi eller – policy) ska följas
- Eventuella tidigare utredningar som behandlar dagvatten ska användas som underlag
- Efter exploatering av naturmark ska dagvattenflöden från utredningsområdet inte öka
- Vid exploatering och för redan exploaterade ytor är grundprincipen att dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvarteret. Anläggningarna ska klara 20 mm nederbörd. För enskild fastighet med enbostadshus gäller 10 mm. Fördröjd volym inom kvartersmark ska dock inte

tillgodoräknas vid dimensioneringen av den allmänna anläggningen. Beräkningarna ska utföras för hela ytans reducerade area, och inte enbart för den hårdgjorda ytan.

- Tömningstiden för en fördröjnings-/reningsanläggning ska vara 12 timmar
- Föreslagna dagvattenanläggningar ska utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider dimensionerande regn kan hanteras. De ska även vara robusta och enkla att drifta
- Beroende på nedströms recipient och dess reningsbeting, kan större eller mindre åtgärdsvolym krävas/accepteras beroende på om anläggningen uppnår syftet med åtgärdsnivån eller inte
- För betingberäkningar kan kontakt tas med Roslagsvatten
- Beroende på nedströms kapacitet/översvämningrisker kan högre krav på fördröjning krävas
- Fältbesök förutsätts utföras som en del i utredningsarbetet

För programskede gäller att redovisa:

- Verksamheter, markanvändning, kända markföroreningar etc, som kan förorena dagvattnet
- En bedömning av översvämningrisk från närliggande ytvatten. Finns flödesbegränsningar för recipienten/diket/ markavvattningsföretag? Detta kan ställa högre krav på fördröjning än 20 mm eller dimensionerande regn på planområdet för att inte orsaka översvämning på nedströms område
- Ungefärliga avrinningsområden som påverkar planområdet, lågpunkter, eventuellt instängda områden och flödesriktningar, t ex utifrån höjdkurvor eller terrängmodell
- In- och utströmningsområden. Vid behov ska grundvattenmätningar göras
- En bedömning av förutsättningar för LOD utifrån befintligt underlag (jordartskarta med platsbesök etc)
- Befintligt dagvattensystem (ledning, diken, dammar etc) inklusive en bedömning av skick och kapacitet (inom, uppströms och nedströms programområdet)
- Eventuella markavvattningsföretag som kan påverkas
- Recipienter för dagvatten inklusive dess status och beting (erforderlig procentuell minskning av föroreningar – främst med avseende på övergödningsproblematiken, d v s kväve och fosfor) för att uppnå MKN
- Teoretiska beräkningar av flöden före och efter utbyggnad enligt plan. För planerad tätortsbebyggelse ska flöden vid 5-, 20- och 100-årsregn redovisas och för planerade centrum-/industri-/affärsområden ska flöden vid 10-, 30- och 100-årsregn redovisas, för öppna lösningar är 20- eller 30-årsregn dimensionerande. Det som normalt betraktas som gles bostadsbebyggelse (villakvarter) ska dimensioneras för 5- och 20-årsregn. Klimatfaktor på 1,25 ska användas vid beräkning av flöden efter exploatering
- Fördröjningsbehov (volym) vid dimensionerande regn för tätortsbebyggelse och/eller centrum-/industri-/affärsområden
- En bedömning av nivån på föroreningar och reningsbehov

- Förslag på generella tekniklösningar för dagvattenhantering (fördröjning, rening, avledning, anslutning) inom kvartersmark respektive allmän platsmark
- En generell rekommendation gällande höjdsättning mark och gata för att säkra bebyggelsen vid stora regn (att instängda områden inte får skapas, att tomtmarken bör luta uppåt från gatumarken, att färdigt golv bör ligga ovan gatunivå etc)

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Alla beräkningar och förslag utförs enligt riktlinjer i branschorganisationen Svenskt Vattens publikation P110; Avledning av dag-, drän- och spillvatten som beskriver funktionskrav, dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikationen innehåller även anvisningar för en klimatsäker planering av dagvattenhanteringen.

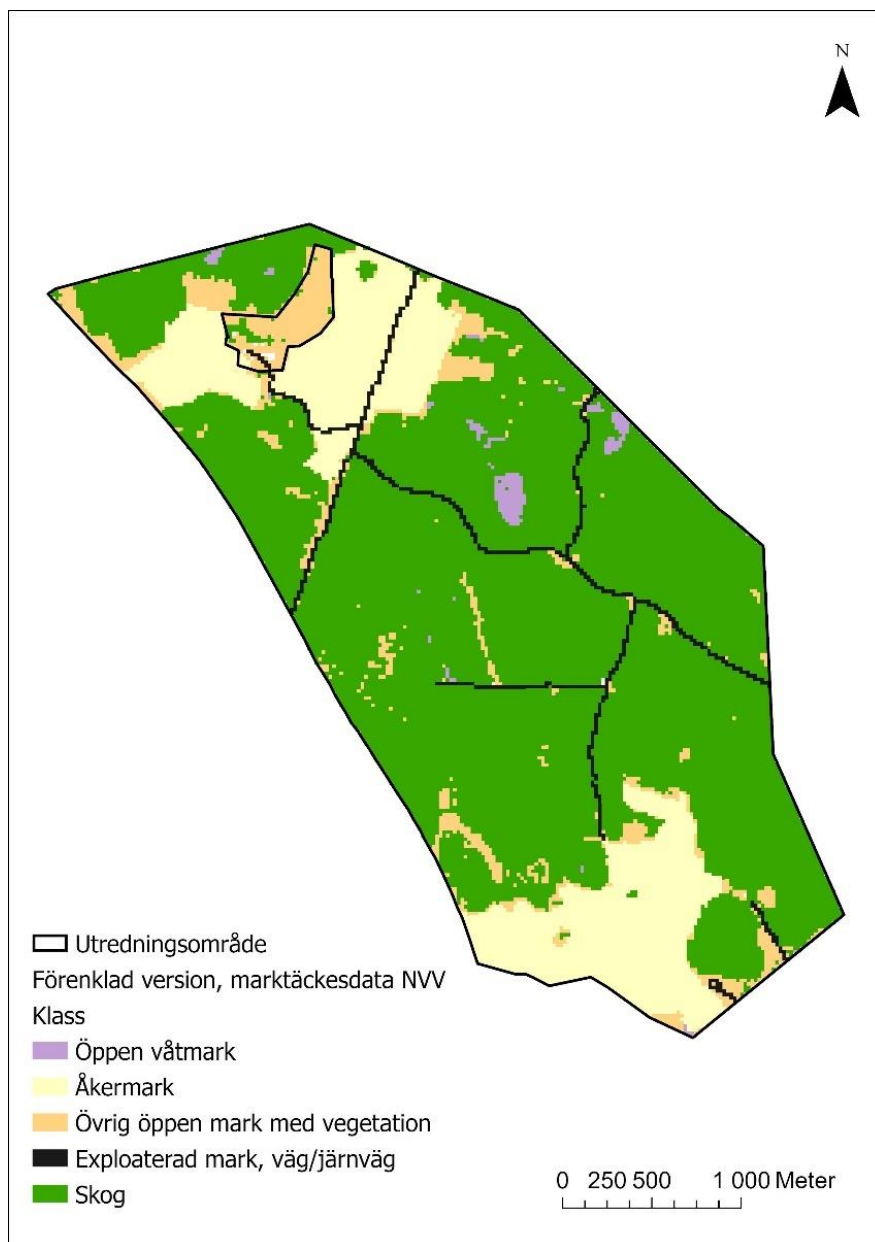
I denna utredning har beräkning av dimensionerande flöden utförts med metodiken för naturmarksavrinning enligt figur 4.4 i Svenskt Vatten P110. Dessa beräkningar baseras på empiriska data från västkusten och utgår endast från arean på avrinningsområdet. För Svealand bör flödet reduceras med cirka 20 % då nederbörden generellt är lägre jämfört med på västkusten. Denna reduktion har gjorts för utredningen.

3 Områdets förutsättningar

3.1 Platsbeskrivning

Området Brunnby är cirka 250 hektar stort och består främst av skog, åkermark och våtmarker med enstaka mindre vägar. I Figur 3-1 visas förenklat marktäckesdata (skogstyper summerade till en klass) för utredningsområdet med omgivning.

Inget platsbesök har genomförts då områdets storlek är så omfattande och utredningen är en översiktlig förstudie har bedömningen gjorts att tillräcklig information har kunnats ge genom ingående kartstudier över området. I framtida mer detaljerade studier bör dock ett platsbesök genomföras.

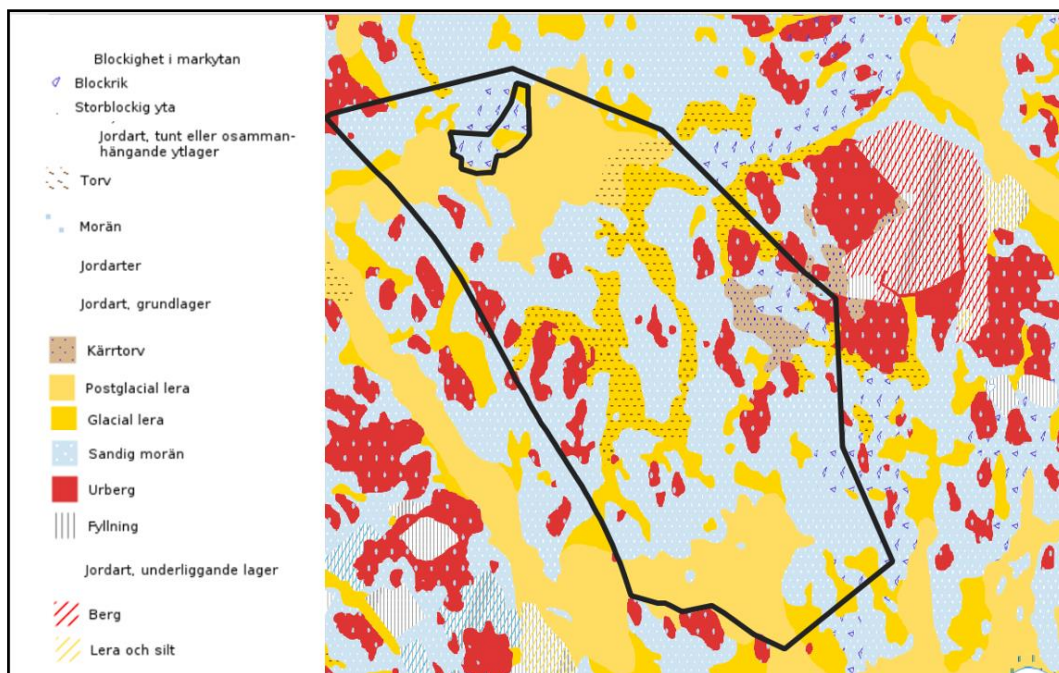


Figur 3-1. Förenklad version av marktäckesdata från Naturvårdsverket där olika skogstyper summerats till en klass.

3.2 Geotekniska förhållanden

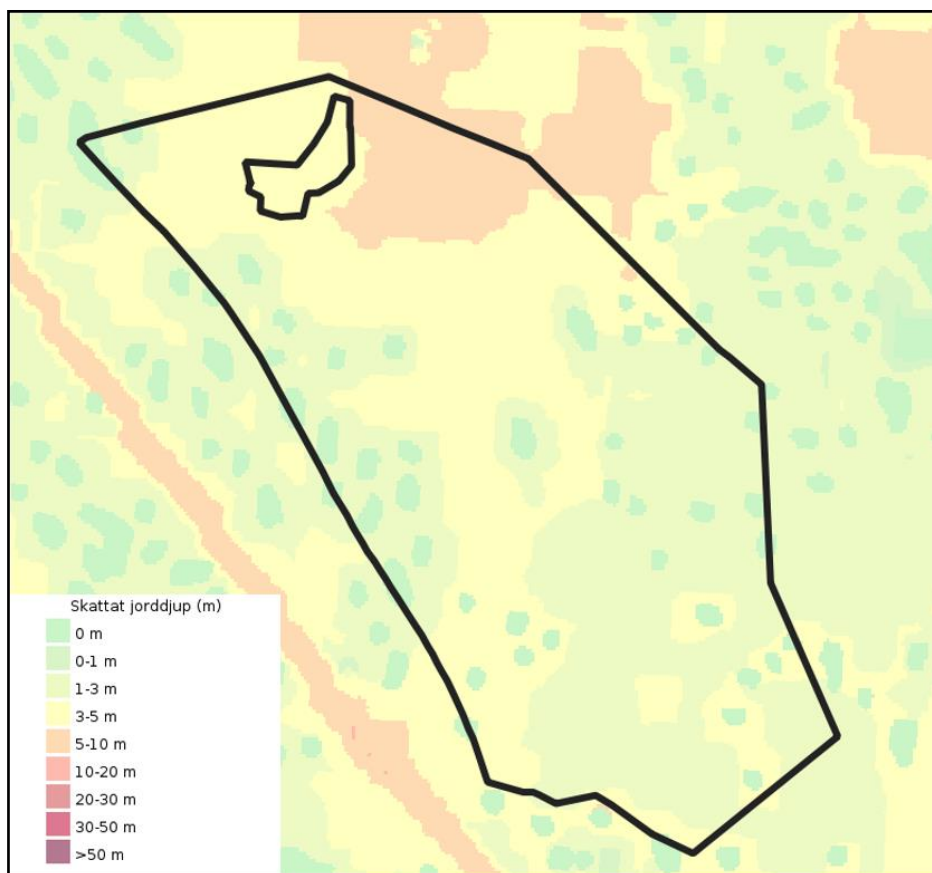
3.2.1 Markförhållanden

SGUs jordartskarta (SGU,2021c) visar på en stor variation i jordarter i utredningsområdet, se Figur 3-2. I huvudsak är det glacial och postglacial lera, sandig morän, stråk av torv längs vattenstråk och mindre områden av urberg med morän i ytan samt ett område med kärrtorv. I landskapet förekommer även landformer som tex moränryggar. I norra och östra delen av utredningsområdet finns det även inslag av blockighet i markytan.



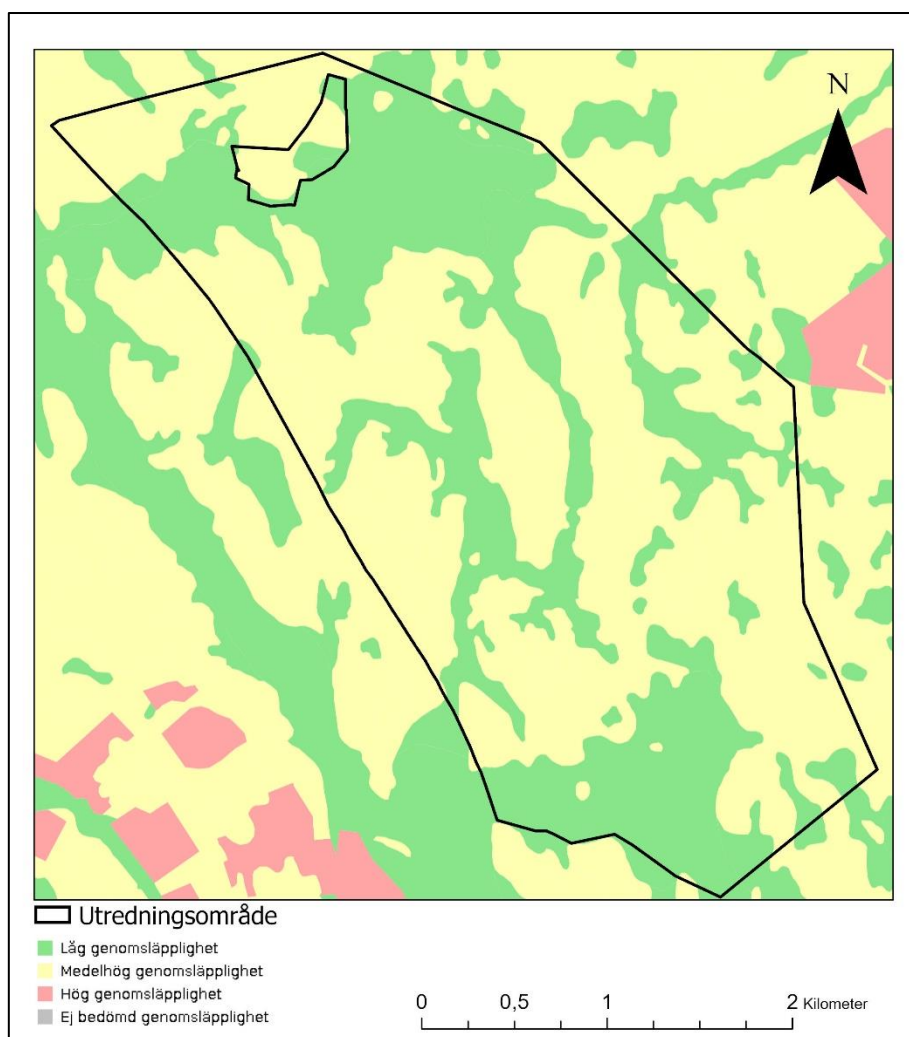
Figur 3-2. Jordarter. Utredningsområdet markerat med svart polygon. (SGU, 2021c)

Jorddjupet enligt SGU:s karta över bedömda jorddjup varierar från 0 m till mellan 5 m i utredningsområdets centrala delar och upp till 10 meter i utredningsområdets nordöstra del, se Figur 3-3.



Figur 3-3. Jorddjup. Utredningsområdet markerat med svart polygon (SGU, 2021d)

Genomsläppligheten bedöms vara låg eller medelhög enligt SGUs kartor, se Figur 3-4.



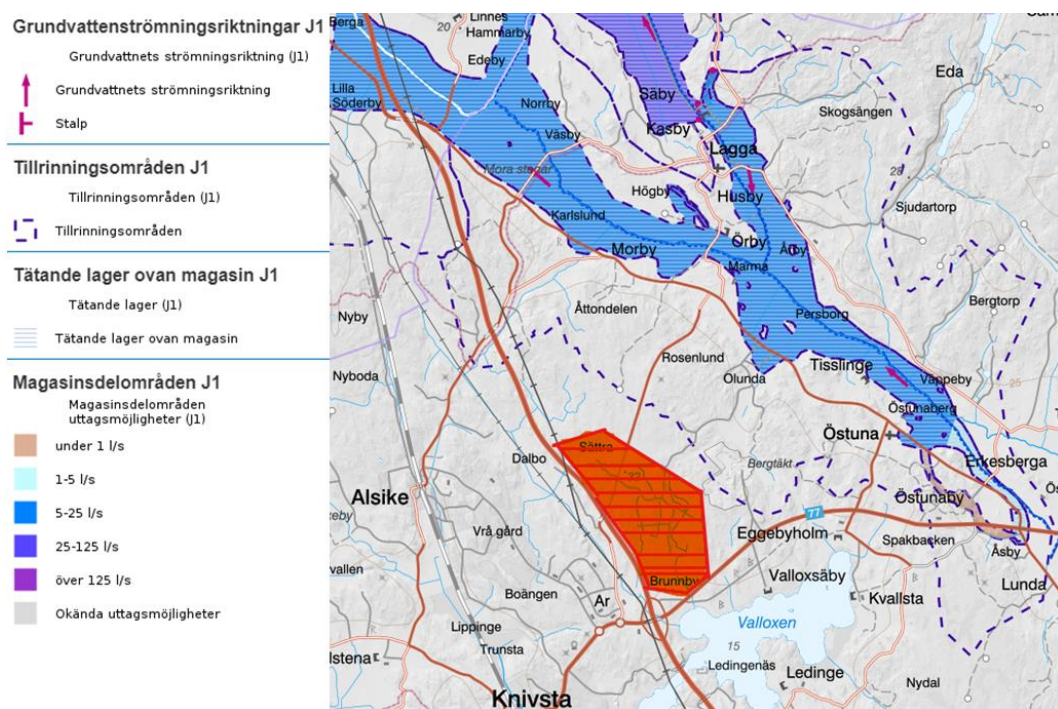
Figur 3-4. Genomsläpplighet inom utredningsområdet (SGU, 2021a).

Det finns inga förorenade områden inom utredningsområdet enligt uppgift från Länsstyrelsens kartor över potentiellt förorenade områden.

3.2.2 Grundvattennivåer

Inom utredningsområdet har inga hydrogeologiska undersökningar gjorts. Antaganden om grundvattenförhållanden har gjorts baserat på topografi, marktäckesdata från Naturvårdsverket samt jordartskarta och grundvatteninformation från SGU.

I Figur 3-5 ses grundvattenmagasin från SGU. Norr om utredningsområdet finns betydande grundvattenmagasin. Dessa magasinets tillrinningsområden ligger dock utanför utredningsområdet. Alltså ingår inte utredningsområdet i grundvattenmagasin på en större skala.

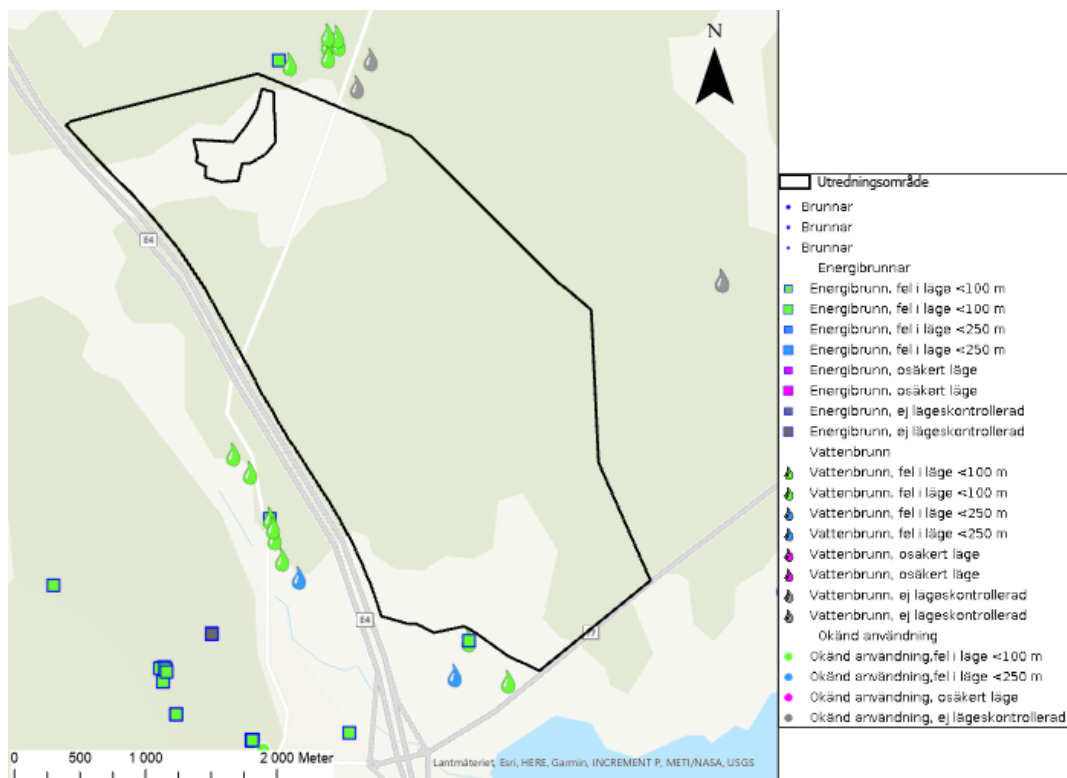


Figur 3-5. Grundvattenmagasin intill utredningsområdet (utredningsområdet är ungefärligt markerat i rött). (SGU, 2021b)

På en mindre skalan är det svårt att bedöma in- och utströmningsområden för grundvatten. Inströmning till grundvatten sker generellt i höglänta områden med jordarter med högre infiltrationskapacitet (exempelvis sand och grus). Utströmning av grundvatten sker normalt till våtmarker, vattendrag och sjöar. I områden med våtmarker bedöms grundvattenytan ligga i nivå med markytan.

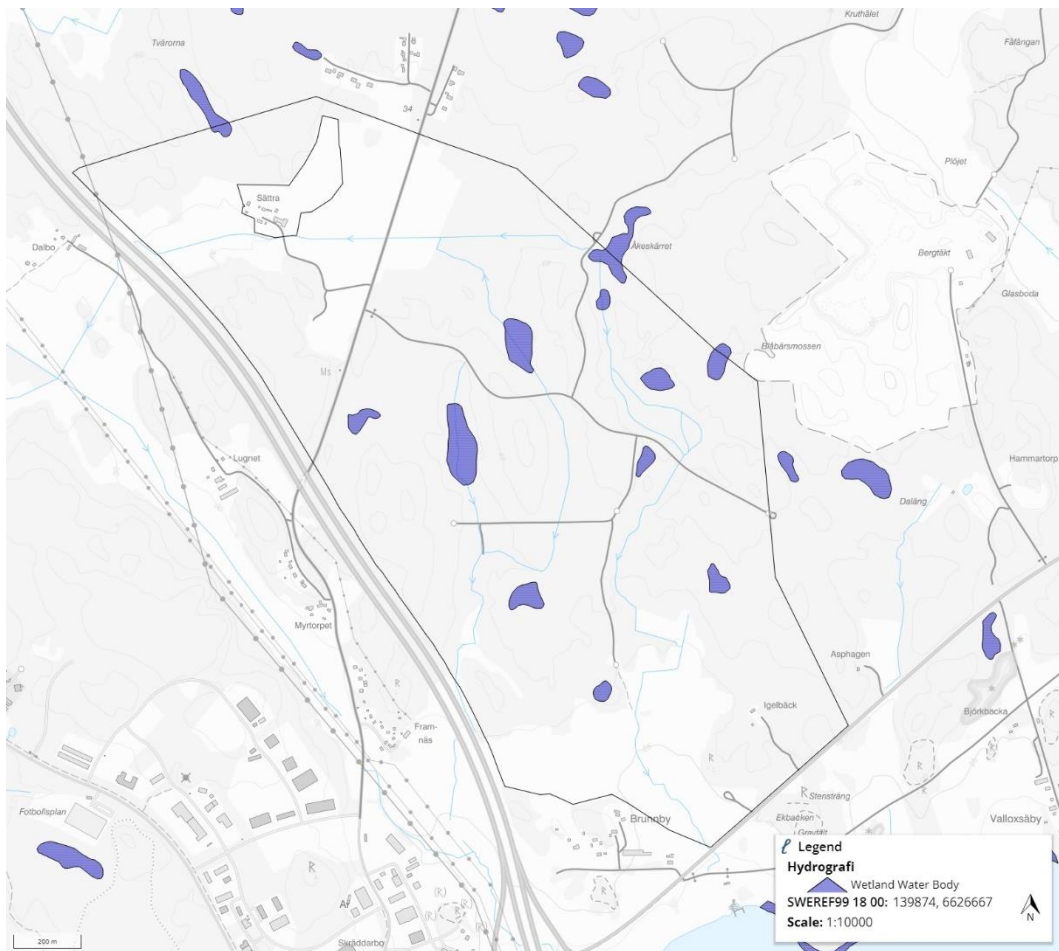
Det bedöms inte finnas några betydande inströmningsområden för grundvatten inom utredningsområdet. Bedömningen är dock osäker. Det är eventuellt möjligt att stora delar av utredningsområdet är utströmningsområde för grundvatten. Men det är också möjligt att området till större del styrs av ytavrinning då stora delar av området ligger relativt lågt och har många lågpunkter som bildar ytliga vattensamlingar. Bedömningen är som sagt osäker och en bättre övergripande bild erhålls först vid nivåmätningar av grundvatten inom utredningsområdet.

Enligt SGUs brunnsarkiv (SGU, 2021f) (se Figur 3-6) finns det även ett par dricksvattenbrunnar strax norr om utredningsområdet, inom Marma 6:3, Marma 3:16-3:21 samt Marma 3:24. Söder om utredningsområdet, en inom Brunnby 2:1, en inom Brunnby 5:1 och en inom Brunnby 5:2. Alla dessa brunnar är borrhade ner i berggrunden, vilket indikerar att de inte är känsliga för variationer av grundvattennivåer i omgivningen. Eventuell påverkan på dessa brunnar i och med planerad exploatering kan behöva utredas i ett senare skede.



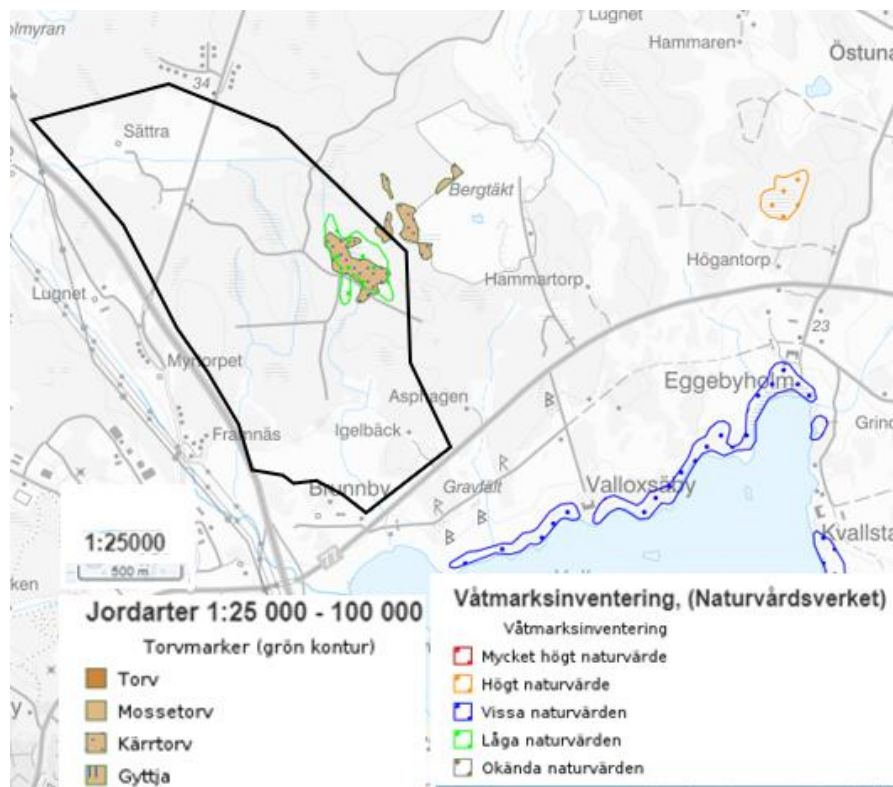
Figur 3-6. Brunnar kring utredningsområdet (SGU,2021f)

Inom utredningsområdet finns det ett antal våtmarksområden (Lantmäteriet,2019). Dessa är definierade som grunda vattenförekomster med en vattenyta eller ett markområde som är vått under hela året, se Figur 3-7. Områdena är utspridda över stora delar av utredningsområdet vilket påvisar att stora delar av området är påverkat av ytligt grundvatten.



Figur 3-7. Våtmarksförekomster (lila ytor) i och i närheten av utredningsområdet markerade. Utredningsområdet visas med svart linje. (Bildkälla: Scalgo Live, 2021, Lantmäteriet, 2019).

I SGU:s torvkarta (se Figur 3-8) ses att SGU inventerat ett våtmarksområde vid utredningsområdets östra delar där naturvärden bedömts vara låga. Torven består av kärrtorv det vill säga att området är ett tidigare kärr som med tiden växt igen och bildat en torvmark.



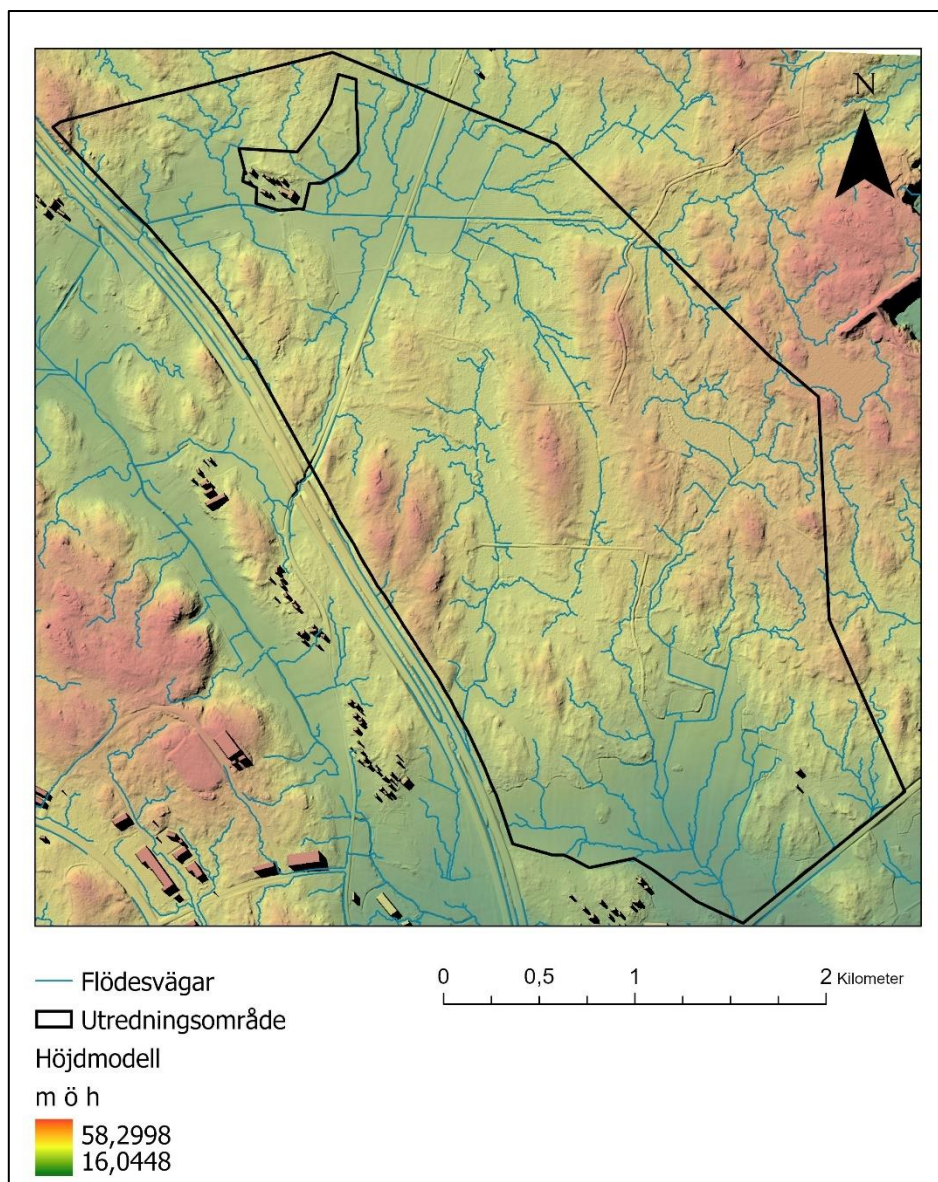
Figur 3-8. Torvkarta från SGU. Ungefärligt utredningsområde visas som svart linje. (SGU, 2021e)

3.3 Topografi och avrinning

3.3.1 Topografi

Inom utredningsområdet finns en total höjdskillnad på cirka 28 meter. Den lägsta nivån är i områdets södra del vid väg 77 på ca +18,5 m (höjdsystem RH200) och den högsta punkten ligger på en höjd i mitten av utredningsområdet på cirka +47 m.

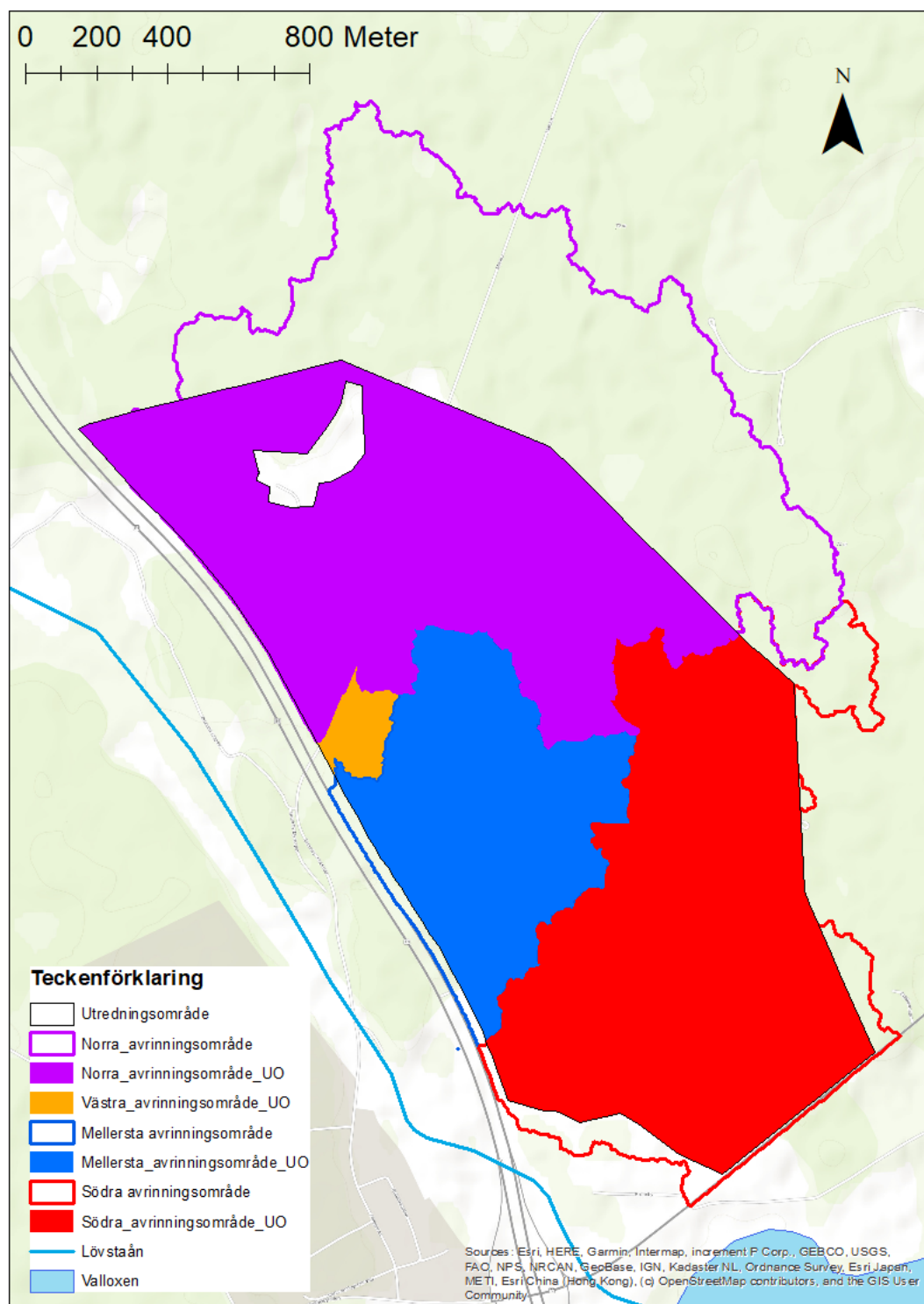
En topografisk karta som även belyser rinnvägar för dagvatten inom utredningsområdet presenteras i Figur 3-9.



Figur 3-9. Topografi för utredningsområdet tillsammans med flödesvägar för dagvatten

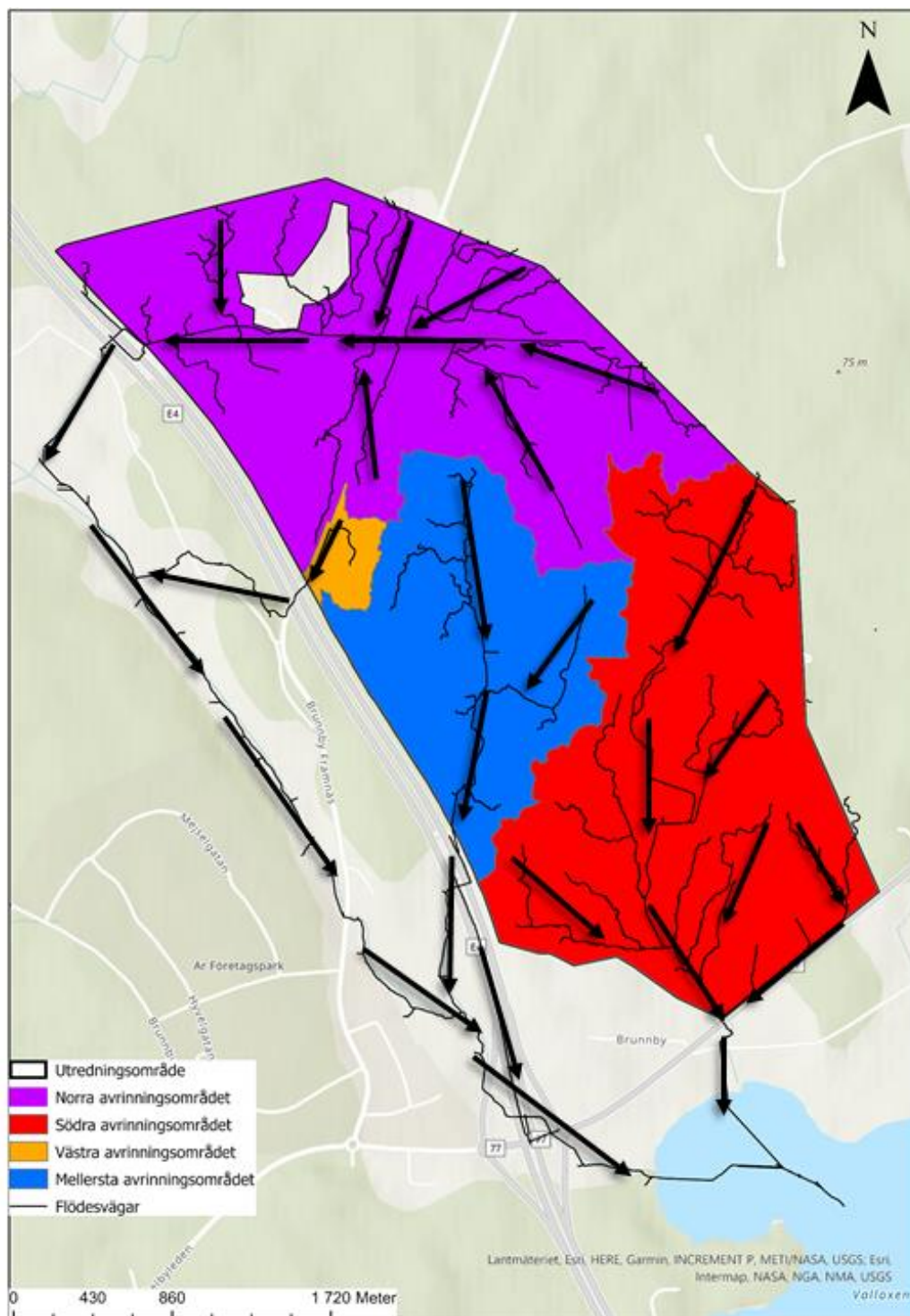
3.3.2 Avrinningsområden

Avrinningsområden har identifierats på två skalor, första inkluderar områden uppströms utredningsområdet. Det andra tar endast hänsyn till avrinningen inom utredningsområdet (se Figur 3-10).



Figur 3-10. Avrinningsområden inom utredningsområdet i förhållande till avrinningsområden med uppströmsområden utanför utredningsområdet (Esri, 2019).

Det norra, mellersta och västra avrinningsområdet avrinner mot Lövstaån i väster och sedan söderut och vidare till Valloxen. Det södra avrinningsområdet avrinner söderut direkt mot Valloxen. I Figur 3-11 ses rinnvägar för avrinningsområden inom utredningsområdet. För lågpunkter, se avsnitt 3.6.



Figur 3-11. Flödesvägar inom utredningsområdet och ut mot recipienter (Esri, 2021).

För att få en bild av markanvändningen inom respektive avrinningsområde har Naturvårdsverkets marktäckesdata använts. Nedan visas tabeller (Tabell 3-1 och Tabell 3-2) över procentsats för respektive avrinningsområde och markanvändningstyp. Generellt dominerar markanvändningen av skog följt av åkermark eller övrig öppen vegetation. Värt att notera är att skog på våtmark tillsammans med öppen våtmark står för mellan 4-11% av arean inom respektive avrinningsområde.

Tabell 3-1. Markanvändning för hela avrinningsområden med uppströmsområden inkluderade presenterat som procentsats av totala arean för avrinningsområdet.

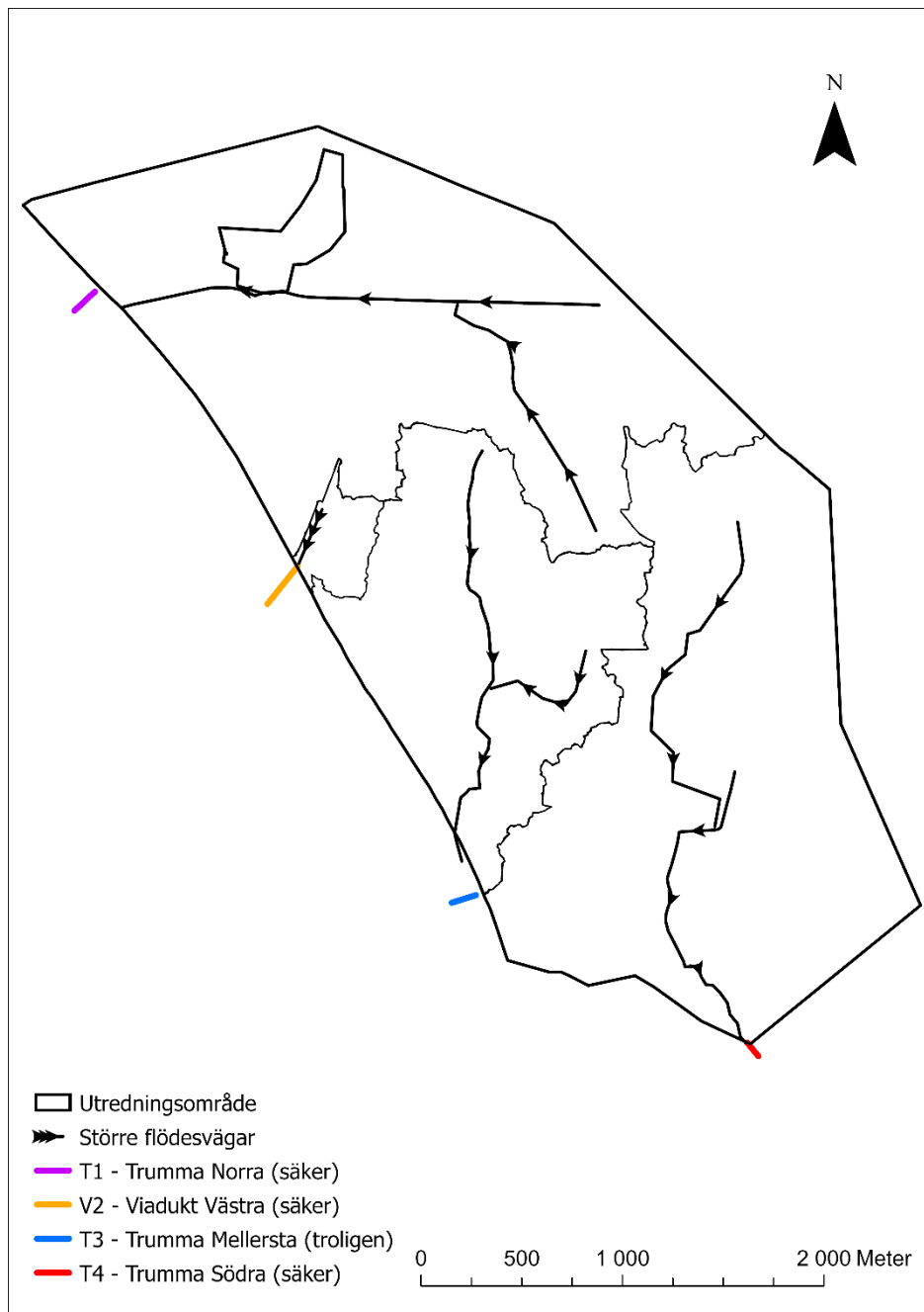
Markanvändning	Avrinningsområde Norra	Avrinningsområde Västra	Avrinningsområde Mellersta	Avrinningsområde Södra
Skog, utanför våtmark	73%	65%	81%	60%
Skog, på våtmark	3%	6%	10%	5%
Åkermark	12%	1%		22%
Övrig öppen mark, med vegetation	7%	11%	6%	8%
Exploaterad mark, väg	3%	16%	3%	3%
Öppen våtmark	1%			

Tabell 3-2. Markanvändning för utredningsområdets avrinningsområden (uppströms områden exkluderade) som procentsats av totala arean för avrinningsområdet.

Markanvändning	Avrinningsområde Norra	Avrinningsområde Västra	Avrinningsområde Mellersta	Avrinningsområde Södra
Skog, utanför våtmark	61%	81%	83%	63%
Skog, på våtmark	3%	10%	11%	5%
Åkermark	24%			24%
Övrig öppen mark, med vegetation	7%	1%	4%	5%
Exploaterad mark, väg	3%	7%	2%	2%
Öppen våtmark	2%			

3.3.3 Befintligt ledningsnät för dagvatten

Det finns inget dagvattenledningsnät inom utredningsområdet idag då marken idag är oexploaterad och avrinning sker främst i diken. Vid E4:an och väg 77 finns trummor under vägarna för att hantera vissa dagvattenflöden. På nästa sida ses trumplaceringar och en viadukt tockade från flygbilder (se Figur 3-12). Placeringar behöver säkerställas tillsammans med dimensioner och skick för dessa. I samband med bedömning av kapaciteten på dessa trummor samt viadukten bör en dialog föras med Trafikverket gällande om/hur en konsekvensbedömning- och utredning bör genomföras (sannolikt bör detta göras enligt Trafikverkets kravdokument TRVINFRA-00231 (Trafikverket, 2020). I en sådan utredning identifieras sårbara punkter och utifrån sårbarheten i dessa punkter bedöms en återkomsttid för regn som ska kunna hanteras vid punkterna.



Figur 3-12. Ungefärliga placeringar för trummor och viadukter under E4:an och väg 77 kring utredningsområdet och dess avrinningsområden, tolkade utifrån flygbilder i Scalgo Live 2021 och Google Maps, 2021.

3.4 Förutsättningar för LOD

Utredningsområdet består av jordarter med låg till medelhög genomsläpplighet. Omfattande delar av utredningsområdet bedöms ha höga grundvattennivåer. Utredningsområdet består till 4-11% av våtmarker vilket också påverkar möjligheterna för infiltration.

Förutsättningarna för LOD i form av infiltrationslösningar bedöms övergripande vara begränsade. För att finna områden med bättre förutsättningar för infiltration behöver geotekniska och hydrogeologiska utredningar utföras i senare skede. Man kan utreda om det är möjligt att utnyttja befintliga våtmarker i dagvattenhanteringen då de

naturligt fördröjer flöden och har en renande effekt på dagvatten. Att hårdgöra våtmarker har stor effekt på flöden från utredningsområdet. Därför rekommenderas att våtmarksområden i största möjliga mån bevaras för att inte öka dagvattenflöden från utredningsområdet. Eventuellt utnyttjande av våtmarksområden för dagvattenhantering är sannolikt klassat som vattenverksamhet.

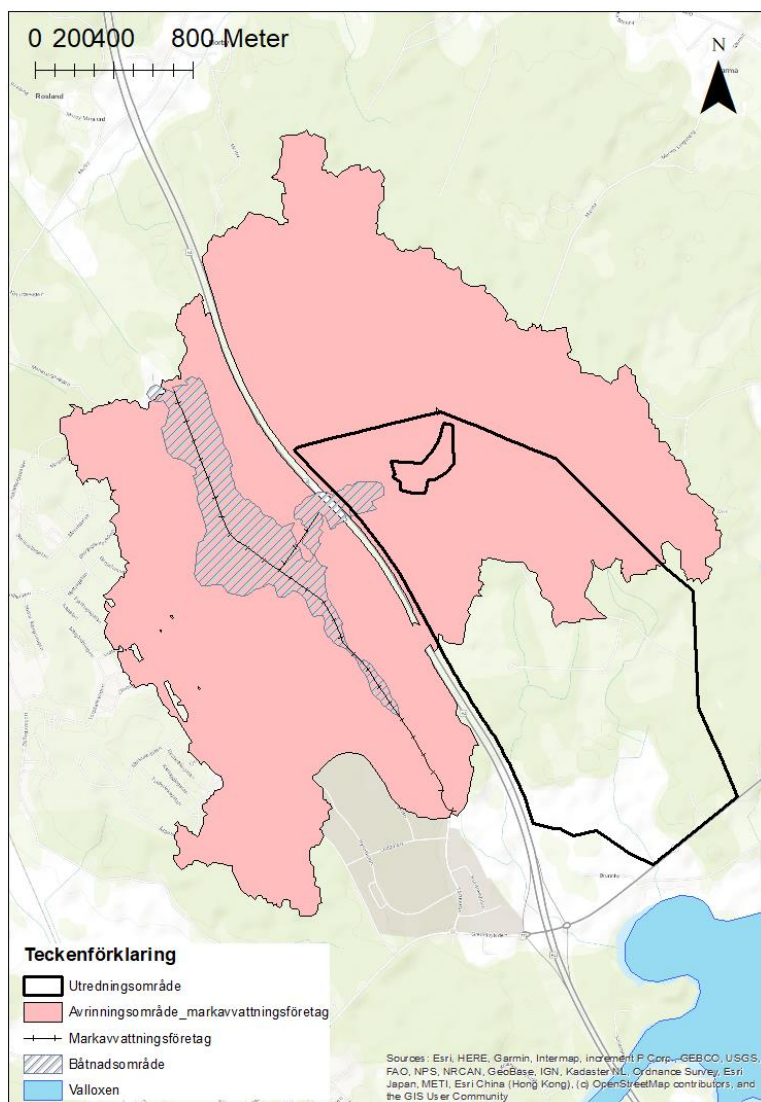
Om man skulle vilja nyttja våtmarksområden för annan anläggning, som kräver igenläggnings av våtmarksområden, innebär även detta vattenverksamhet där man behöver söka tillstånd och dispens. Utifrån detta perspektiv är det också att föredra att anpassa bebyggelse och annan infrastruktur på så sätt att våtmarksområden bevaras.

För att utreda om våtmarkerna är skyddsvärda rekommenderas att en naturvärdesinventering (NVI) utförs för utredningsområdet. Om det visar sig att våtmarkerna inom utredningsområdet inte är av något större skyddsvärde kan dessa nyttjas i reningssyfte för dagvatten.

Det finns krav på hantering av 20 mm nederbörd för rening och fördröjning av kvartersmark vilket kommer gälla för de delar av utredningsområdet man väljer att exploatera. Lösningförslag i denna utredning syftar till hantering nedströms dessa exploateringsområden. För dessa fördröjningslösningar blir våtmarksförhållanden en nackdel på grund utav eventuellt inträngande grundvatten. I dessa fall kan anläggningen behöva utföras med en tät botten för exempelvis en dagvattendamm.

3.5 Markavvattningsföretag

Det befintliga markavvattningsföretaget Sättra- Brännkärr-Träfallets dikningsföretag är beläget öster om utredningsområdet och delar av båtnadsområdet ligger inom utredningsområdet. Nämda markavvattningsföretaget har utretts närmare i en dagvattenutredning för Myrberget -Vrå 3:1 (Sweco, 2021). Enligt den utredningen är markavvattningsföretaget kulverterat och man rekommenderar kompletterande utredningar kring markavvattningsföretagets funktion. Markavvattningsföretagets avrinningsområde bedöms vara cirka 630 hektar stort och visas i Figur 3-13.



Figur 3-13. Avrinningsområde för markavvattningsföretag samt båtnadsområde (Scalco Live, 2021 och Esri, 2019)

Markavvattningsföretaget avleder dagvatten från åkermark mot sjön Valloxen. Utifrån förätningshandlingarna från 1955 har flöden i ett antal sektioner för delar av markavvattningsföretaget räknats ut i dagvattenutredningen för Myrberget. Markavvattningsföretaget skulle enligt dessa beräkningar klarat höga flöden. Av okänd anledning har stora sträckor sedan kulverterats och täckdikningen antas ha medfört att flödeskapaciteten är betydligt lägre idag. Någon dokumentation för täckdikningen finns inte men enligt dagvattenutredningen för Myrberget kan det finnas risk för översvämning vid större flöden mot markavvattningsföretaget pga denna kulvertering.

Som en slutsats i dagvattenutredningen för Myrberget gällande markavvattningsföretaget konstateras att markavvattningsföretagets kulvertering anses vara den största översvämningsskansen och att exploatering inom det området kommer att påverka flöden i avrinningsområdet, i markavvattningsföretaget och under E4.

Eftersom det som står i förätningsdokumentet fortfarande är juridiskt bindande, ska tillkommande flöden hanteras med försiktighet. Med tanke på genomförd kulvertering och planerade exploateringar kan en avveckling av markavvattningsföretaget vara värt att utreda. Översvämningsskansen försvinner dock inte med detta. Sweco föreslår i sin

dagvattenutredning en mer övergripande utredning för hela avrinningsområdet med planerade exploateringar och att en sådan utredning bör hanteras av tex kommunen i dialog med Trafikverket.

3.6 Översvämningsanalys och principiell höjdsättning

Omhändertagande av dagvatten hanteras genom fördröjning och rening i anläggningar som är dimensionerade för en viss återkomsttid. Vid nederbörd med högre intensitet eller vid skyfall kommer dessa anläggningar inte kunna fördröja avrinningen utan dagvattnet avrinner istället ytligt och kan potentiellt orsaka marköversvämnings skador på byggnader och annan känslig infrastruktur. För att minimera risken för översvämnings är det viktigt att inte skapa instängda områden samt att höjdsätta marknivån så att avrinning och fördröjning sker på ytor där ingen skada sker.

Enligt Länsstyrelserna (2018) finns dessa huvudsakliga rekommendationer gällande översvämningshantering:

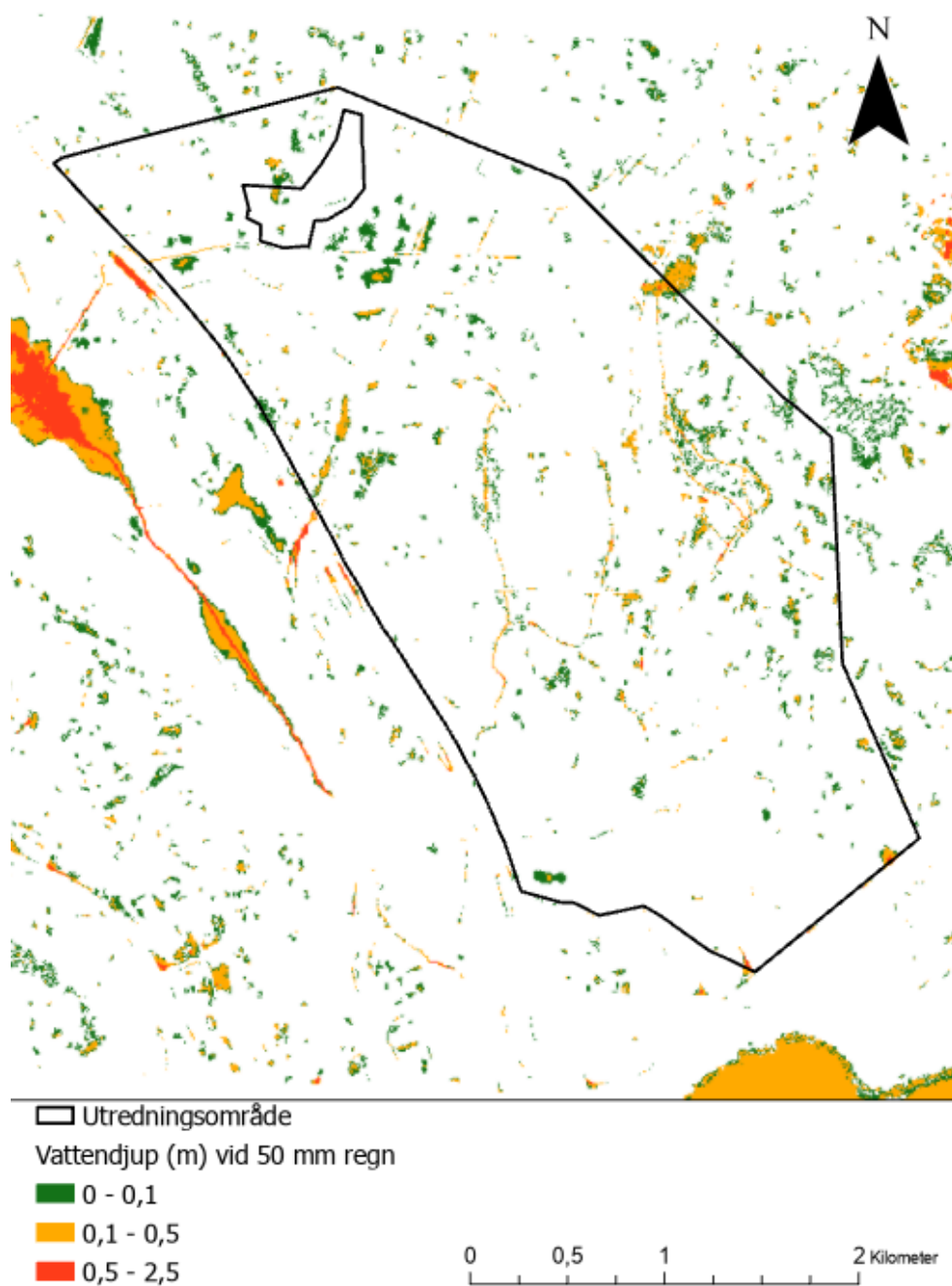
- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

Vid exploatering av utredningsområdet ska nya byggnader inte ta skada vid skyfall upp till minst ett 100-årsregn. Det vill säga att vid framtida planering av byggnader behöver den principiella höjdsättningen säkerställa att marken lutar från byggnaderna mot vägar och sekundära avrinningsstråk (de blågröna huvudstråken) för avledning mot områden som kan tillåtas översvämmas för att inte påverka områden nedströms utredningsområdet negativt.

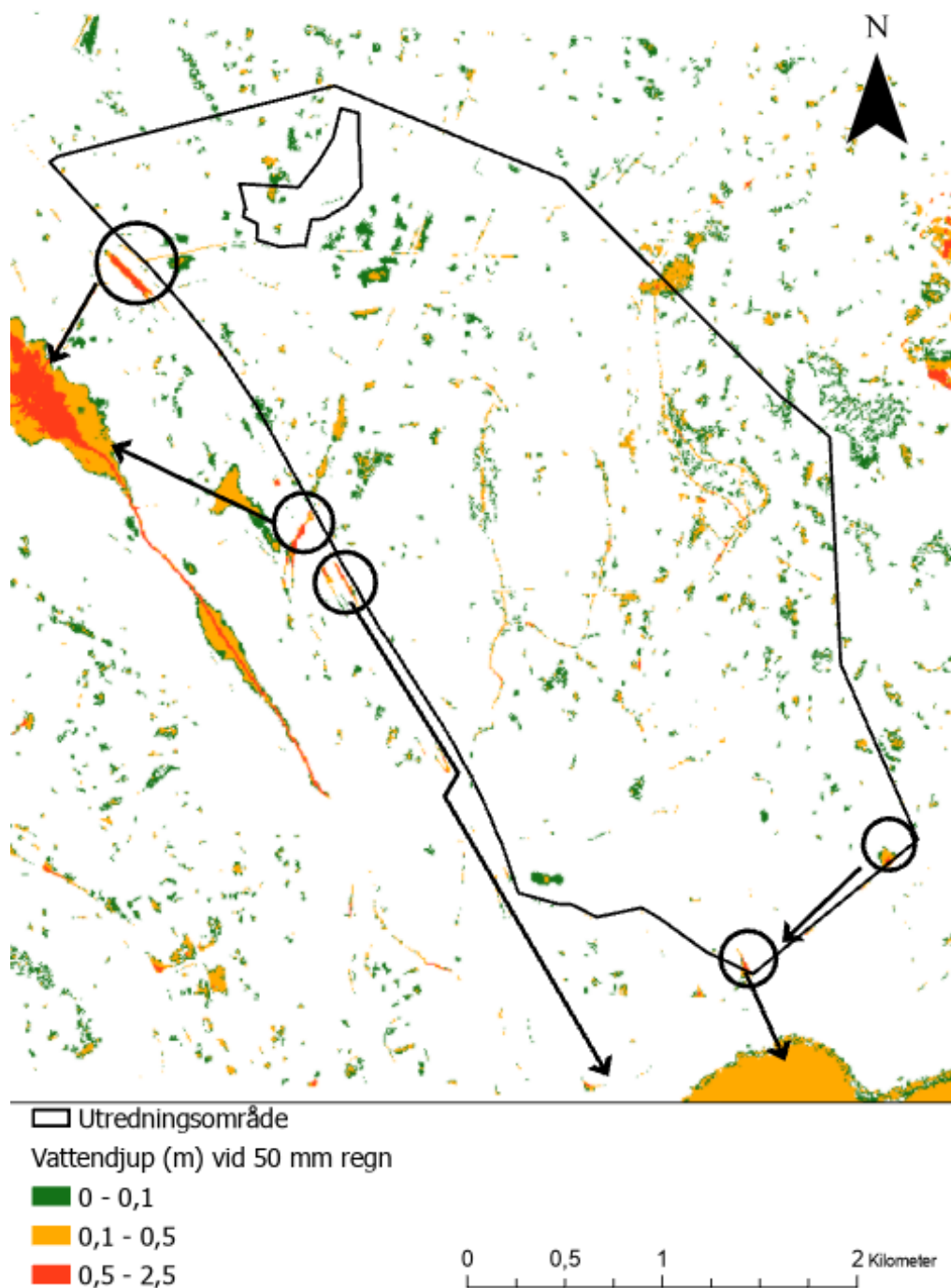
I Figur 3-14 och Figur 3-15 presenteras hur dagvatten ställer sig på ytan vid ett 100-årsregn för befintlig situation. SMHI:s definition av skyfall är 50 mm/timme och därför har 50 mm regn studerats i analysen. Markavvattningsområdet väster om E4:an belastas kraftigt vid skyfall och översvämmas i befintlig situation. Översvämningsytor inom utredningsområdet är inte så omfattande och har generellt låga vattendjup (10-30 cm).

Kring utredningsområdet finns både E4:an och väg 77 som är känslig infrastruktur som inte får påverkas vid kraftiga regn. Vägarna klassas sannolikt som samhällsviktig verksamhet med en högre säkerhetsnivå än 100-årsregn.

Det är därför viktigt att inte förvärpa situationen i de inringade områdena i Figur 3-15 för att inte påverka vägarna. Höjdsättning intill vägarna och planering av översvämningsytor är viktig. Kondition och dimensioner för trummor under dessa vägar behöver undersökas för att se hur skyfall avleds från vägområdet. Detta behöver utredas i senare skede i dialog med Trafikverket (sannolikt i form av konsekvensutredningar enligt Trafikverkets krav för att utreda om ytterligare åtgärder behövs).



Figur 3-14. Lågpunkter med vattendjup inom och i anslutning till utredningsområdet vid ett regn motsvarande 50 mm (Bildunderlag: Scalgo Live, 2021)



Figur 3-15. Karta över översvämmade områden vid 50 mm nederbörd. Inringade områden visar var översvämningar uppstår i anslutning till utredningsområdet mot de samhällsviktiga vägarna E4:an och väg 77. Pilar visar till vilka områden dagvatten från de inringade områdena avrinner (Bildunderlag: Scalgo Live, 2021).

3.7 Recipienter och MKN för vatten

EU:s ramdirektiv för vatten, vattendirektivet, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 genom vattenförvaltningen. Arbetet med vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer. Normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag och beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras i syfte att beskriva

vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2015 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status.

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts. Vattenkvaliteten får inte försämrats samt att normerna gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats.

3.7.1 Recipient Valloxen

Recipient för södra delen av utredningsområdet är Valloxen, vilken är en ytvattenförekomst enligt vattendirektivet. I VISS är den klassad enligt Tabell 3-3 (VISS, 2021a). Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status sattes år 2020 i tredje förvaltningscykeln (2017-2021). I arbetsmaterial finns förslag på att MKN för ekologisk status ska uppnås till år 2033.

Tabell 3-3. Statusklassificering av recipienten Valloxen (referens från VISS, 2021a).

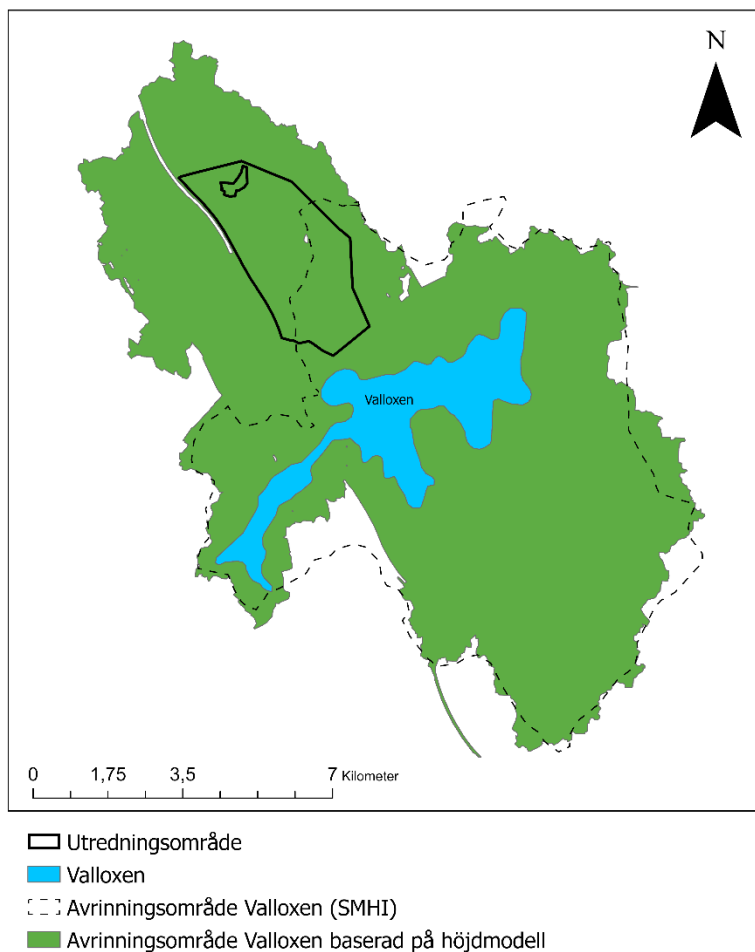
Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	MKN	Status	MKN
	(dagsläge)	(framtida mål)	(dagsläge)	(framtida mål)
Valloxen SE662383-161313	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2021	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Den ekologiska statusen klassas som dålig på grund av övergödning. Den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton klassas som dålig, klorofyll är utslagsgivande parameter. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna näringsämnen (totalfosfor) och ljusförhållanden klassas som måttliga.

Valloxen uppnår ej god kemisk status på grund av kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Påverkanskällor med avseende på totalfosfor bedöms vara urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp. Trafik och infrastruktur bedöms ha en betydande påverkan på miljögifter som kan komma med dagvattnet (tex tributyltennföreningar, benso(a)pyrene, PAH-er och metaller) och atmosfärisk deposition bedöms ha betydande påverkan på Hg och PBDE.

För Valloxen finns ett förbättringsbehov (beting) på 136 kg totalfosfor per år (VISS, 2021b). Valloxen bedöms ha ett avrinningsområde på 2240-2980 hektar beroende av om man använder avrinningsområde baserat på höjdmodell i Scalgo (cirka 2980 ha) eller baserat på SMHI:s modellerade avrinningsområde (cirka 2240 ha), se Figur 3-16.



Figur 3-16. Avrinningsområden baserat på modell från SMHI och baserat på höjdmall för Valloxens

Grovt uppskattat behövs en reduktion av totalfosfor på 0,05-0,06 kg/år/ha inom hela avrinningsområdet. Man har bedömt att förbättringsbehovet är som störst för små avlopp (58 kg/år) och jordbruksmark (31 kg/år). Förbättringsbehovet för dagvatten bedöms vara 8 kg/år.

Betinget är baserat på den markanvändning som var befintlig vid utredningen av betinget. Därför är det svårt att relatera nyexploatering till detta beting, eftersom en ny betingsbedömning skulle behövas som räknar med nyexploateringen inom avrinningsområdet.

Denna ovisshet gör att en bedömning behöver göras om hur MKN för recipienten ska hanteras. Är det ett icke-försämringskrav som behöver uppfyllas inom utredningsområdet eller behöver en reningsgrad uppfyllas kopplad till ett beting för recipienten?

En dialog mellan exploitör, kommun och länsstyrelse om rimlig nivå för hanteringen av dagvattenrening bör komma till stånd för att säkra att MKN för recipienten kan uppnås. Generellt kan man säga att det sannolikt kommer behöva ställas höga krav gällande rening av dagvatten inom utredningsområdet. Om omfattande dagvattenåtgärder inom utredningsområdet inte når den önskade minskningen av föroreningar kan det vara

aktuellt att se om kompensationsåtgärder för rening av annat dagvatten inom avrinningsområdet är lämpligt. Det ska dock påpekas att det också ställs mycket höga krav från Länsstyrelsen för att acceptera sådana kompensationsåtgärder.

Inga flödesbegränsningar för recipienten bedöms föreligga.

3.7.2 Recipient Lövstaån

Recipient för norra delarna av utredningsområdet är ytvattenförekomsten Lövstaån enligt vattendirektivet (se Figur 3-17). Lövstaån avrinner sedan mot sjön Valloxen.



Figur 3-17. Avrinningsområden baserat på modell från SMHI och baserat på höjdmodell för Lövstaån

I VISS är Lövstaån klassad enligt Tabell 3-4 (VISS, 2021c). Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status sattes år 2020 i tredje förvaltningscykeln (2017-2021). I arbetsmaterial finns förslag på att MKN för ekologisk status ska uppnås till år 2033.

Tabell 3-4. Statusklassificering av recipienten Lövstaån (referens från VISS, 2021c).

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	MKN	Status	MKN
	(dagsläge)	(framtida mål)	(dagsläge)	(framtida mål)
Lövstaån SE662760-161234	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerad till sämre än god status till följd av närsaltspåverkan. Även konnektivitet och morfologi är klassificerad till sämre än god pga fysiska ingrepp i vattenförekomsten.

Lövstaån uppnår ej god kemisk status på grund av kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Påverkanskällor med avseende på totalfosfor bedöms vara urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp. Trafik och infrastruktur bedöms ha en betydande påverkan på miljögifter som kan komma med dagvattnet (tex koppar, benso(a)pyrene, PAHer och metaller) och atmosfärisk deposition bedöms ha betydande påverkan på Hg och PBDE. Gällande det morfologiska tillståndet bedöms dels jordbruk, dels urban markanvändning vara betydande påverkanskällor.

För Lövstaån finns inget förbättringsbehov dokumenterat i VISS (2021c).

Inga flödesbegränsningar för recipienten bedöms föreligga.

4 Flödesberäkningar

4.1 Befintlig situation

4.1.1 Flöden

Beräkning av dimensionerande flöden har utförts med metodiken för naturmarksavrinning enligt figur 4.4 i Svenskt vatten P110. Dessa beräkningar baseras på empiriska data från västkusten och utgår endast från arean på avrinningsområdet. För Svealand bör flödet reduceras med cirka 20 % då nederbörden generellt är lägre jämfört med på västkusten. Denna reduktion har gjorts för utredningen.

Dimensionerande flöden har beräknats för avrinningsområden på stor skala som inkluderar uppströms områden för utredningsområdet (Tabell 4-1). I Tabell 4-2 har dimensionerande flöden enbart för utredningsområdet tagits med. Detta har gjorts för att jämföra flöden med och utan uppströmsområden utanför utredningsområdet.

Idag finns inget underlag för en framtida situation förutom planer om att delar av utredningsområdet ska göras om till industri- och affärsområden (logistik). Därför presenteras inga beräknade flöden för framtida situation. För denna typen av områden ska man enligt Svenskt Vatten P110 redovisa dimensionerande flöden för regn med återkomsttid 10, 30 och 100 beräknas där 30-årsregnet är dimensionerande för öppna dagvattenlösningar. Därför har dimensionerande flöden för befintlig situation beräknats för dessa återkomsttider för att enklare kunna jämföra flöden mot framtida planerad situation.

Tabell 4-1. Area för hela avrinningsområden (ha) med resulterande dimensionerande flöden (l/s).

Area/Återkomsttid dimensionerande flöde	Area för respektive avrinningsområde (ha)				
	Norra	Västra	Mellersta	Södra	Totalt
Area	199	4,2	53,2	110	370
2 år	456	80	224	328	1090
5 år	624	112	312	448	1500
10 år	792	144	392	576	1900
20 år	1040	184	504	728	2460
30 år	1200	216	576	880	2870
100 år	1760	320	880	1280	4240

Tabell 4-2. Area för avrinningsområden utredningsområdet (uppströms områden exkluderade) och dimensionerande flöden.

Area/Återkomsttid dimensionerande flöde	Area för respektive avrinningsområde (ha)				
	Norra	Västra	Mellersta	Södra	Totalt
Area	98,3	4,2	50,7	95,8	250
2 år	312	80	216	304	910
5 år	424	112	304	416	1260
10 år	544	144	384	536	1610
20 år	688	184	488	680	2040
30 år	792	216	560	784	2350
100 år	1200	320	880	1200	3600

5 Dagvattenhantering

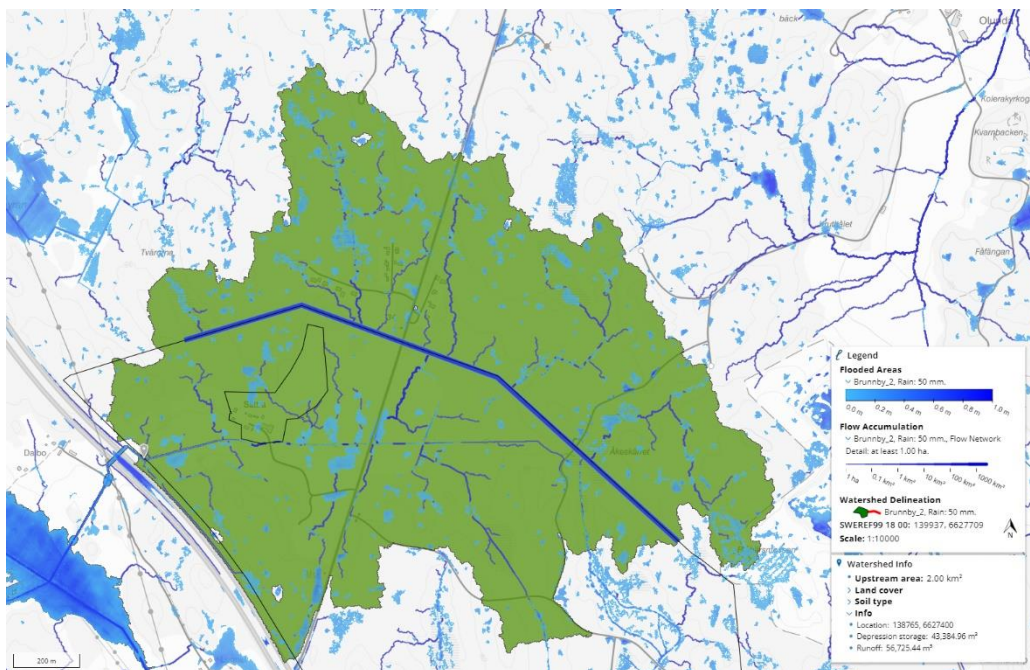
I detta avsnitt presenteras förslag till placeringar för dagvattenlösningar inom utredningsområdet.

Föreslagen systemlösning har baserats på lokala förutsättningar. Då planerad utformning inte är känd ännu måste dessa föreslagna lösningar samt lokalisering ses som principförslag. Exakt utformning, placering och dimensionering av systemkomponenter görs i senare skeden vid detaljprojektering. I den senare planeringen behövs ytterligare dagvattenlösningar för respektive fastighet motsvarande 20 mm-fördröjningskrav tas med och dessa bör anpassas efter specifika ändamål för fastigheten (Roslagsvatten, 2021).

Föreslagna åtgärder i den övergripande systemlösningen för dagvattenhanteringen bör dimensioneras för fördröjning av ett dimensionerande regn med klimatfaktor utifrån antagandet att avrinningen från utredningsområdet vid planerad bebyggelse inte ska överskrida dagens avrinning, eftersom det finns krav på att dagvattenflöden från utredningsområdet inte ska öka efter exploatering av naturmark.

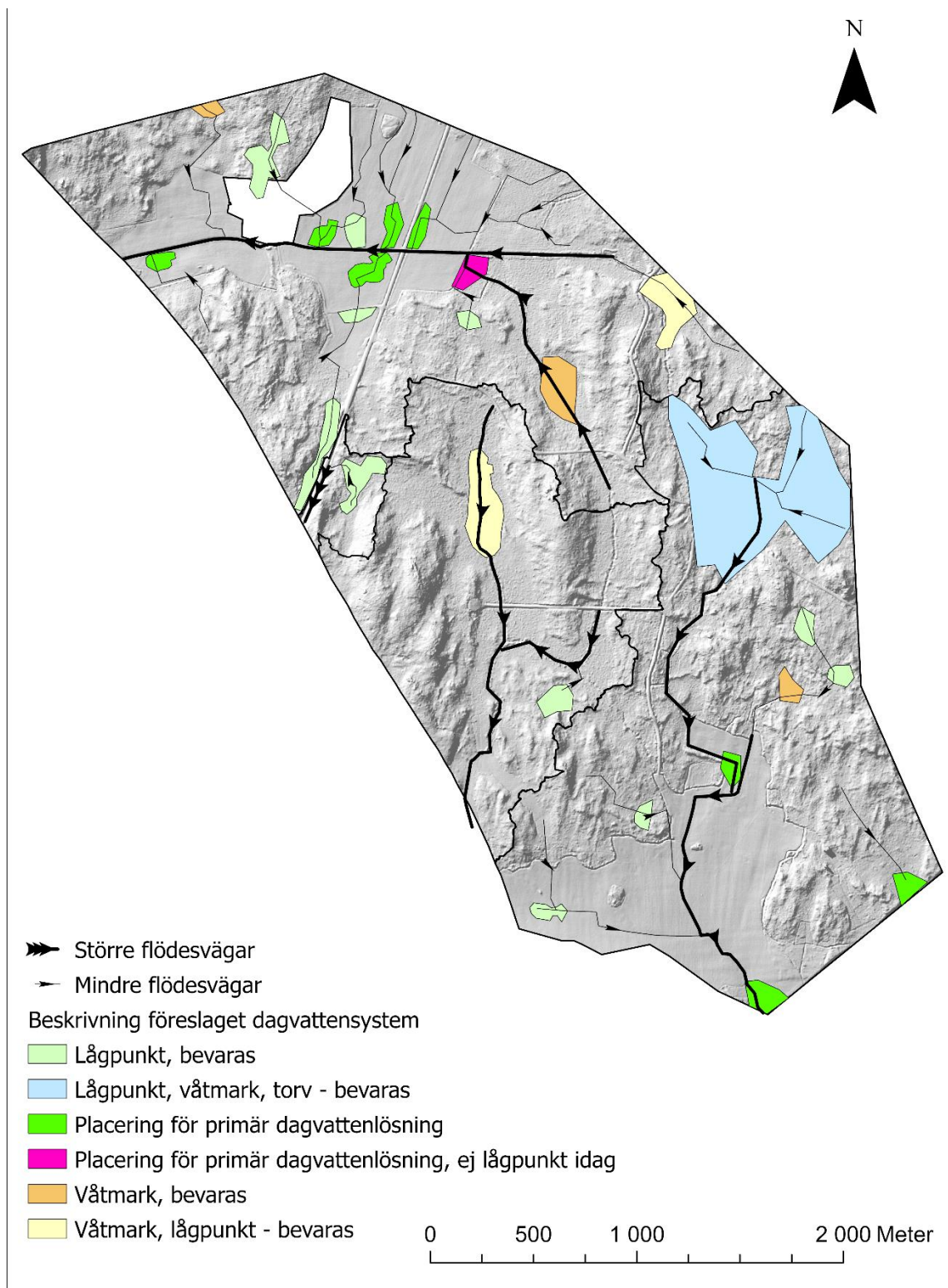
Man behöver ta ställning till hur man hanterar avrinning från uppströms liggande områden. Dessa flöden kan omhändertas inom utredningsområdet med större fördröjningslösningar. Ett alternativ är ett avskärande dike kring det norra

delavrinningsområdet som skulle kunna ge fördröjning som minskar flöden nedströms och ger bra skydd mot övervämningar, dock är det svårt att avleda flöden från uppströmsområden mot alternativa rinnvägar på grund av den omgivande topografin. Det är viktigt att ett sådant avskärande dike kan avvattnas till ett eller flera områden så att det inte blir konstant stående vatten i diket. I exemplet nedan reduceras flödesvolymen med cirka 40% för utloppspunkten jämfört med om inga avskärande diken anläggs (se Figur 5-1). Ett sådant dike kan innebära vattenverksamhet.



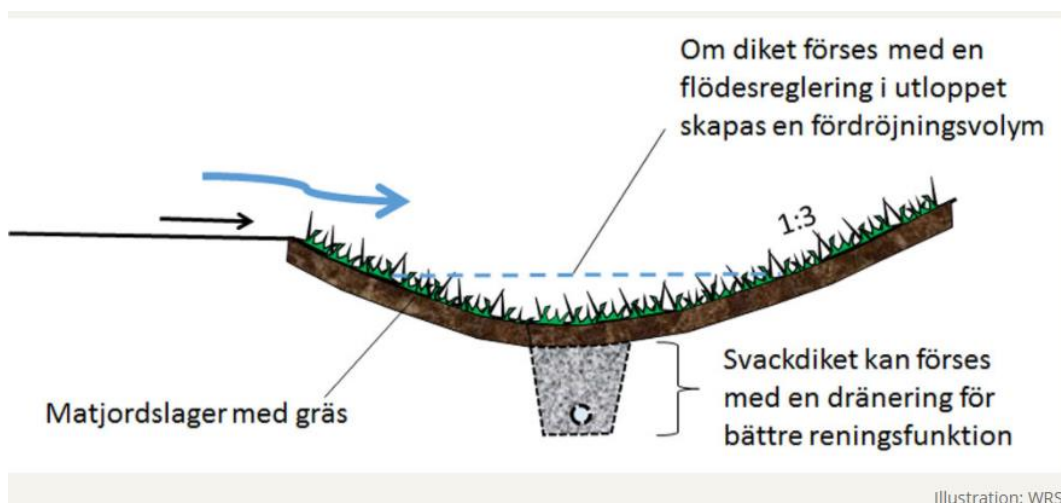
Figur 5-1 Modellerat avskärande dike för norra avrinningsområdet längs med gräns för utredningsområde (Scalgo Live, 2021)

I Figur 5-2 presenteras ett övergripande förslag till systemtänk för ett grönbliitt dagvattensystem. I uppströms delar av avrinningsområden bevaras större lågpunkter (minst 500 m²) och våtmarker. Dessa bör behållas för att bibehålla den hydrologiska vattenbalansen inom avrinningsområden. I vissa fall ligger dessa platser i eller nära större flödesvägar där man kan utreda om det är lämpligt att utnyttja dessa platser i ett tydligare dagvattensyfte för rening och fördröjning. Dikeslösningar (större flödesvägar) tar emot dagvatten från dessa låg- och våtmarksområden samt omkringliggande mindre flödesvägar. Dikeslösningarna följer i stort sett redan befintliga diken eller flödesvägar. I anslutning till de större flödesvägarna placeras dagvattendammar för fördröjning för att kunna omhänderta större flöden från större delar av avrinningsområdena, men även för att rena dagvatten.



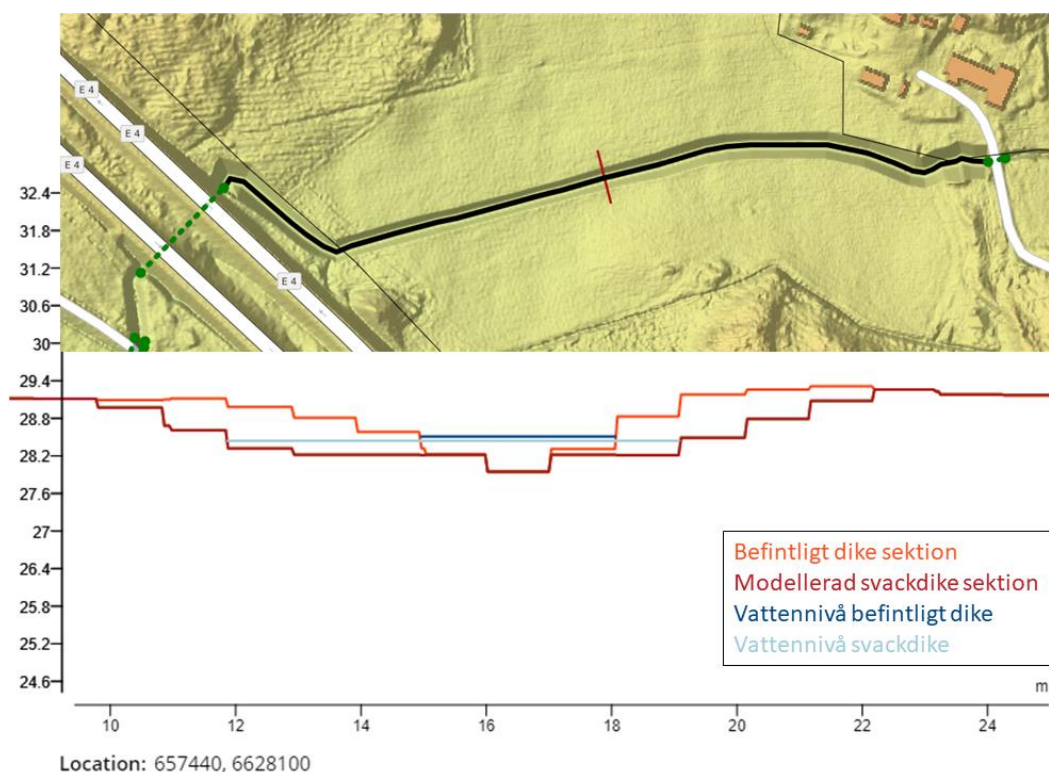
Figur 5-2. Karta över föreslagen systemlösning för dagvatten med bevarande av lågpunkter och våtmarker, huvudsakliga dikeslösningar som följer större flödesvägar samt placeringar av primära dagvattenlösningar i anslutning till huvudsakliga dikeslösningar. De primära lösningarna syftar främst till fördröjande dammlösningar. Diken är till stor del befintliga diken som kan göras om till svackdiken för bättre fördröjning och rening av dagvatten (Esri, 2021).

Genom att göra om gamla diken till svackdiken minskar man flödeshastigheterna i diken och bidrar därmed till en minskad partikeltransport som i sin tur bidrar till att exempelvis fosfor kvarhålls i diket istället för att rinna vidare till recipienten. Svackdiken tar upp en större yta och är flackare än vanliga diken (se Figur 5-3).



Figur 5-3. Principskiss av ett svackdike (Stockholm Vatten och Avfall, 2019)

I Figur 5-4 ges exempel på en tvärsnittssektion kan se ut för det norra avrinningsområdets dike tillsammans med hur sektionen kan se ut som ett svackdike. Svackdiket är modellerat med en bredd på 6 meter, en nedsänkning på 0,5 meter och en släntlutning på 30%. Denna del av diket ingår i båtadsområdet för befintliga markavvattningsföretaget, dvs förändringar inom detta område behöver utredas vidare i samordning kring företaget. Det innebär sannolikt vattenverksamhet att göra om diket till svackdike.



Figur 5-4. Exempel på modellerat svackdike som ersätter befintligt dike för det norra avrinningsområdet. Övre kartbilden visar svart linje för modellerad sträckning av svackdiket, röd linje markerar ut var sektionen är tagen och grön streckad linje i väster visar var befintlig trumma under E4:an är belägen. För den nedre sektionen visar ljusröd linje visar marknivåer för befintlig situation, mörkröd linje visar modellerade marknivåer för ett svackdike. Mörkblå linje visar på vattennivå i det befintliga diket och ljusblå linje på vattennivå i modellerat svackdike. Den modellerade regnvolymer är satt till 100 mm för att synliggöra skillnaderna i vattennivå för de olika dikes-situationerna. (Scalco Live, 2021).

Dagvattendammar både fördröjer flöden genom magasinering och bidrar till att partiklar sedimenterar istället för att föras vidare i systemet. Detta och att vissa föroreningar också tas upp av växtlighet i dammar bidrar till minskade föroreningsutsläpp.

5.1 Föreslag för grundvattenmätningar

I detta avsnitt presenteras förslag på placeringar av grundvattenmätningar inom utredningsområdet.

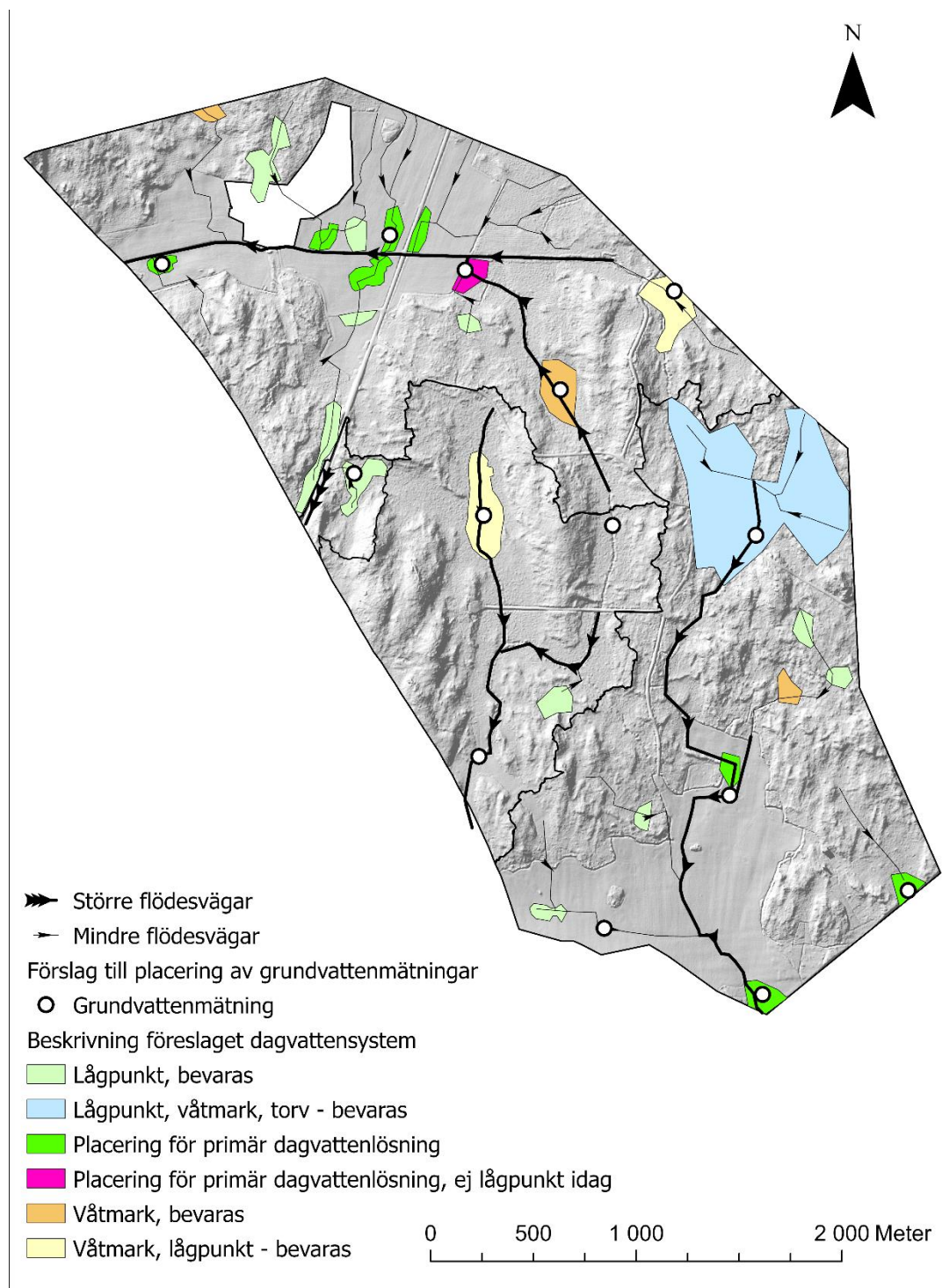
Det är bra att övergripande ta reda på placering av områden med höga grundvattennivåer tidigt för att kunna börja mäta och samla in så mycket data som möjligt över tiden. Områden med mycket höga grundvattennivåer kan vara svåra att bebygga av geotekniska/byggnadstekniska skäl. Om man trots allt inte kan undvika att bebygga sådana områden kommer man sannolikt behöva dränera och sänka grundvattenytan vilket innebär vattenverksamhet.

För att få större klarhet i hur hydrogeologin är inom utredningsområdet bör hydrogeologiska utredningar utföras med samordning med geotekniker som kan sätta grundvattenrör samtidigt som man utför övriga geotekniska undersökningar.

I Figur 5-5 ses förslag på punkter där grundvattenrör kan placeras som har tagits fram i samordning med hydrogeolog. Främst bör dessa nivåer sättas vid tänkta placeringar för



primära dagvattenlösningar och större flödesstråk för att bedöma om/hur mycket grundvatten som kan riskera att tränga in i dessa lösningar samt inom några ytterligare platser för att få en större förståelse av hydrogeologin inom hela utredningsområdet.



Figur 5-5 Karta över 14 punkter för föreslagen grundvattenmätning.

Eftersom man placerar dagvattenlösningar i låglänta områden, dit vatten naturligt tar sig, finns det också risk att dessa områden har inslag av våtmark. På grund av dessa förutsättningar finns det risk för att grundvatten tränger in i de tänkta dagvattenanläggningarna. Om lösningarna inte tätas tar grundvattnet en del av

fördröjningsvolymen i anspråk. Det finns också risk att reningseffekten påverkas negativt då dagvattenlösningar fylls upp med grundvatten och späder ut dagvattnet ur föroreningssynpunkt. Om dessa områden visar sig ha allt för högt inflöde av grundvatten som kan vara svårt att åtgärda endast med tätning föreslås att placeringar av dessa dagvattenlösningar justeras något.

5.2 Vattenverksamhet

Föreslagna åtgärder kan innebära att en anmälan behöver lämnas in till Länsstyrelsen alternativt att en ansökan om tillstånd för vattenverksamhet behöver upprättas och skickas till mark- och miljödomstolen. Om anmälan eller tillstånd krävs beror på omfattningen av verksamheten. Termen vattenverksamhet definieras i 11 kap. 3 § Miljöbalken som:

1. *uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde,*
2. *fyllning eller pållning i ett vattenområde,*
3. *bortledande av vatten från ett vattenområde,*
4. *grävning, sprängning eller rensning i ett vattenområde,*
5. *en annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge,*
6. *bortledande av grundvatten eller utförande av en anläggning för detta,*
7. *tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av en anläggning eller en annan åtgärd för detta, eller*
8. *markavvattning*

För utredningsområdet berör detta eventuella framtida åtgärder som att anlägga dagvattenanläggningar inom våtmarksområden, vilket kan påverka grundvattnet i dessa områden. Även att anlägga ett nytt avskärande dike samt att göra om befintligt dike till svackdike kan innebära vattenverksamhet.

5.3 Påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten

Dagvatten från ett område med i huvudsak naturmark har generellt lägre föroreningsbelastning än urban markanvändning (så som takytor, parkeringar och lokalgator). Föroreningsbelastningen påverkar recipienterna negativt. Exempel på föroreningar är näringsämnen, metaller, partiklar och oljeföreningar. Framtida planerad bebyggelse får inte inverka på recipientens status så att enskilda kvalitetsfaktorer försämras.

5.3.1 Ytvattenförekomster – Lövstaån och Valloxen

För den ekologiska statusen är det främst kvalitetsfaktorn näringsämnen som påverkas av dagvatten. Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassas utifrån parametrarna kväve och fosfor. För dessa inlandsvatten är det främst fosfor som påverkar den ekologiska statusen. Därför är det viktigt att framtida situation inte ökar utsläpp av näringsämnen, framförallt utsläpp av fosfor.

Gällande den kemiska statusen har ämnena kvicksilver och PBDE orsakat att statusen ej är god. Generellt bör inga förorenande ämnen öka i dagvattnet från området men det är extra viktigt med ovanstående ämnen för att inte försämra status i recipienterna.

Man bör påpeka att det är en stor utmaning att bibehålla de föroreningshalter som kommer från naturmark med stort inslag av renande våtmarker när man omvandlar området till hårdgjort område med affär/logistik/industri. Trots omfattande

reningslösningar för dagvatten inom utredningsområdet för planerad situation finns risk för något försämrad föroreningsbelastning. Med hänsyn till recipientens dåliga ekologiska status bör man i senare skede utreda mer i detalj hur exploateringen påverkar recipienten. Man bör titta närmare på på vilka krav som ska styra utformningen av dagvattenhanteringen så att man uppnår kraven på rening av dagvatten och hur man bör gå tillväga för att undvika negativ påverkan på MKN.

6 Diskussion och slutsatser

Utredningsområdet består av naturmark med inslag av våt- och torvmarker. Ytligt grundvatten bedöms finnas i stora delar av området. Jordarter inom området är till stor del lera, torv och berg i dagen där marken har låg infiltrationskapacitet. Delar av marken i området bedöms bestå av morän som har medelhög infiltrationskapacitet.

Utifrån förutsättningar inom utredningsområdet har förslag givits för placering av nivå rör för grundvattenmätningar för att man i framtida projektering ska få en tydligare bild av den hydrogeologiska situationen inom utredningsområdet.

Utredningsområdet är uppdelats i fyra delavrinningsområden som leds till två recipienter (Lövstaån och sjön Valloxen). Bägge recipienter har ekologisk och kemisk status som behöver förbättras. Därför är det viktigt att föroreningsbelastningen från utredningsområdet inte ökar vilket är en stor utmaning när man omvandlar naturmark till hårdgjort logistik/industriområde. En bedömning behöver göras om vilka krav som bör vara tongivande för behovet av reningsåtgärder inom utredningsområdet i syfte att uppfylla MKN i recipienterna.

När det kommer till flöden så redovisas naturmarksflöden på två skalor. Dels enbart för utredningsområdet men också för uppströmsområden för att få en bild av hur stora flöden som rinner in i området. För norra delavrinningsområdet är dessa inflöden stora. Speciellt för det norra avrinningsområdet gäller att antingen hantera dessa flöden inom utredningsområdet alternativt skapa avskärande dikeslösningar kring utredningsområdet som reducerar dessa flöden innan de rinner in i utredningsområdet.

Det kommer att vara fördelaktigt att bevara så mycket naturmark som möjligt för att minska belastningen av dagvatten och föroreningar innan detta förs vidare nedströms. Detta gäller speciellt för våtmarksområden som har naturligt renande effekt. Krav på rening och fördröjning av dagvatten bör ställas högt för att inte försvåra möjligheten att uppnå MKN i recipienter. Detta gäller både inom fastigheter och för de större lösningarna som föreslås i denna rapport.

Den föreslagna dagvattenhanteringen innebär ett grönblikt system med koppling från våtmarker och lågpunkter som bevaras för bibehållen vattenbalans som kopplas till befintliga större flödesstråk som görs om till svackdiken. I anslutning till dessa dikeslösningar föreslås dagvattendammar i lågpunkter och punkter där flöden sammanstrålar för hantering av större flöden för att förhindra flödesproblematik nedströms.

I planeringen inom området bör man, förutom att uppfylla krav på hantering av 20 mm regn inom kvartermark och allmän platsmark, även tänka på hur man kan optimera utformningen ur dagvattensynpunkt genom att exempelvis säkerställa att allt dagvatten från vägar och parkeringsytor avleds till vegeterade dagvattenlösningar som växtbäddar

och svackdiken Med god hantering i uppströmsdelar i dagvattensystemet för rening kan nedströmslösningar inom utredningsområdet ha ett tydligare syfte för fördröjning för att förhindra problematik mot väg 77 och E4:an.

Vid skyfall bedöms det i dagsläget inte uppstå problematiska översvämningar inom utredningsområdet utan snarare i områdets gräns mot E4:an i norr (1) och viadukten under E4:an vid västra delavrinningsområdet (2). I framtida planering gäller att tillse att kulverten i norr (1) är korrekt dimensionerad eller att man hittar en alternativ avrinningsväg för dessa stora flöden. Översvämning av viadukten under E4:an (2) anses inte lika allvarlig men påverkar framkomligheten på Carl von Paykulls väg. I och med framtida exploatering med hårdgörning av större ytor riskerar översvämningsproblemen utanför utredningsområdet mot E4:an och väg 77 att förvärras. Därför är det viktigt att följa Länsstyrelsernas rekommendationer gällande att skydda känslig infrastruktur (samhällsviktig infrastruktur) sannolikt med åtgärder inom utredningsområdet för att inte orsaka skada. Samtidigt bör man se över de trummor under vägarna och utreda om dimensionerna på dessa är tillräckliga eller om de behöver dimensioneras upp enligt Trafikverkets krav.

Både flöden från norra och västra delavrinningsområdena avrinner idag mot markavvattningsföretaget väster om E4:an. Även en del av det norra delavrinningsområdet ingår i båtadsområdet för företaget. Med tanke på begränsningarna i markavvattningsföretaget, bör flödena till markavvattningsföretaget från utredningsområdet inte öka för planerad situation jämfört med befintlig. Eftersom denna dagvattenutredning utreder möjligheten för ytterligare exploatering i områden som delvis ligger uppströms det nämnda markavvattningsföretaget med begränsande trummor och kulverteringar, riskerar exploatering inom utredningsområdet att ytterligare öka risken för översvämningar på vattnets väg mot recipienten Valloxen. Därmed blir incitamenten för en mer övergripande utredning för dels avrinningsområdet för markavvattningsföretaget, dels markavvattningsföretaget som sådant ännu starkare. Oavsett markavvattningsföretagets framtid behöver dimensioneringen av trummor inom det nuvarande markavvattningsföretaget utredas och säkerställas.

Med hänsyn till det stora utredningsområdet tillsammans med omfattande våtmarksområden med höga grundvattennivåer samt ingrepp som kan behöva göras i vattenområden vid anläggande av framtida dagvattenlösningar finns en stor sannolikhet att anmälan om vattenverksamhet eller tillståndsansökan om vattenverksamhet krävs vilket kan vara en omfattande och tidskrävande process.

7 Fortsatt arbete

Nedan listas ett antal punkter som är viktiga att ta hänsyn till i framtida utredningar och projektering för utredningsområdet.

- Bevara lågpunkter, våtmarker och större sekundära avrinningsstråk inom utredningsområdet för att bevara vattenbalansen i så stor utsträckning som möjligt.
- Utreda de hydrogeologiska förutsättningarna inom utredningsområdet genom nivåmätningar av grundvatten.



- De under E4:an och väg 77 liggande vägtrummmornas kapacitet kommer sannolikt vara styrande för framtida utredning. Trafikverkets trummor har en begränsad kapacitet som med ökade flöden från en framtida situation sannolikt kommer överskridas. I och med exploatering av utredningsområdet kan Trafikverket ställa högre krav för vilka dimensionerande flöden som ska kunna hanteras inom utredningsområdet. Baserat på detta kan stora ytor intilliggande dessa trummor behöva avsättas för att fördröja flöden till trummorna.
- Hänsyn kommer behöva tas till markavvattningsföretaget. Sannolikt behöver man som minst fördröja flöden ned till befintlig situations dimensionerande flöden ut från utredningsområdet. Det finns risk för strängare krav då markavvattningsföretaget redan idag har problem med för höga flöden och översvämningar.
- De grönbå systemen bör utformas så att den hydrologiska balansen kvarhålls i största möjliga mån. Diken kan behöva anläggas för säkerställa sekundära avrinningsvägar. Dock behöver man se till så att man inte dränerar ut våtmarker uppströms diken.
- Utredda vilka krav som bör ställas på dagvattenkvalitet från utredningsområdet i relation till recipienternas MKN.
- Se över vilka framtida aktiviteter inom utredningsområdet som kan anses vara vattenverksamhet och utreda om dessa kräver anmälan eller tillstånd.

8 Referenser

Esri (2019) GIS-program: ArcMap 10.7

Esri (2021) GIS-program: ArcGIS Pro

Google Maps (2021) Satellitbilder URL: <https://www.google.se/maps> (2021-05-21)

Knivsta kommun (2017) Dagvattenstrategi för Knivsta kommun URL: <https://knivsta.se/download/18.5dda784b16d6ccd6b0398d/1569506726963/Dagvattenstrategi%202017.pdf> (2021-05-21)

Lantmäteriet (2019) Hydrografi Våtmarksvattenförekomst URL: <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/geodataprodukter/produktlista/hydrografi-nedladdning/#steg=3> (2021-05-21)

Länsstyrelserna (2018) Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall URL: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6ae610001636c9c68e5474bf/1530519037587/Fakta%202018-5%20Rekommendationer%20f%C3%B6r%20hantering%20av%20%C3%B6versv%C3%A4mning%20till%20f%C3%B6lj%20av%20skyfall.pdf> (2021-09-22)

Länsstyrelsen Uppsala (2021) Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län, LST potentiellt förorenade områden URL: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e&bookmarkid=14342> (2021-05-21)

Miljöbarometern (2021) Svackdike URL: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/svackdike/> (2021-09-22)

Naturvårdsverket (2020) Ladda ned Nationella Marktäckedata -URL: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Nationella-Marktackedata-NMD/Ladda-ned/> (2021-05-21)

Roslagsvatten (2021) Checklista för dagvattenutredningar i detaljplaneprocessen

Scalgo Live (2021) Modelleringsprogram Scalgo Live URL: <https://scalgo.com/live/> (2021-05-21)

SGU (2021a) Kartvisare: Genomsläpplighet URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> (2021-05-21)

SGU (2021b) Kartvisare: Grundvattenmagasin URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html> (2021-05-21)

SGU (2021c) Kartvisare: Jordarter URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (2021-05-21)

SGU (2021d) Kartvisare: Jorddjup URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> (2021-05-21)

SGU (2021e) Kartvisare: Torv URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-torv.html> (2021-05-21)

SGU (2021f) Kartvisare: Brunnar URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html> (2021-09-21)

Svenskt Vatten (2016) Publikation P110.

Sweco (2021) Myrberget – Vrå 3:1 Dagvattenutredning. Datum: 2021-03-18

Sättra-Brännkärr-Träfallet (1955a) Dokument: Sättra-Brännkärr-Träfallet Dikningsföretag år 1955 i Östuna, Lagga och Knivsta socknar, Stockholms län. Fnr 1518. (inscannade dokument)

Sättra-Brännkärr-Träfallet (1955b) Karta: Förslag till Sättra-Brännkärr-Träfallet dikningsföretag år 1955. Antal ritn. St 4. Kungl. Lantbruksstyrelsen arkiv nr 18. (inscannad karta)

Trafikverket (2020) Krav - TRVINFRA-00231 Version 1.0- Avvattning, Dimensionering och utformning. Publiceringsdatum 2020-10-01.

VISS (2021a) Valloxen Vattenförekomst URL: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA73123222> (2021-05-21)

VISS (2021b) Valloxen förbättringsbehov URL: <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0037100> (2021-11-15)

VISS (2021c) Lövstaån vattenförekomst URL: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA17449170> (2021-05-21)