K 729

Beskrivning av jordarterna inom södra Kalmar län och östligaste Blekinge

Jonas Ising, Bradley W. Goodfellow
& Elisabeth Magnusson

SGU Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-42-4

Omslagsbild: Isräfflor på en plan häll som är typisk
för sydöstra delen av urbergsområdet

Fotograf: Elisabet Magnusson

Författare: Jonas Ising, Bradley W. Goodfellow och Elisabeth Magnusson

Granskad av: Anna Hedenström

Ansvarig enhetschef: Anna Hedenström

Redaktör: Johan Sporrong

Utgivningsår: 2022

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

INNEHÅLL

Inledning 4
Metodik 4
  Kartunderlag 4
  Kartläggningsmetod 6
  Produkter 7
Användningsområden 7
Den geologiska utvecklingen 8
  Topografisk beskrivning av området 8
  Berggrunden 8
  Istiderna och jordarternas bildning 11
  Högsta kustlinjen och strandförskjutningen 12
  Utvecklingen efter den senaste istiden 12
Beskrivning av jordarterna i området 15
  Isräfflor och isrörelser 15
  Jorddjup 15
  Berg i dagen 15
  Tunt eller osammanhängande jordtäcke 15
  Morän 18
    Moränens ytformer 18
    Moränens mäktighet och sammansättning 20
    Svallad morän 22
    Moränens blockhalt 22
  Blocksänkor, blockfält, blockmark 22
  Jätteblock 24
  Isälvssediment 24
  Isälvsrännor och erosionsrännor 29
  Finkorniga sediment, lera, silt och gyttja 29
    Glacial lera och silt 30
    Postglaciala finkorniga sediment 30
  Postglacial sand, svallsediment och klapper 30
  Vindsediment (eoliska sediment) 31
  Svämsediment 32
  Torv 32
  Raviner, erosion 32
  Vittringsjord 33
  Fyllning 33
Geologiska sevärdheter inom kartområdet 34
Referenser 34

INLEDNING

Kartläggningen av jordarterna i södra Kalmar län och östligaste Blekinge påbörjades 2012 som en del i ett projekt som omfattade östra Blekinge och sydöstra Småland, med benämningen ”Karlskrona– Torsås, jord”. Projektledare för detta var Magnus Persson t.o.m. januari 2013 och därefter Kärstin Malmberg Persson. Projektet var en del i den insamling av lokal jordartsinformation som har pågått från senare delen av 1900-talet och framåt. Projektet ombildades i januari 2017 och omfattade då resterande delar av Karlskrona kommun, Torsås kommun och södra delen av Kalmar kommun. Projektledare var Kärstin Malmberg Persson t.o.m. 2018, därefter Jonas Ising. Delen inom Kalmar kommun har tidigare blivit kartlagd i ett samarbetsprojekt tillsammans med högskolan i Kalmar och Kalmar kommun i slutet av 1990-talet, så den delen är endast uppgraderad med hjälp av Lantmäteriets höjdmodell och fältkontroller. Första delen av projektet som innefattar de topografiska kartbladen 3F Karlskrona NO och SO finns beskrivet i Persson och Malmberg Persson (2016).

Kartläggningen i fält utfördes under åren 2012–2020 av Nils Dahlberg, Bradley Goodfellow, Henrik Mikko, Jonas Ising, Elisabeth Magnusson, Kärstin Malmberg Persson, Magnus Persson och Otto Pile.

Blekinge län täcks av en äldre geologisk länskarta i skala 1:100 000 (Blomberg 1900). Nordvästra delen av området täcks av äldre kartbladet ”Lessebo” (Holst 1879), nordöstra delen av kartbladet ”Kalmar” (Munthe 1901) och sydöstra delen av kartbladet ”Ottenby” (Munthe 1902). Ett par mindre områden längs isälvssediment har också kartlagts tidigare av Sveriges geologiska undersökning (SGU) i samband med grundvattenundersökningar på senare tid. I ett område väster om Torsås har jordarterna aldrig blivit kartlagda tidigare.

I samband med kartläggningen har en del information erhållits från brunnsborrningar i SGU:s brunnsarkiv.

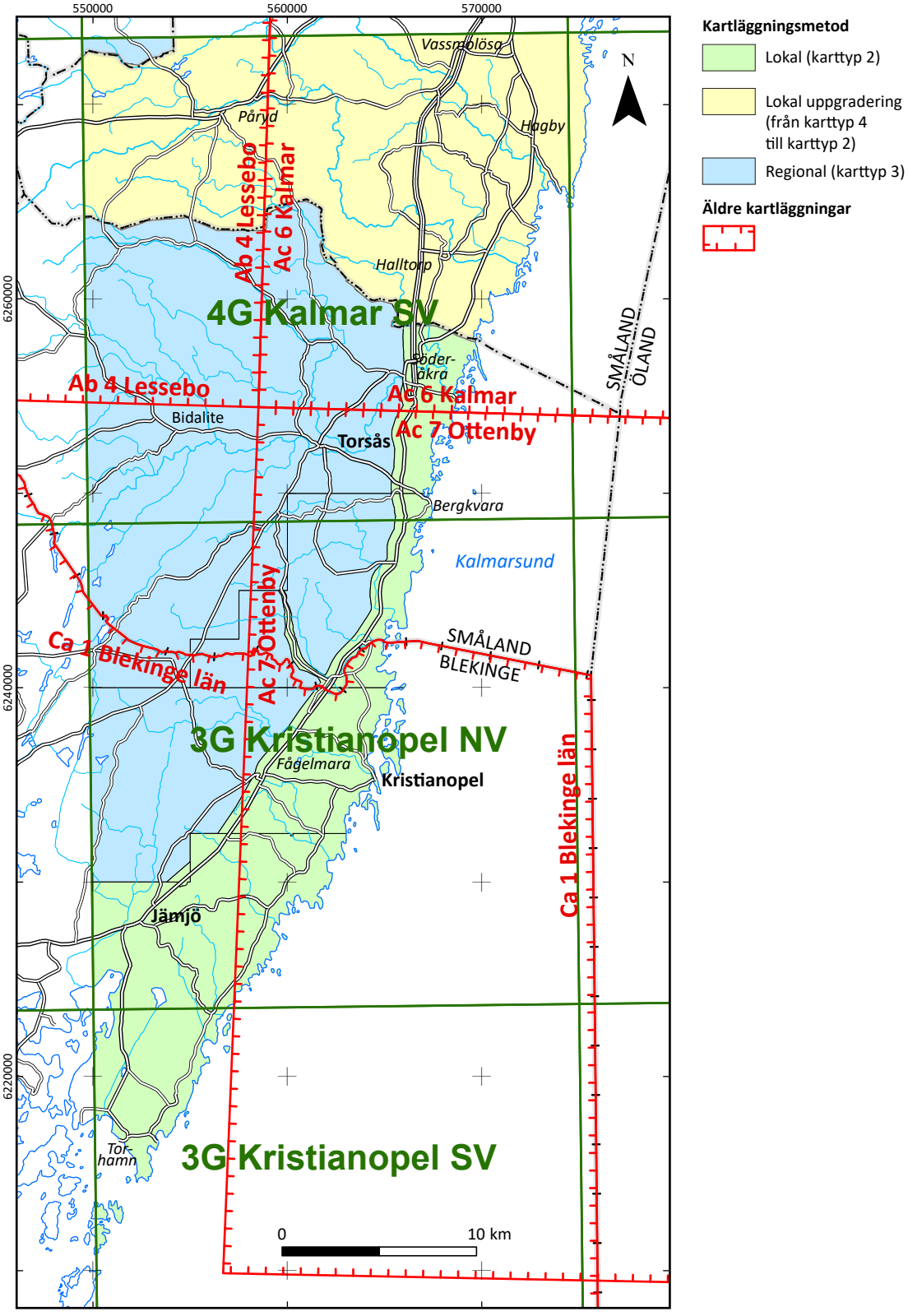
METODIK

Kartunderlag

Kartområdets utbredning motsvarar den indelning i rutor enligt RT 90 som SGU:s geologiska kartor har följt sedan länge och omfattar rutorna 3G Kristianopel SV, NV och 4G Kalmar SV och fastlandsdelen av Kalmar SO (fig. 1). Kartläggningen har utförts i referenssystemet SWEREF 99.

Den kartläggning som utförts på papperskartor har som kartunderlag i fält använt Lantmäteriets Fastighetskarta i skala 1:10 000 i färg draperad över med Lantmäteriets nationella höjdmodell (NH). När kartläggningen gjorts med fältdator har dessa två dataskikt utgjort grunden och de har vid behov kompletterats med ytterligare skikt, t.ex. digitala ortofoton. NH är framtagen genom flygburen laserskanning av markytan med en mycket hög lägesnoggrannhet.

Den insamlade informationen lagras i SGU:s databaser. För att man lättare ska återfinna lokalnamn som används i beskrivningen följs lokalnamn i texten av koordinater i SWEREF 99 TM första gången de anges. För ortsnamn som återfinns i figur 1 anges inte koordinater. Även lägen för observationer anges med koordinater i SWEREF 99 TM.



Figur 1. Översiktskarta över området med de olika kartläggningsmetoder som har använts. Ytor som har kartlagts på lokal nivå (karttyp 2) är markerade med grönt, ytor som har uppgraderats till lokal nivå med hjälp av nationella höjdmodellen med gult och ytor som kartlagts på regional nivå (karttyp 3) med blått. Äldre kartläggningar är markerade med röd ram. Ett område väster om Torsås har inte alls varit kartlagt tidigare.

Kartläggningsmetod

Kartläggningen inom området har gjorts med olika detaljeringsgrad (fig. 1). Sydligaste delen och området närmast kusten är kartlagt på lokal nivå (karttyp 2). Det innebär att man går över i stort sett hela ytan och kontrollerar jordarterna med stickspjut, handborr och spade. Området har även tolkats med flygbilder och höjddata. De inre delarna av området är kartlagt på regional nivå (karttyp 3). Där har man kört alla körbara vägar och kartlagt längs dem samt gjort en omfattande tolkning av flygbilder och höjddata. Det norra området (gult på fig. 1) omfattar en del av Kalmar kommun som kartlades på lokal nivå på 1990-talet och nu har uppgraderats med hjälp av höjddata och harmoniserats med den nya kartläggningen. Vid fältundersökningarna har ca halva ytan kartlagts med tryckt kartunderlag och halva ytan med digitalt kartunderlag.

Den geologiska bilden för karttyp 2 är generaliserad för att passa skalområdet 1:25 000–50 000. Vissa företeelser, såsom berghällar och torvmarker, kan dock avgränsas med stor noggrannhet med hjälp av höjddata. Generellt eftersträvas en lägesnoggrannhet på 10–25 m. En allmän regel för generaliseringen är att kartbilden i möjligaste mån ska återge ett områdes allmänna karaktär. Det innebär t.ex. att vissa små ytor kan uteslutas, förstoras eller slås samman till en större yta. En flikig jordartsgräns kan jämnas ut. Inom områden med växlande jordarter redovisas som regel den jordart som dominerar. Ytor som är för små för att kunna redovisas ytriktigt redovisas i en del fall som punktobjekt, t.ex. små bergblottningar och blocksänkor. Jordartsytor med en diameter mindre än ca 25 m redovisas endast om de har stor betydelse för förståelsen av geologin, såsom bergblottningar och isälvsmaterial eller morän som sticker upp genom yngre avlagringar.

Geologiska gränser är ofta diffusa och utgörs av övergångszoner i terrängen. Noggrannheten skiljer sig mellan olika typer av gränser, beroende på om de framträder i terrängen eller i höjdmodellen. Till exempel syns gränsen mellan morän och lera oftast tydligt i höjddata medan gränsen mellan sand och lera eller mellan olika moräner bara kan identifieras med noggranna fältundersökningar. Kartans gränser kan därför ge intryck av en noggrannhet som varken har täckning i kartläggningsmetodens noggrannhet eller den geologiska gränsens verkliga karaktär. Lägesfelen i avgränsningarna kan uppgå till 50 m. Det är därför viktigt att påpeka kartbildens ibland något översiktliga karaktär. För många användningsområden, t.ex. vid planläggning av anläggningsarbeten och vid olika riskbedömningar, krävs därför en mer detaljerad information.

Metodiken för karttyp 3, regional kartläggning, medför att den geologiska bilden blir betydligt mer förenklad jämfört med karttyp 2, lokal kartläggning. Eftersträvad lägesnoggrannhet på regional nivå är 50–100 m och den geologiska bilden är generaliserad för en presentationsskala på 1:50 000–1:100 000.

Den mest väsentliga skillnaden mellan metoderna är tidsåtgången i fält samt klassificering av jordarter. Vid lokal kartläggning sker kartläggningen huvudsakligen till fots och genomsnittlig kartlagd yta per dag är 1–1,5 km². Vid regional kartläggning sker kartläggningen huvudsakligen med hjälp av bil, där jordarterna bestäms längs med vägnätet. Genomsnittlig kartlagd yta per dag är med denna metod 20–25 km². Klassificeringen vid regional kartläggning är väsentligt mer generaliserad jämfört med lokal klassificering. Exempelvis används beteckningen ”morän i allmänhet” vid regional kartläggning medan man vid lokal kartläggning bestämmer moränens sammansättning.

Jordarterna klassificeras med hänsyn till kornstorlek (tabell 1) och bildningssätt eller bildningsmiljö (t.ex. morän, isälvssediment eller svallsediment). Vid sammanställningen av kartdatabasen kompletteras fältobservationerna med ytterligare tolkning av relevanta dataskikt såsom nationella höjddatabasen (NH), digitala ortofoton, IR-färgbilder m.fl. Upplysningar om lagerföljder och mäktighet erhålls i befintliga skärningar samt genom sonderingar och

Tabell 1. Sveriges geotekniska förenings, SGF:s, korngruppsskala (1981). De sorterade jordarternas benämning med hänsyn till dominerande kornstorlek. Morän, som är en i huvudsak osorterad jordart, kan benämnas grusig, sandig eller sandig–siltig beroende på sammansättning. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Information om moränens sammansättning finns vanligen inte i databaserna.

Kornstorlek 0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	600 mm
	Fin-silt	Mellan-silt	Grov-silt	Fin-sand	Mellan-sand	Grov-sand	Fin-grus	Mellan-grus	Grov-grus	
Ler	Silt			Sand			Grus			Sten / Block

geofysiska mätningar utförda av SGU under projektets genomförande. Denna information kompletteras med data från bl.a. SGU:s brunnsarkiv och geotekniska utredningar. Ett antal prover av olika jordarter analyseras för kontroll av jordartsbedömningarna i fält, men också för beskrivningen av jordarterna. Kartläggningsresultatet ska, med vissa undantag, visa jordarten under det av odling påverkade skiktet, dvs. på ca 0,5 m djup. Uppgifter om lägesbestämda lagerföljder, räfflor, prover, foton m.m. finns lagrat i SGU:s databas ”Jorddagboken”.

Produkter

På SGU:s webbplats finns jordartskartan, jordlagerföjder m.m. tillgänglig i kartvisaren. Det finns även WMS-tjänster som gör det möjligt att titta på jordartskartor och annan geologisk information i GIS, dock utan att göra analyser. Jordartskartan och jordlagerföjder kan liksom övriga SGU:s produkter beställas som GIS-skikt via SGU:s kundtjänst.

ANVÄNDNINGSOMRÅDEN

Den geologiska informationen i databasen och beskrivningen kan användas på många olika sätt som underlag för en hållbar utveckling av samhället. Viktiga användningsområden är som underlag vid kommunernas översiktsplanering och för markanvändningsfrågor, för bedömning av georisker såsom ras, skred och erosion, för planering av materialförsörjning, för avgränsning av grundvattenmagasin och sårbarhet för grundvatten och vid arbetet med klimatanpassning. Information om jordarternas fördelning och sammansättning är väsentliga för bedömning av deras egenskaper vid erosion och känslighet för ras och skred. Jordartsdatabasen används vid framställningen av jorddjupsmodellen som är ett viktigt underlag vid byggnationer och vid borrningar. Jordartskartan är det viktigaste underlaget för bedömning av vilka kuststräckor som riskerar att drabbas av stranderosion. Jordartskartan används också mycket för forskning om glaciala processer och istidens utveckling i Sverige och Norden. Denna forskning resulterar bland annat i en strandförskjutningsmodell (fig. 5) som SGU tillhandahåller och som är mycket efterfrågad av både arkeologer och konsulter. Denna forskning utvecklas vidare till att handla om processer som påverkar underliggande berg, t.ex. sprickutveckling, förkastningslinjer m.m.

Inom kartområdet kan följande användningsområden av jordartskartan speciellt utpekas:

- Väg E22 är livligt trafikerad och vid en olycka med miljöfarligt gods är det viktigt att känna till jordarten för att kunna sätta in rätt åtgärd och minimera risken för förorening av grundvattnet. Det är också viktigt att ha en förståelse för jordlagrens normala förhållande till varandra, t.ex. att lera och gyttja ofta finns under den postglaciala sanden, utom i anslutning till isälvssediment där en förorening snabbt kan nå grundvattnet.

- Vid anläggande av enskilda avlopp är jordarten och jorddjupet viktiga parametrar. Moränen i närheten av isälvssediment kan ofta vara övergångsformer till detta och ofta vara mer genomsläpplig än morän i allmänhet, vilket kan öka risken för att grundvattnet blir påverkat. Att den postglaciala sanden ofta underlagras av glacial lera kan också vara av stor betydelse då det kan begränsa infiltrationen nedåt.
- Några grundvattenmagasin i området har stor betydelse för vattenförsörjning, framför allt för enskilda vattentäkter. Det gäller huvudsakligen i isälvssedimenten och då framför allt Nybroåsen, Söderåkraåsen, Örsjöåsen och Kristianopelåsen, men även längs de mindre åsarna och längs Littorinavallen finns mindre grundvattenmagasin.
- Kusten är inte speciellt känslig för stranderosion då den är flack och för det mesta en sandig morän. Att kusten är flack gör att vågorna bryter längre ut så att kraften avtar innan de når stranden. På mer utsatta sträckor har det bildats en blockmatta som ett residual efter att det finare materialet i moränen har svallats bort. Denna blockmatta skyddar från ytterligare erosion. Vid en framtida havsytehöjning finns det dock risk för att erosionen kan öka, dels på moränmark där det inte har hunnit utvecklas en blockmatta, men framför allt där det är sand eller gyttja, om den ligger så till att den exponeras för inkommande vågerosion. Och att kusten är så flack gör den mer känslig för översvämning.
- På flera ställen längs Littorinavallen (ca 10 m över havet) och nivåer under denna har observerats gyttja under postglacial sand och grus. Det kan medföra risk för sättningar, speciellt om den utsätts för höga laster eller dräneras.

DEN GEOLOGISKA UTVECKLINGEN

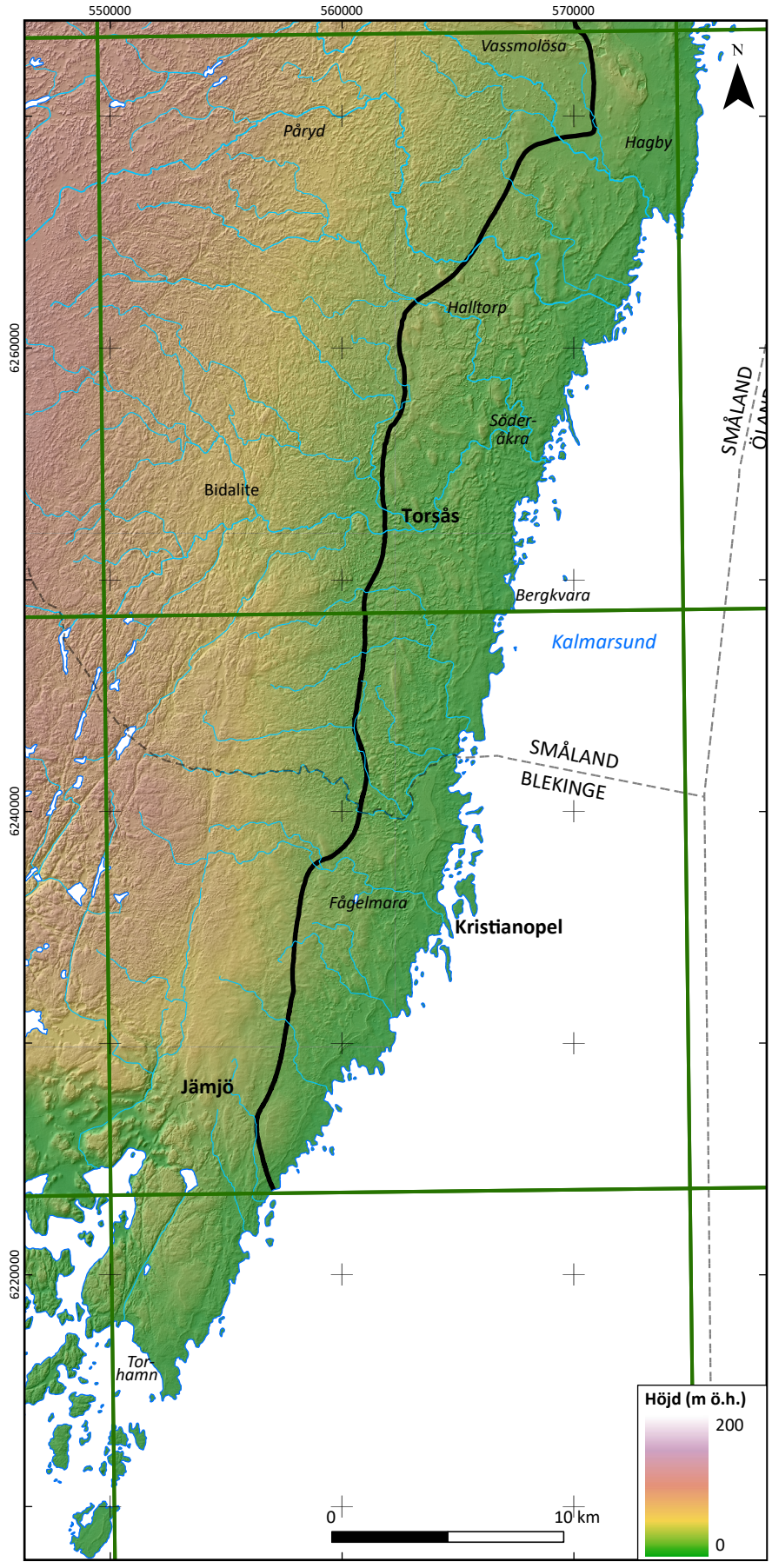
Topografisk beskrivning av området

Kartområdet höjer sig storskaligt åt nordväst med en någorlunda jämn lutning och når i västra delen upp till ca 100 m ö.h. Markanta sprickdalar skär genom landskapet i hela urbergsområdet. De är till största delen bildade genom omfattande djupvittring under perioderna trias och jura (Lidmar-Bergström 2002, Lidmar-Bergström m.fl. 1997). De största av dessa sprickdalar är orienterade i nordost–sydväst, men de flesta mindre sprickdalar och sprickor är orienterade i nordnordost–sydsydväst (fig. 2). Det är i de större sprickdalarna samt i sandstensområdet närmast kusten som de största jorddjupen återfinns och det är även längs dessa som mest isälvssediment återfinns. Mellan sprickdalarna är det i urbergsområdet oftast tunt jordtäcke, som mest består av morän. Nedanför högsta kustlinjen (HK) vidgar sig dalgångarna och där de inte är utfyllda av morän och isälvssediment har de fyllts upp av finsediment som lera och silt samt postglaciala svallsediment. Sydostligaste delen av urbergsområdet, området kring Jämjö och Torhamnshalvön samt öarna där utanför, utmärker sig genom stora plana hällområden (se omslagsbilden). Dessa är tolkade som en del av det subkambriska peneplanet, en plan urbergsyta som bildades av vittring och erosion före perioden kambrium.

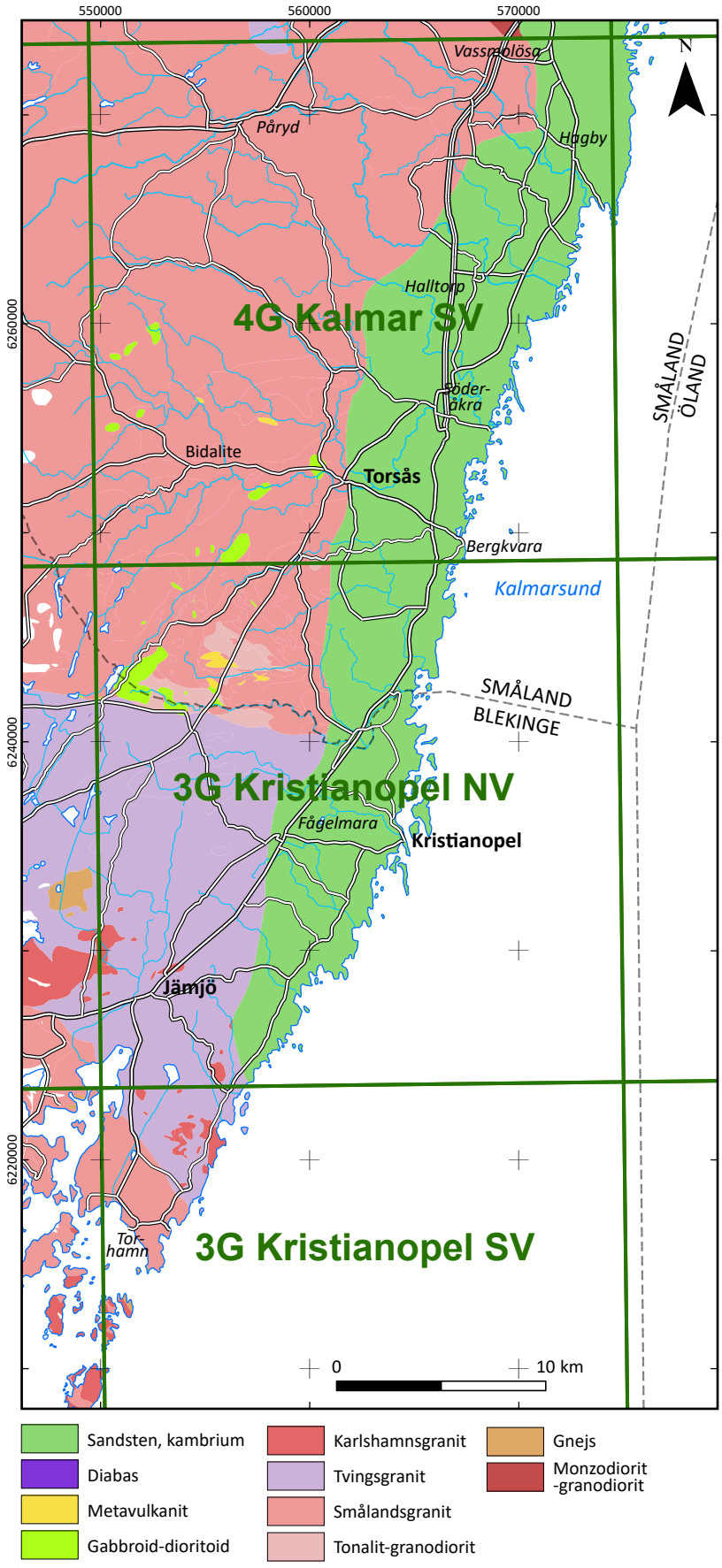
Berggrunden

Berggrunden i området har kartlagts i olika omgångar vid SGU (Bruun m.fl. 1997, Kornfält & Bruun 2002, Wik m.fl. 2005, Kornfält 1999, Kornfält 2007). För en mer detaljerad redogörelse för områdets berggrund hänvisas till dessa arbeten. Följande text är en kort sammanfattning.

Största delen av området är täckt av kristallint berg. De äldsta av dessa består av gabbror och graniter som bildades i ett hav med vulkanöar för ca 1,9 miljarder år sedan (fig. 3). Delar av dessa deformerades och omvandlades i senare stadier. För 1,7–1,8 miljarder år sedan trängde ytterligare magma in. Efter årmiljoner av erosion har denna kommit i dagen och utgörs av



Figur 2. Höjdmodell med höjdskuggning från nordväst. De stora sprickdalarna i nordost–sydväst och nordnordost–sydsydväst framträder tydligt. Tjock svart linje representerar den västliga gränsen för kambrisk sandsten.



Figur 3. Berggrundskarta över området.

Smålands- och Tvingsgraniterna. En ny omgång magmor trängde in i södra delen av området för ca 1,4 miljarder år sedan. Dessa har bildat Karlshamnsgraniten som förekommer i södra delen av kartområdet.

I östra delen av området, i anslutning till Kalmarsund, utgörs berggrunden av kambrisk sandsten som avlagrades i ett hav för ca 545 miljoner år sedan. Den utgör bottenlagret för hela sekvensen av sedimentära bergarter som täcker stora delar av östersjösänkan. Sandstenen är som mest ca 35 m mäktig i östra delen av kartområdet.

Skiktningen i den kambriska sandstenen är nästan horisontell. Eftersom den täcks av ett jämnt lager av morän är det bara på ett fåtal platser som den går i dagen.

Istiderna och jordarternas bildning

Nästan alla jordlager i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, som började för 2,6 miljoner år sedan. Denna period präglas av kraftiga temperaturförändringar som resulterat i perioder av nedisningar (glacialer) omväxlande med mellanistider (interglacialer). Under tiden före kvartärtiden blev jordens klimat successivt kallare och innan övergången till kvartär försämrades klimatet drastiskt samtidigt som temperatursvängningarna ökade. Detta mönster blev sedan mer uttalat under kvartärtiden. Området har täckts av inlandsisar upprepade gånger under denna tid. Senaste istiden, ”Weichselistiden”, inleddes för ca 115 000 år sedan och varade tills för ca 11 700 år sedan och under den tiden har södra Sverige varit helt nedisat minst två gånger med mellanliggande delvis isfria perioder. Vid kartläggningen har det inte hittats några spår från tidigare nedisningar. Man förutsätter normalt att huvuddelen av moränen och isälvssedimenten är från den senaste nedisningen men det kan mycket väl vara en hel del av dessa jordarter som är äldre, speciellt på större jorddjup.

Den senaste inlandsisen hade sin största utbredning för ca 20 000 år sedan. Isen täckte då hela Skandinavien och de nordliga delarna av europeiska kontinenten. I de centrala delarna var inlandsisen då ett par kilometer mäktig. Det är under denna senaste fas av Weichselistiden och tiden därefter som huvuddelen av kartområdets jordarter bildats.

Inlandsisen har gett upphov till en mycket stor del av de jordarter som täcker berggrunden i Sverige. När inlandsisen var tillräckligt mäktig blev den plastisk och rörde sig från de tjockaste delarna ut mot periferin. I isen togs såväl delar av den uppspruckna berggrunden som äldre jordarter upp. Materialet krossades, transporterades och avsattes slutligen som jordarten morän.

För ca 14 000 år sedan blev kartområdet isfritt (Hughes m.fl. 2016, Stroeven m.fl. 2016). Landet var då nedpressat av isens tyngd och största delen av kartområdet låg under ytan av Baltiska issjön. Högsta nivån av denna kallas i området för högsta kustlinjen (HK). Se vidare avsnittet *Högsta kustlinjen och strandförskjutningen*. Under HK var iskanten en isbräcka i Baltiska issjön. Iskanten var vid avsmältningen i stort sett nordost–sydvästlig, men i östra delen av området (nuvarande Kalmarsund) mer ost–västlig. I områdena nära och ovanför HK tunnades landisen ut och isens rörelse avstannade. Stora delar av istäcket utgjorde s.k. dödis, dvs. is som låg stilla och smälte. Moränmaterialet i dödisen smälte fram successivt och omlagrades till flytmorän, ofta med kulliga landformer. Denna typ av isavsmältning karaktäriserar norra Blekinge och fortsätter in i södra Småland (Björck & Möller 1987). I Småland blev dödisen liggande i ytterligare några hundra år innan den helt smälte bort.

I samband med att isen smälte frigjordes stora mängder smältvatten som samlades till isälvar i sprickor och tunnlar på, i och under isen. Smältvattnet drog med sig, sorterade och avrundade det material som fanns i isen. Det grövsta materialet avsattes som isälvssediment bestående av sten, grus och sand i isälvstunnlar och vid isranden. I Blekinge och sydöstra Småland avsattes sedimenten i form av rullstensåsar och deltan, främst i lågområden och dalgångar. Det finkorniga materialet spolades ut i Baltiska issjön och avsattes som finkorniga glaciala sediment, dvs. lera och silt.

Högsta kustlinjen och strandförskjutningen

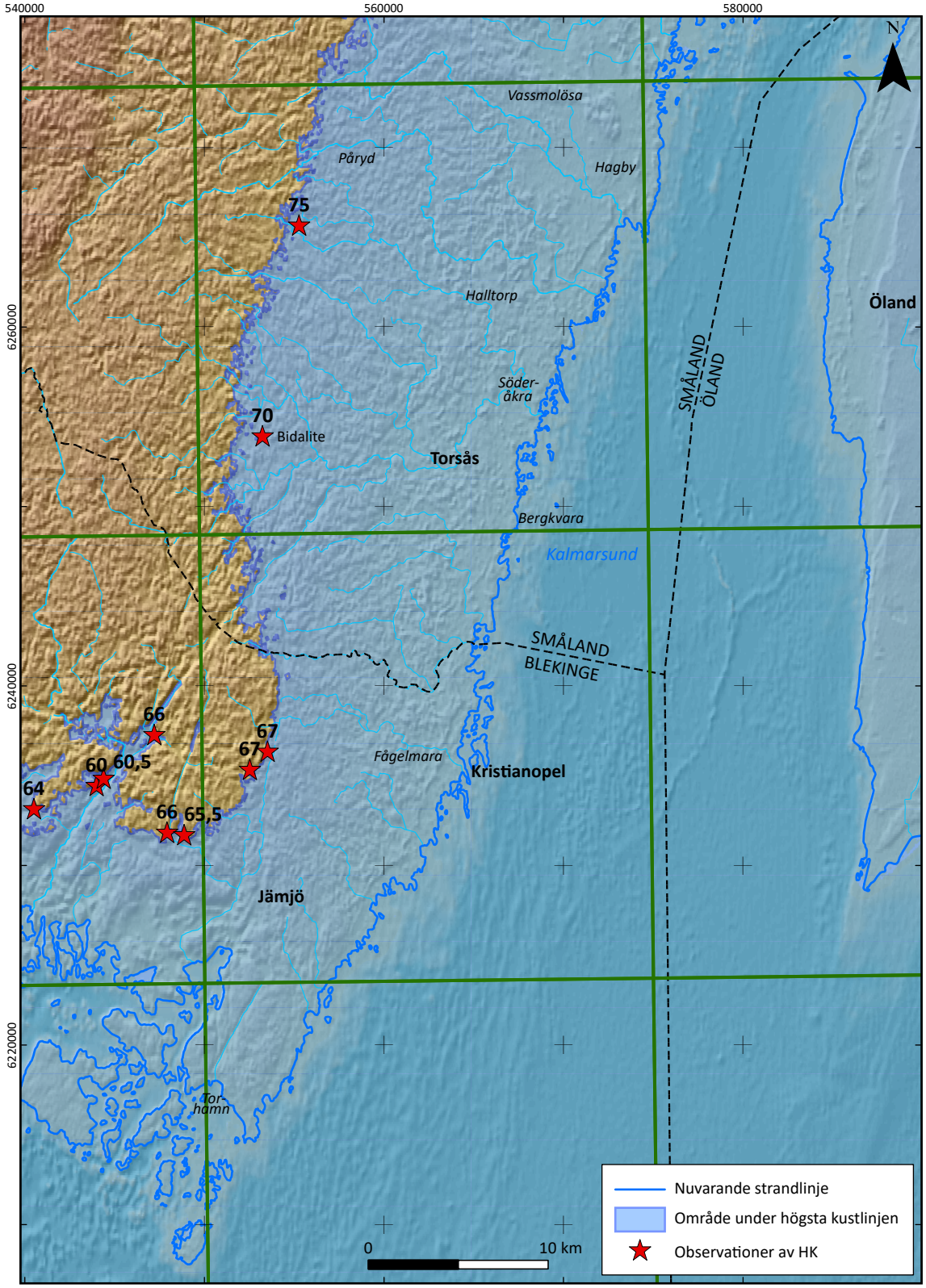
Strandförskjutningen i området har ett komplicerat förlopp beroende på samspelet mellan flera faktorer. Framför allt var landet nedpressat av isens tyngd, mer i norr än i söder beroende på isens tjocklek. Mängden vatten i världshaven har varierat beroende på hur mycket vatten som har varit uppbundet i inlandsisar. Dessutom var Baltiska issjön uppdämd av isen till dess att iskanten hade smält av till mellansvenska sänkan. Landhöjningen pågår än idag och är i området ca 1 mm per år.

Då inlandsisen smälte undan från området var landet nedpressat och Baltiska issjön uppdämd. Det medförde att största delen av kartområdet då låg under ytan av Baltiska issjön, som nådde upp till vad som idag är ca 65 m ö.h. i södra delen och ca 75 m ö.h. i norra delen (fig. 4).

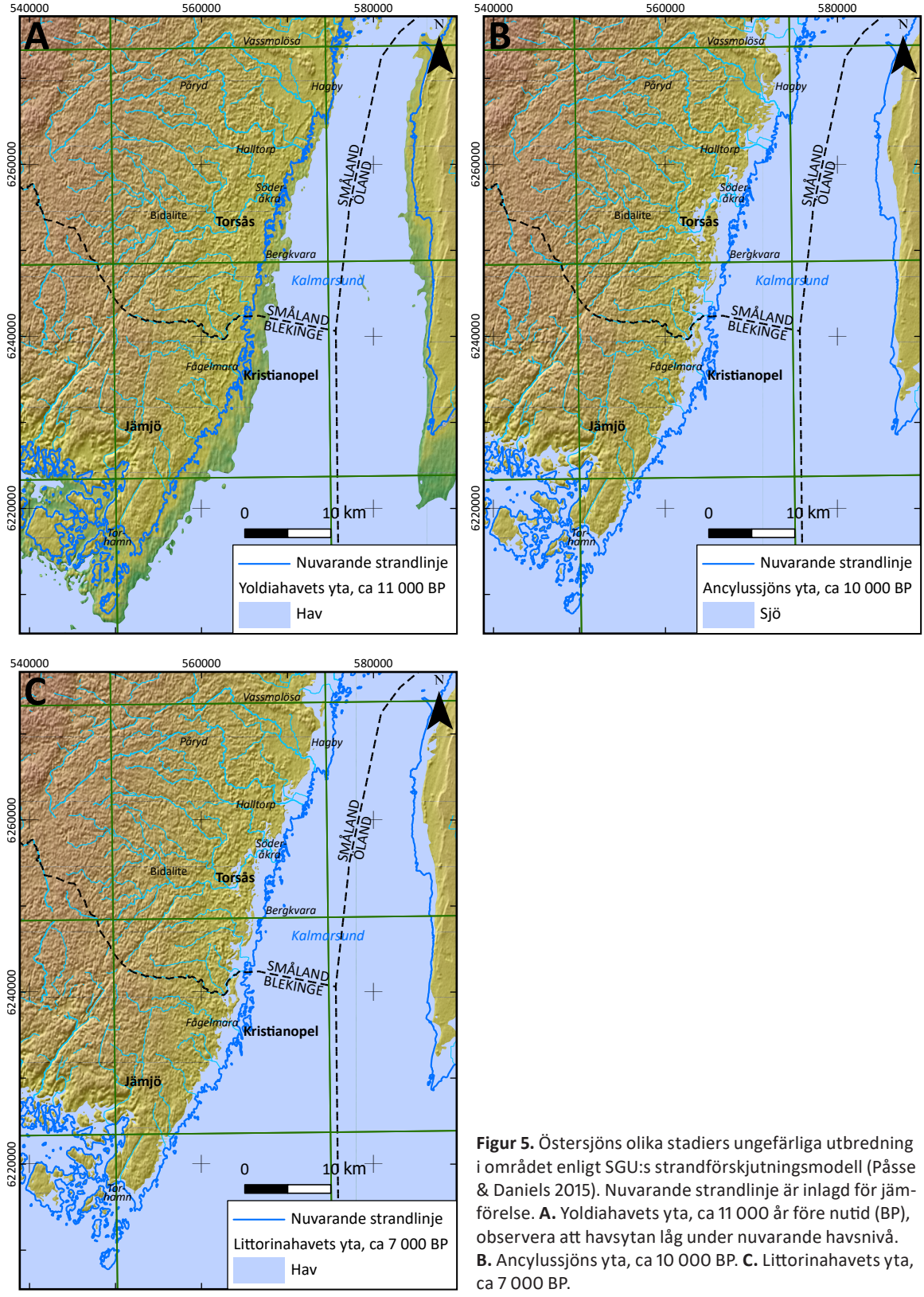
I figur 5 ser vi utdrag ur SGU:s strandförskjutningsmodell som är framställd med hjälp av strandförskjutningskurvor och en modell för landhöjningen och havsnivåförändringarna (Påsse & Daniels 2015). Baltiska issjön hade vid isavsmältningen sitt utlopp i söder, troligen genom Öresund. Landet höjde sig till en början snabbt och när iskanten nådde upp till Billingen i Västergötland tappades issjön så att vattenytan sjönk drastiskt och innanhavet fick kontakt med världshavet (Björck 1995, Svensson 1991, Wohlfarth m.fl. 2007, Berglund & Sandgren 2010). Yoldiahavet kallas detta stadium (fig. 5). Vattenytan fortsatte att sjunka och som lägst var den flera tiotal meter under nuvarande havsyta. Hastigheten på landhöjningen sjönk i området medan den fortsatte vara hög i Mellansverige, så Östersjösänkan kom att åter snöras av från världshaven och Ancylussjön bildades. Denna hade till en början sitt utlopp i Mellansverige, men tippade söderut så att utloppet så småningom ändrades till Öresund och de danska Bälten. Detta eroderades ned efterhand och då världshavets yta steg, översvämmades utloppet så att innanhavet åter fick kontakt med världshavet. Littorinahavet bildades. I kartområdet nådde både Ancylussjön och Littorinahavet ungefär samma nivå, ca 10 m ö.h. Däremellan var vattenytan ungefär på nuvarande nivå (Berglund & Sandgren 2010).

Utvecklingen efter den senaste istiden

Vid den senaste istidens slut blev klimatet snabbt varmare och inlandsisen avsmälte. Den av isen nedtryckta jordskorpan höjde sig snabbt vid avsmältningen och nya landområden tillkom där vegetationen kunde etablera sig. När landet efterhand höjde sig ur Baltiska issjön svallades ytan av vågor och strömmar. Den glaciala leran och silten, som huvudsakligen ligger kvar på flacka områden, täcks därför till stora delar av ett lager av postglacial sand. Ofta är det under en halvmeter mäktigt och då är det inte inlagt på jordartskartan. På områden som har varit mer utsatta för vågverkan, framför allt sluttningar mot sydost, förekommer strandvallar av grus och klapper. Särskilt vid gränsen för Littorinahavets högsta nivå, ca 10 m ö.h., finns en tydlig strandvall, den s.k. Littorinavallen, längs stora delar innanför kusten. I sänkor innanför Littorinavallen förekommer ofta gyttja och torv som täcks av ett lager sand. Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttnings- och frostmarksprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet och nybildningen av jordarter. Sand och lera avsätts utmed vattendrag, lera och gyttja avsätts i sjöar. Torvmarker växer till eller försvinner genom utdikning. Grus och sand sorteras och transporteras av vågor och strömmar längs stränder och vinden förflyttar sandpartiklar och bygger upp dyner.



Figur 4. Högsta kustlinjen vid ca 65 m över nuvarande havsyta i södra delen av området och ca 75 m i norra delen. Lokaler där HK är uppmätt är markerade.



Figur 5. Östersjöns olika stadiers ungefärliga utbredning i området enligt SGU:s strandförskjutningsmodell (Påsse & Daniels 2015). Nuvarande strandlinje är inlagd för jämförelse. **A.** Yoldiahavets yta, ca 11 000 år före nutid (BP), observera att havsytan låg under nuvarande havsnivå. **B.** Ancylussjöns yta, ca 10 000 BP. **C.** Littorinahavets yta, ca 7 000 BP.

BESKRIVNING AV JORDARTERNA I OMRÅDET

Isräfflor och isrörelser

Moränmaterialet, dvs. bland annat block, sten och grus, i inlandsisens bottenzon, repade och slipade den underliggande berggrundsytan. Räfflorna visar isens rörelseriktning under ett visst skede av nedisningen, vanligen vid isavsmältningen. Räfflornas riktning anges i 5-tal grader.

Totalt har isräfflor påträffats och mätts in på 48 lokaler (fig. 6). De har en förhållandevis stor spridning på räffelriktningar, från nordväst (315°) till ostnordost (75°). De flesta räfflorna har nordlig eller svagt nordostlig riktning. På nio av lokalerna har isräfflor med mer än en riktning mätts in, men det har inte kunnat fastställas något säkert åldersförhållande mellan dessa på något ställe. På intilliggande kartblad (Persson 2010, Persson & Malmberg Persson 2016, Rudmark 1984) har dock framkommit att räfflorna med nordvästlig riktning har varit de yngsta. Ett tydligt mönster är däremot att isräfflorna är nordvästliga i nordvästra delen av området, nord–sydliga i centrala delen och nordostliga i östra och södra delen av området. Liknande riktningar har även drumliner och drumlinliknande moränryggar i området.

Jorddjup

Figur 7 visar en översiktlig modell av områdets jorddjup. Modellen är baserad främst på tillgängliga brunnsborrningar och andra jorddjupsuppgifter (ca 2 500 st. för närvarande), vilka är ganska jämnt fördelade i området, med någon övervikt i tätbebyggda områden och jordbruksområden samt längs större vägar. Den tar även hänsyn till berg i dagen, jordart i ytan och sprickzoner i berget m.m. Jorddjupsmodellen ska ses som en prognoskarta över jorddjup.

Allra störst jorddjup är det i isälvssedimenten vid Hagby med ca 30 m till berget. Även i västra delen av Jämjö har stora jorddjup (upp till ca 45 m) påträffats vid brunnsborrningar, men där verkar det delvis röra sig om vittrat berg. Jorddjupet är i allmänhet större närmare kusten och i områden med kullig morän. Torhamnshalvön, med sina plana hällar, utmärker sig med mycket litet jorddjup och hög andel berg i dagen.

Berg i dagen

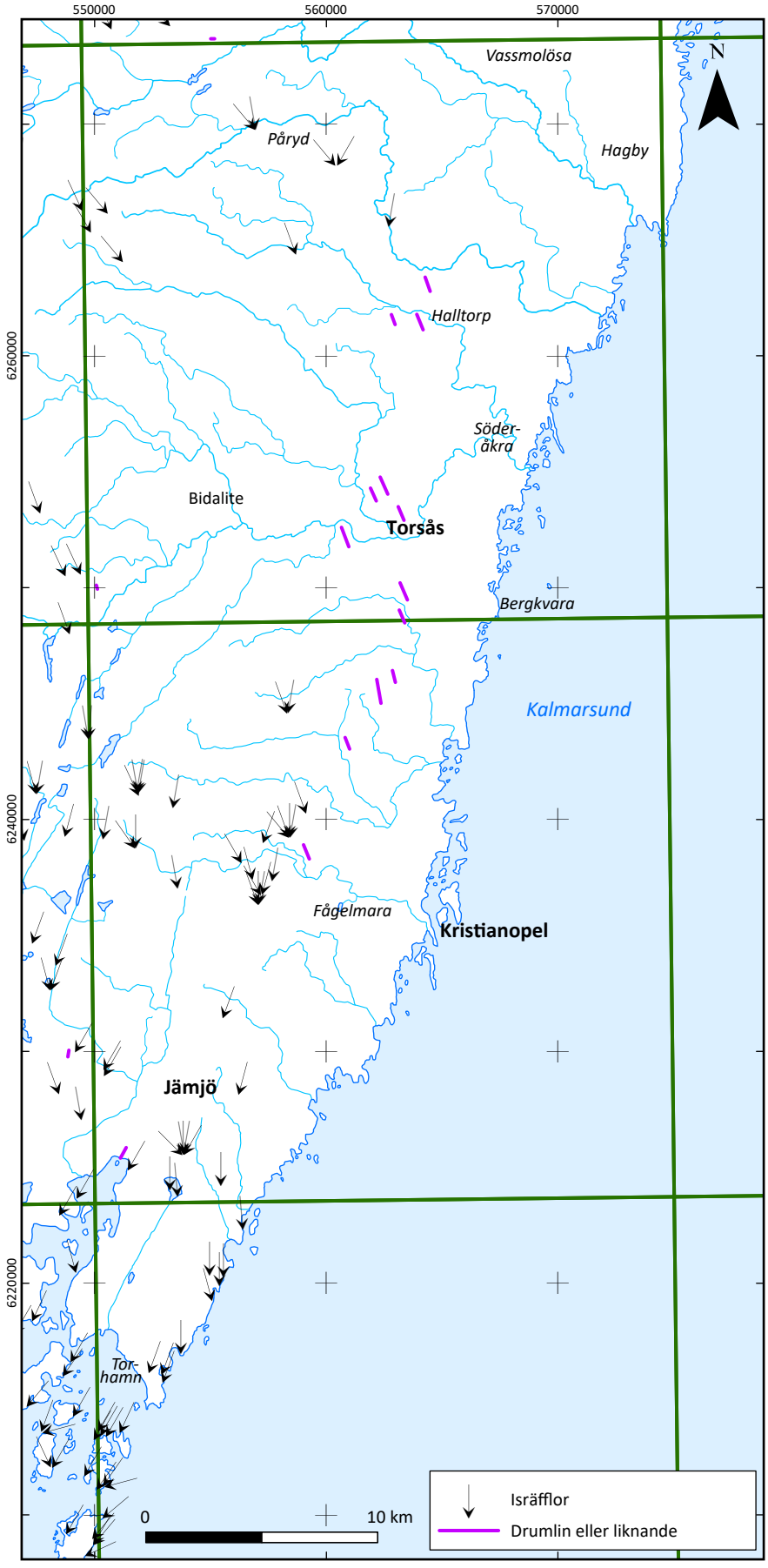
Beteckningen berg på jordartskartorna innebär att blottat berg dominerar inom den ytan. Flera små näraliggande bergblottningar sammanförs vanligen till en yta. Små bergblottningar, mindre än ca 10 m, redovisas som punktobjekt med ett rött (för urberg) eller blått (för sedimentärt berg) plustecken på kartorna.

Förekomst av blottat berg är väldigt ojämnt fördelat i kartområdet. Framför allt är det väldigt få blottningar av den kambriska sandstenen, vilket hänger samman med den horisontella lagringen och att det inte har varit någon större erosion i moränen. Det är bara på fyra ställen vi har sett att sandstenen går i dagen.

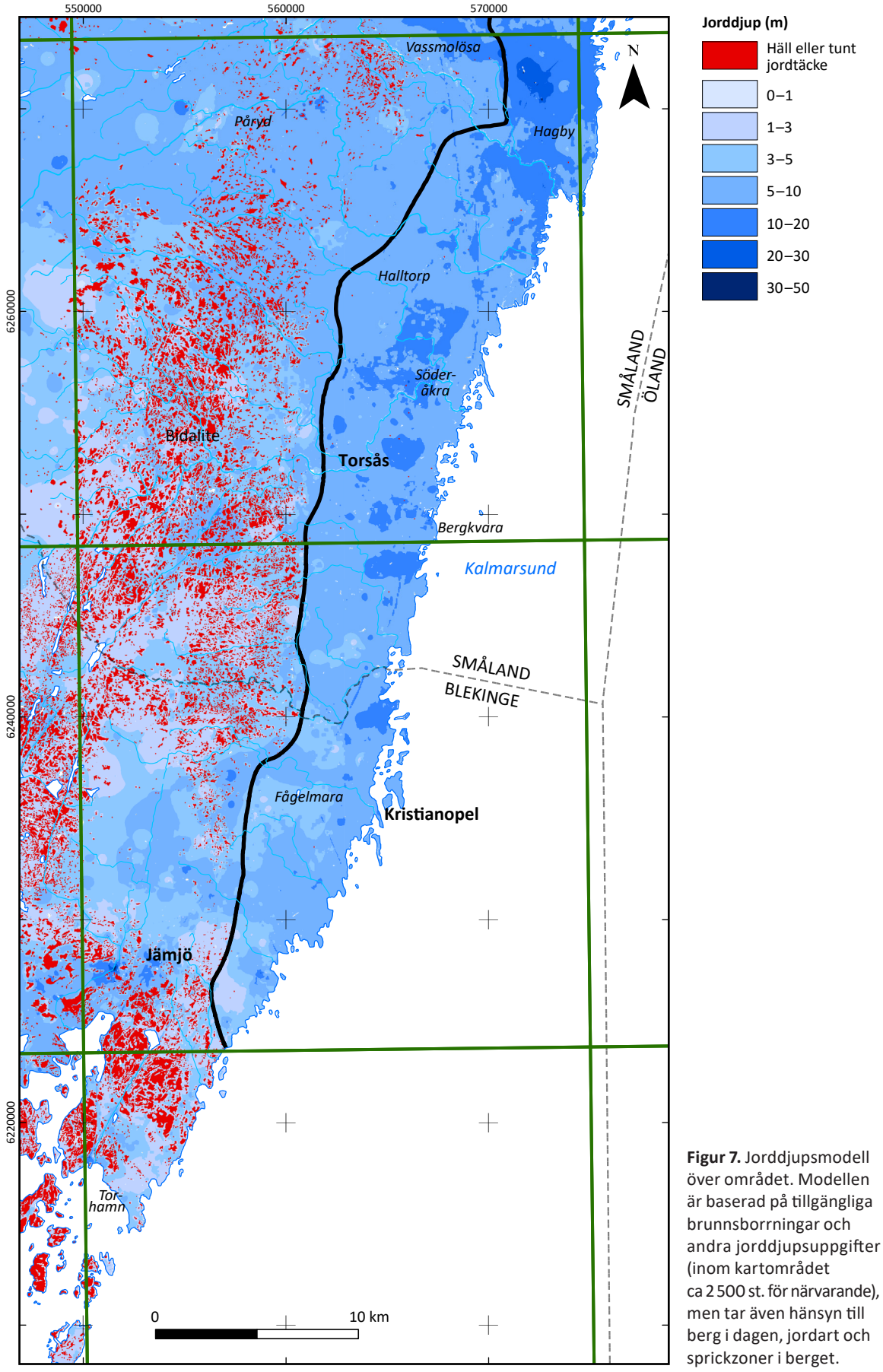
Även inom urbergsområdet varierar förekomsten av blottat berg. Störst frekvens av blottat berg är det i södra delen där stora plana hällar är typiska. Även i mellersta västra delen av området är det relativt hög frekvens av berg i dagen. Områden med kullig morän har betydligt färre hällar.

Tunt eller osammanhängande jordtäcke

Beteckningen tunt eller osammanhängande jordtäcke används i områden där berggrundsytans relief helt präglar morfologin, men där jordtäcket är så pass omfattande att det inte är lämpligt att på kartan markera berg i dagen. Inom området förekommer bergblottningar i varierande



Figur 6. Isräfflor och drumliner.



Figur 7. Jorddjupsmodell över området. Modellen är baserad på tillgängliga brunnsborrningar och andra jorddjupsuppgifter (inom kartområdet ca 2 500 st. för närvarande), men tar även hänsyn till berg i dagen, jordart och sprickzoner i berget.

grad. Endast stora (med en diameter större än ca 100 m) sammanhängande ytor med kalt berg har markerats inom områden med tunt eller osammanhängande jordtäcke. Jorddjupet mellan hällarna kan vara upp till ett par meter.

Tunt eller osammanhängande jordtäcke är speciellt vanligt förekommande i de mellersta och sydligaste delarna av kartområdet. Det förekommer enbart inom urbergsområdet.

Morän

Morän är den jordart som täcker större delen (ca 75 %) av Sveriges landyta. Jordarten bildades genom att inlandsisen tog upp material från berggrunden och tidigare avsatta jordarter, transporterade det och krossade det. Materialet avsattes som jordarten morän, både vid botten av en aktiv is och genom framsmältning ur en dynamiskt mer eller mindre död is. Huvuddelen av moräntäcket avsattes under den senaste istidens slutskede. Det kan dock i undantagsfall vara avsatt under tidigare faser av den senaste istiden eller t.o.m. under en tidigare istid.

Morän är en vanligen osorterad jordart uppbyggd av alla kornstorlekar, från block till lerpartiklar, se tabell 1. I morän förekommer dock ofta linser och skikt med sorterat material, vanligen sand och silt. Sand är den dominerande kornfraktionen i en morän som i huvudsak har bildats av urberg.

Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden och påträffas normalt även under yngre sorterade sediment. Det förekommer också att moränen underlagras av äldre sorterade jordarter.

I områden som ligger under HK har moränens ytligare delar delvis påverkats av vågorna och svallats och omlagrats. Svallningens omfattning varierar inom det kartlagda området, se avsnittet *Svallad morän*.

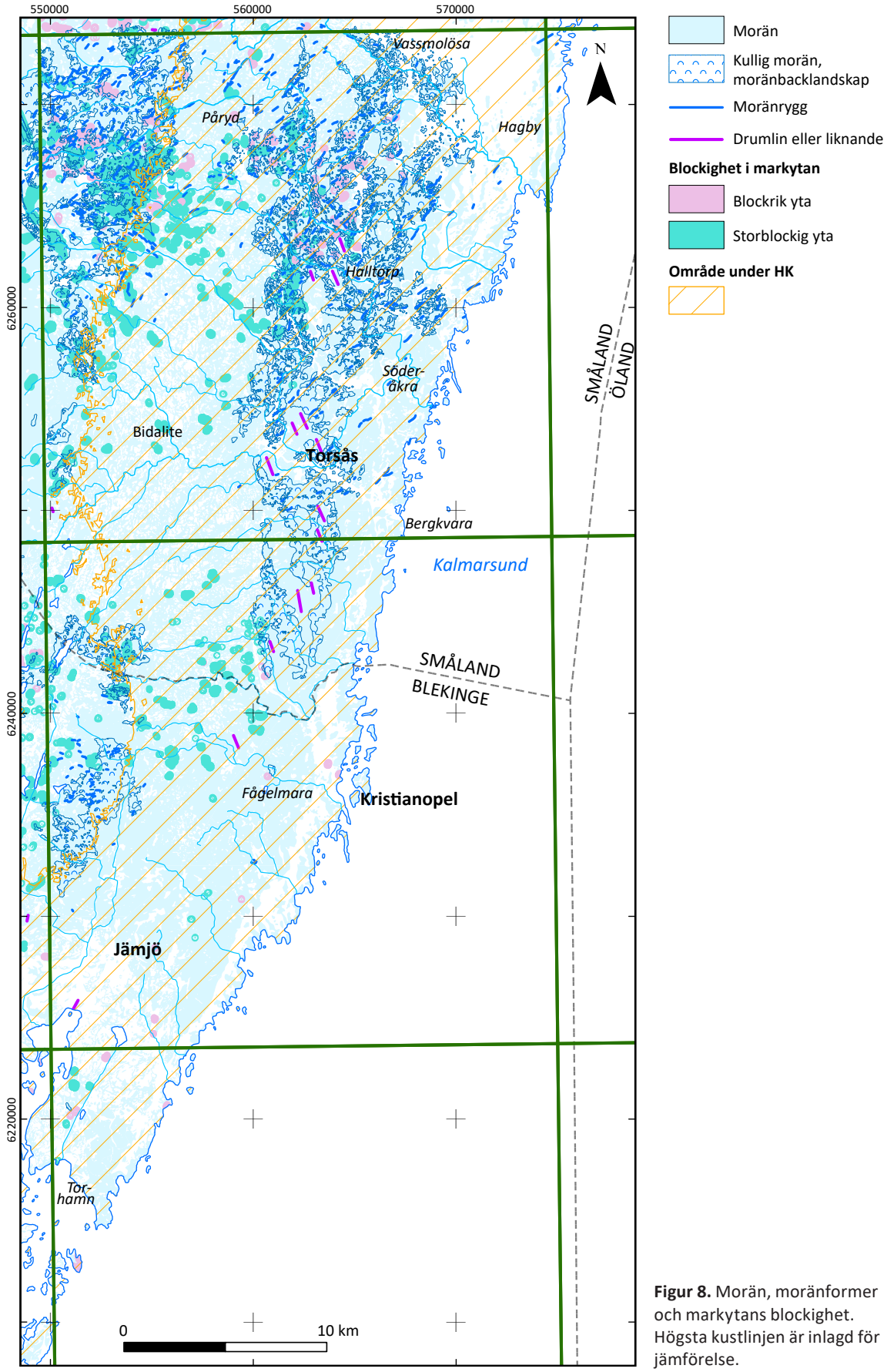
Vanligen utgör moränen ett relativt jämnt täcke med några meters mäktighet som ligger på berggrunden och följer berggrundsformerna. Lokalt bildar dock moränen egenformer vars utbredning och utseende är beroende av de olika processer som påverkar moränbildningen. På jordartskartorna redovisas, förutom den yttäckande och relativt jämna moränen, följande moränformer: kullig morän (moränbacklandskap), moränryggar (transversella mot isrörelseriktningen) samt drumliner eller liknande. Morän är dessutom den dominerande jordarten i områden som betecknats som ”Tunn eller osammanhängande morän på berg”.

Moränens ytformer

Moränen är inom området med kristallin berggrund (urberg) oftast relativt tunn och följer bergets former, men där moränen är kullig eller har ryggar är den oftast mäktigare (fig. 8). Likaså vid drumliner. Även i östra delen med kambrisk sandsten är moräntäcket oftast något mäktigare.

Drumliner är långsträckta, ofta spolformiga moränryggar, parallella med isrörelseriktningen, vilka bildats subglacialt under aktiv is. Beteckningen ”drumliner eller liknande” omfattar drumliner samt läsides- och stötsidesmoräner. De två senare typerna byggs upp kring en bergkärna. Läsidesmoräner har avsatts ”i lä” av uppstickande berg, dvs. på den sidan av berget som ligger i ett skyddat läge för isrörelsen. Även drumliner kan ha en mer eller mindre tydlig kärna av berg. Gemensamt för dessa former är att de har bildats under en bottensmältande is i rörelse. Det är vanligt att drumliner innehåller en hårt packad morän, men de kan också byggas upp av en stor andel sorterade sediment.

Några relativt stora drumliner eller drumlinliknande bildningar framträder tydligt på den översiktliga höjdmodellen (fig. 2). Flera av dessa ligger nära gränsen mellan sandsten och urberg.



Figur 8. Morän, moränformer och markytans blockighet. Högsta kustlinjen är inlagd för jämförelse.

Moränryggar delas in två kategorier beroende på om de är orienterade tvärs isrörelseriktningen eller oberoende av denna. Beteckningen moränryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen omfattar såväl ryggar som bildats vid eller nära isfronten, t.ex. ändmoräner och De Geermoräner, liksom ryggar bildade längre in under isen, t.ex. Rogenmoräner. Varje enskild rygg behöver inte nödvändigtvis vara orienterad vinkelrätt mot isrörelsen. Moränmaterialet har ofta en grovkornig sammansättning.

Oregelbundet orienterade moränryggar utgör ofta dödisformer, dvs. de har avsatts i en dynamiskt död is.

Moränryggar finns inom kartområdet huvudsakligen som ryggar transversella mot isrörelsen men även ryggar parallella med och oberoende av isrörelsen förekommer. Ryggarna är ofta ansamlade i grupper. Det är vanligt att moränen i ryggarna har en relativt grov sammansättning och att blockhalten är relativt hög.

Ett stort antal moränryggar har kartlagts inom området (fig. 8). De allra flesta är orienterade tvärs isrörelseriktningen, men en del ligger längs isrörelseriktningen eller har ett oklart förhållande till denna. Oftast ligger ryggarna i områden med kullig morän och ibland ser de ut att kunna bestå av ett antal kullar på rad.

Kullig morän eller moränbacklandskap består av mer eller mindre regellöst orienterade och relativt tätt liggande kullar och ryggar. Det är inte ovanligt att den kulliga moränens sammansättning är grövre än den yttäckande jämna moränens. Ofta finner man dessutom en ovanligt stor andel sorterade sediment i denna moräntyp. Anledningen är att moränen vanligtvis bildats i en miljö med dynamiskt död is, dvs. en del av landisen som inte längre rör sig. I dödisen har det förekommit såväl rinnande vatten som ganska omfattande massrörelser i moränen innan den konsoliderades.

Kullig morän förekommer dels i ett par områden alldeles ovanför HK, dels i ett stort område kring Halltorp och Torsås (fig. 8). Kullarna är oftast mellan 2 och 5 m höga och ligger till synes regellöst, ibland uppblandat med moränryggar.

Moränen i kullarna är oftast sandig, men ibland även grusig. Grusig morän och morän med innehåll av sorterade, vattenavsatta sediment verkar vara vanligare i moränkullarna än i omgivande morän. Ofta är den kulliga moränen även blockrik eller storblockig.

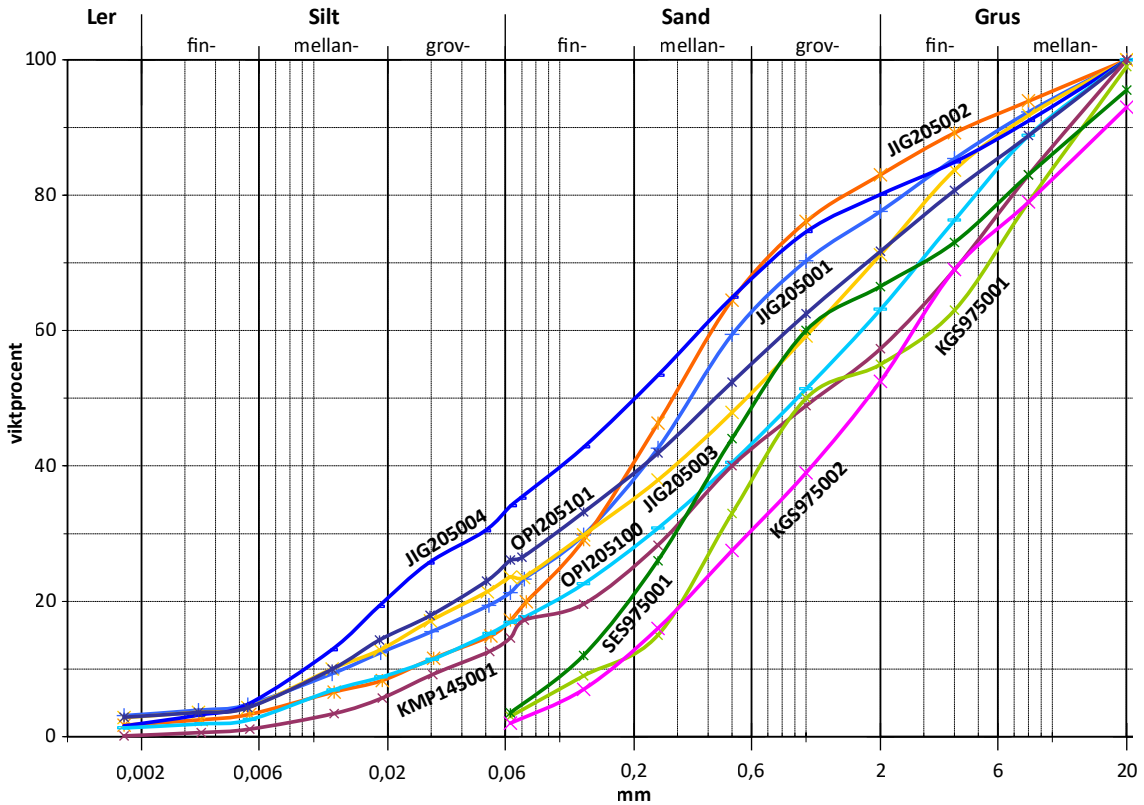
Moränens mäktighet och sammansättning

Urbergsdelen av området präglas av morän som draperar berget, men moränen är ofta mäktigare i sänkor och i områden med kullig morän och ryggar. Över HK har moränen större utbredning, men ett mer kulligt landskap gör att den ibland ligger ojämnt fördelad. Under HK är moränen i utsatta lägen ofta bortspolad och då delvis ersatt av kalspolade hällar. Speciellt i södra delen, där det är mycket plana hällar, verkar moräntäcket generellt vara något tunnare och hällfrekvensen är markant högre. Sammansättningen är oftast sandig, även i kulliga områden, men där verkar det vara något vanligare med grusig morän eller sorterade sedimentlinser i moränen.

I området med kambrisk sandsten är moränen oftast något mäktigare. Även den är för det mesta sandig, och oftast väldigt stenig, med kantiga stenar vilket gör den mycket svårgrävd. Så det är få moräntäkter i detta område. Dessutom är den ofta svallad vilket ytterligare kan öka dess stenhalt i ytan (fig. 9).

Moränens sammansättning är huvudsakligen bedömd i området som är kartlagt på lokal nivå (karttyp 2), då det är där man har gått över hela området mer systematiskt. Det allra mesta är där klassat som sandig morän, men några ytor med grusig morän har identifierats i norra delen av området. 10 prover av moränen har analyserats med avseende på kornstorlek (fig. 10, tabell 2).

Figur 9. Moränen nära kusten har ofta hög stenhalt i ytan och är mycket svårgrävd. Exempel från en liten täkt söder om Fågelmara (N 6234373, O 560778). Foto: Jonas Ising.



Figur 10. Kornstorlekssammansättning i de moränprover som tagits i området. Se även tabell 2.

Tabell 2. Kornstorleksanalyser av de moränprover som tagits under kartläggningen.

Prov nr	Analys nr	Koordinater (Sweref 99 TM) N	O	Jord-art	Djup (m)	mellan-grus	fin-grus	grov-sand	mellan-sand	fin-sand	grov-silt	mellan-silt	fin-silt	ler	Ca-CO^3 (%)
KGS 975001	27372	6260838	566845	Sand-stens-morän	1,2	29	16	17,5	24	10		3			
KGS 975002	27373	6264100	556644	Grusig morän	1,5	24	23,5	22,5	17	11		2			
SES 975001	27374	6265048	566749	Sand-stens-morän		21	12,5	18,5	27	17,5		3,5			
KMP 145001	28780	6231494	560160	Grusig morän	2	22	21	14	18	11	8	4	2	0,2	0
JIG 205001	29071	6251824	564560	Sandig morän	1	10	12	14	25	17	9	7	3	3	0,3
JIG 205002	29072	6252579	550690	Sandig morän	1	8	9	14	28	24	9	5	2	2	0,2
JIG 205003	29073	6270396	564797	Sandig morän	1	11	18	20	16	12	10	8	2	3	0,2
JIG 205004	29074	6261613	563918	Sandig morän	1,5	11	9	12	18	16	13	14	5	2	0,2
OPI 205100	29075	6269120	549925	Grusig morän	1	15	22	19	16	11	8	6	2	1	0,1
OPI 205101	29076	6273275	551440	Sandig morän	2	14	14	16	17	13	11	9	3	3	0,1

Svallad morän

Under HK är moränen ofta mer eller mindre svallad. Den svallade moränen har antingen ett tunt lager av svallsand eller svallgrus ovanpå den opåverkade moränen eller så är finmaterialet överst i moränen ursvallat så att det har bildats ett motståndskraftigt skikt av block och sten i ytan. Inom det regionalt kartlagda området (karttyp 3) är bara ytor som är kraftigt svallade markerade. På en tryckt jordartskarta, liksom på visningstjänster, är det inte alltid som det framgår av symbologin om moränen är svallad.

I stort sett inom hela kustbandet upp till Littorinavallen är moränen svallad. Väster om denna är moränen endast svallad på ytor som har varit exponerade för vågverksamhet.

Moränens blockhalt

I samband med jordartsbedömningen i fält görs en bedömning av blockfrekvensen i moränens yta på områden som är lokalt kartlagda (karttyp 2). Moränytorna delas in i fyra klasser, från blockfattiga till storblockiga. I områden som kartlagts på regional nivå (karttyp 3) har endast storblockiga ytor urskilts från övrig morän. Storblockig yta avser ytor där uppskattningsvis minst två tredjedelar av ytan täcks av block större än 1 m^3.

Inom det kartlagda området är den absolut största delen av moränen normalblockig. Storblockiga liksom rikblockiga ytor återfinns framför allt i norra delen av området (fig. 8 & 11).

Blocksänkor, blockfält, blockmark

Blockmark förekommer inom området i form av blocksänkor och som residual där finare material har eroderats bort antingen av vågor eller strömmande vatten. Dessutom finns rikblockig morän som behandlas i avsnittet *Morän.* Någon talus, dvs. rasbranter med block, har inte kartlagts på området. Förhållandevis många blocksänkor finns i ett område i nordvästra delen av kartområdet (fig. 12).

Figur 11. Storblockigt område 3,5 km sydsydväst om Påryd (N 6266260, O 554800). Foto: Jonas Ising.

Figur 12. Blocksänka 1 km öster om Karsjö (N 6262535, O 552345). Foto: Elisabeth Magnusson.

Jätteblock

Som jätteblock markeras fritt liggande block som vanligen är större än ca 150 m³. Ca 25 jätteblock har noterats på kartan.

Isälvssediment

Isälvssediment består av block, sten, grus och sand som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från inlandsisen. Sedimenten avsattes i tunnlar och sprickor i isens randzon samt framför isfronten. Sedimenten kännetecknas av att materialet är sorterat efter kornstorlek i olika skikt och lager samt att partiklarna är avrundade (jfr ”rullstensgrus”). Övergångsformer till morän förekommer.

Vid israndens successiva avsmältning bildades mer eller mindre sammanhängande isälvsavlagringar bestående av sorterade sediment med växlande sammansättning. I isälvstunnlar bildades ryggformade isälvsavlagringar, s.k. rullstensåsar. Framför isfronten avsattes avlagringar med plana ytor såsom deltan och sandurfält. Deltan är uppbyggda till vattenytan vid en isälvsmynning i sjö eller hav. Sandurfält är flacka sand- och grusavlagringar avsatta framför isfronten över havs- eller sjöytan. Lateralterrasser bildas i en isälv eller sjö uppdämd av is mot en sluttning. Kamebildningar är oregelbundet formade ryggar eller kullar, avsatta i kontakt med en smältande inlandsis. Isälvseroderade områden utgörs av platser där isälven eroderat större ytor, men där en detaljerad uppdelning i exempelvis morän, isälvsgrus och hällar inte medges av kartans upplösning. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.

Isälvsavlagringar kan ofta följas nästan utan avbrott i flera kilometer. I östra Blekinge och södra Kalmar län är många av de små avlagringarna uppdelade i korta partier som är avbrutna under ganska långa sträckor. Ibland kan de följas genom att underlaget är eroderat utan att isälven har lämnat några avlagringar efter sig. I lågområden under HK kan också isälvsavlagringar döljas under vattenavsatta sediment som lera, silt, sand eller grus. Ibland påträffas isälvsgrus och -sand under flera meter lera i sänkor. Dessa dolda och djupt liggande grusförekomster har inte kunnat avgränsas på jordartskartorna.

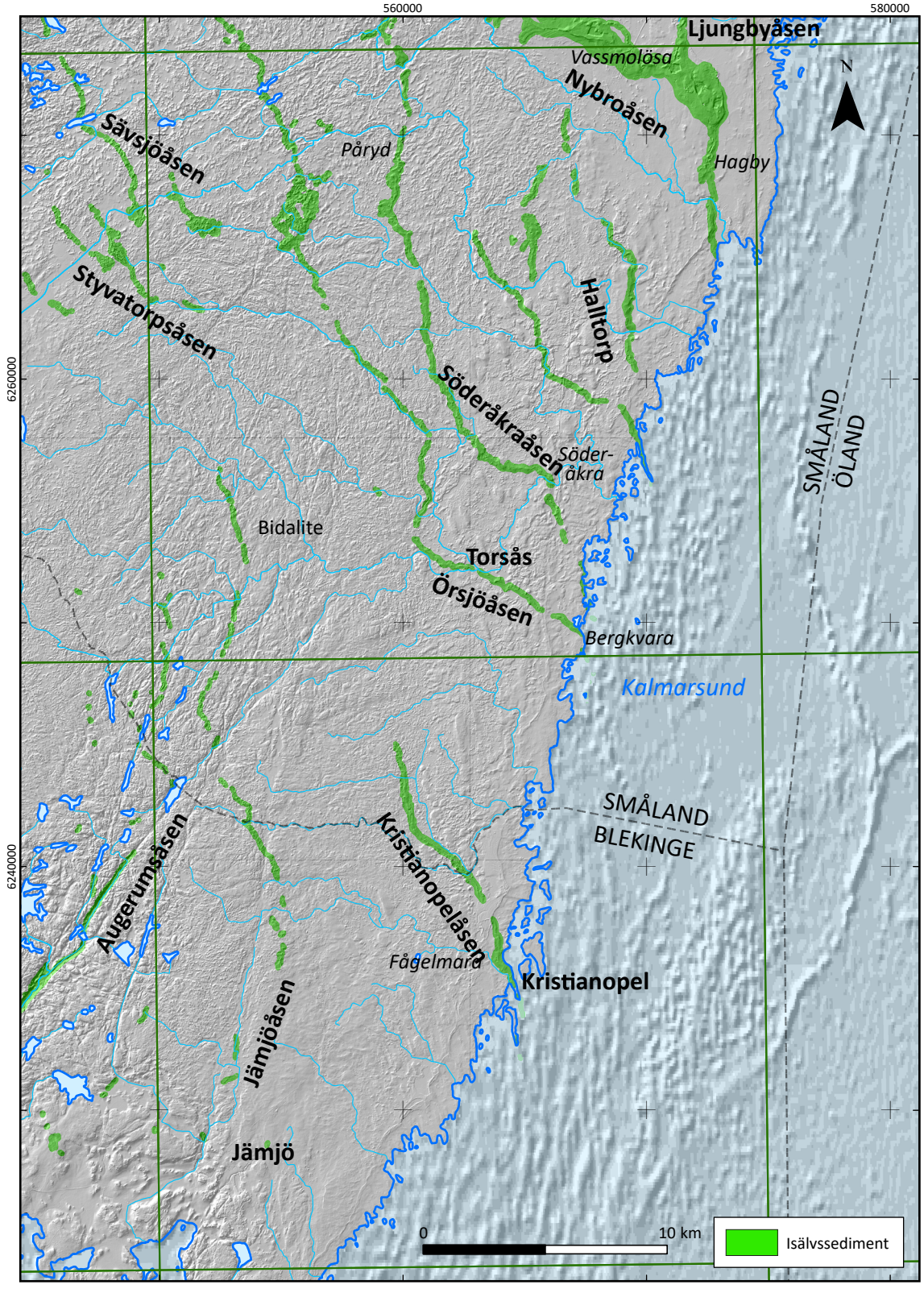
Åsarna i området följer i stort isens avsmältningsriktning mot norr och nordnordväst. Isälvarna följer också de vanligaste sprickriktningarna i berggrunden. I terrängen över HK har åsarna oftast ett skarpt krön, s.k. getryggsåsar. Under HK har de däremot ofta flacka former. Ett antal stråk med isälvsavlagringar har grupperats för att göra beskrivningen enklare att följa (fig. 13).

Under HK har isälvssedimenten delvis omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, överlagrar såväl isälvssedimenten som kringliggande glaciala finkorniga sediment. Det kan vara mycket vanskligt att avgränsa isälvssediment mot omgivande svallsediment. Vanligen görs det med hjälp av morfologin och information från borrningar.

Isälvssedimenten beskrivs områdesvis enligt den indelning som redovisas i figur 13. Inom varje område beskrivs avlagringarna huvudsakligen från söder mot norr. Naturgrusförekomsterna inom området har inventerats av Knutsson (1965) och Lindén och Persson (1987).

Augerumsåsen kommer från sydväst in i området i en djup sprickdal. Den har inte kunnat identifieras i markytan där dalgången kommer in i kartområdet, men dyker upp ur Ulvasjön (N 6243000, O 550600) och viker då av åt nordväst bland moränkullarna. Den följer sedan nästa sprickdal åt nordnordost i lite uppsplittrad form. Åsen är delvis utbruten och har tidigare haft mer sammanhängande utbredning.

Jämjööåsen kommer i dagen vid sidan av ravinen norr om Jämjö samhälle. Sannolikt finns den i anslutning till ravinens fortsättning söderut och vidare söderut mot Hallarumsviken, men är dold av glacial silt och postglacial sand. Inga brunnsborrningar finns som kan ge vägledning



Figur 13. Isälvsavlagringar beskrivna i texten. Höjdskuggning från batymetrin i havet är inlagd för att se några av åsarnas förlängning på havsbottnen.

om åsens fortsättning söderut. Även norrut är den uppsplittrad och svårfunnen under en lång sträcka, men söder om Kättilsboda (N 6234000, O 553000) är den synlig som en smal ås i anslutning till ett par sänkor med sand och silt. Den fortsätter norrut med flera avbrott. Några mindre täkter visar ett stenigt–sandigt sediment, upp till 3–4 m mäktigt. I norra delen, väster om Hulekvill (N 6249800, O 553000), strax innan den försvinner når åsen sin största mäktighet på ca 7 m.

Kristianopelåsen visar sig först på land strax söder om Kristianopel där den kommer upp ur havet i form av en flack svallad udde (fig. 14). Åsen går att följa i 11 km som en, med ett avbrott vid Högasand (N 6238100, O 563500), sammanhängande ås till strax söder om Väghyltan (N 6245050, O 559700). Kristianopelåsen har en mäktighet på 5–15 m och är mellan 100 och 200 m bred. Isälvssedimentet i de centrala delarna av åsen består av stenigt grus. Den låga smala åsen har från Kristianopel till Högasand en nord–sydlig riktning men vid Högasand ändrar den riktning mot nordnordväst. Där korsar Littorinavallen och flygsandsdyner Kristianopelåsen (fig. 15). Det finns inga borrningar i området så det är därför oklart om åsen är borteroderad eller finns kvar under Högasands strand- och flygsandsavlagringar. I området finns dock sorterat sediment med tre olika geneser.

Nordväst om Högasand har åsen en lite mer utpräglad åsform som här omges av torv på båda sidor. Fram till Brömsebro (N 6240250, O 562100) finns flera gamla täkter i åsen som visar 3–4 m stenigt grus (N 6238974, O 563072). En borrning i åsen visar som mest 16 m isälvssediment (N 6238852, O 563097). Åsen försvinner in under bebyggelsen i Brömsebro. Nordväst om Brömsebro finns många gamla täkter i åsen som även här visar på 3–4 m isälvs-

Figur 14. Kristianopelåsen (N 6234189, O 564841) där den ”dyker ner” i Kalmarsund söder om Kristianopel. Foto: Jonas Ising.

Figur 15. Högasand (N 6237801, O 563522), där Littorinavallen korsar Kristianopelåsen. Foto: Elisabeth Magnusson.

sediment som består av sten, grus och sand. Vid Gullemåla (N 6242300, O 560300) finns täkter där isälvsmaterialet är utbrutet ner till moränen. Vid Väghyltan försvinner åsen mot häll- och moränområdet. Åsen utgör grundvattenmagasinet Kristianopelåsen (Gustafsson 2020e).

Örsjöåsen börjar i söder vid Bergkvara med en smal udde som, liksom för Kristianopelåsen, går åt sydsydost ut i Kalmarsund. Den är i nedre delen mycket utsvallad och delvis dold under glaciala finsediment och postglacial sand. Vid Gökalund korsar Littorinavallen Örsjöåsen och här är den troligen också till stora delar utbruten. Öster om Torsås upphör åsen en sträcka men återkommer med en nord–sydlig sträckning en halv kilometer norrut. Vid Norra Gullabo (N 6257700, O 561100) viker åsen åter av mot nordväst och fortsätter med en del avbrott längs dalgången parallellt med Strömby å. Åsen blir mer osammanhängande när den lämnar åns dalgång för att följa sprickdalar upp till området sydväst om Påryd där den breder ut sig i ett fält med åsar, kullar och dalfyllnader. Detta fält sammanfaller med HK. Delvis är den svår att särskilja från den kulliga moränen då det kan vara mycket block även på isälvssedimenten. Norr om detta område fortsätter åsen åt nordnordväst mer eller mindre sammanhängande. Flera mindre täkter visar ett stenigt till sandigt material och mäktigheten varierar upp till ca 10 m. Grundvattenmagasinen i åsen är beskrivna i Gustafsson 2020a och Gustafsson 2020b.

Styvatorpsåsen och *Sävsjöåsen* kan kanske ses som västliga grenar av Örsjöåsen. Huvuddelen av åsarna ligger väster om kartområdet på kartbladet Lessebo SO (Persson 2010) där de delvis utgörs av mindre åsnät. *Styvatorpsåsen* börjar som en flack avlagring av grus och sten vid Karsjö (N 6262800, O 551800). Avlagringen sträcker sig en knapp kilometer åt västnordväst och upphör sedan. Strax innanför kartområdets gräns återfinns ytterligare en liten avlagring

i samma stråk. *Sävsjööåsen* börjar vid Hundshyltan (N 6266000, O 552400) som flacka ytor med sand och grus mellan moränbackarna. 500 m västerut börjar två små åsar, som efter en kort sträcka löper ihop och bildar en upp till 8 m hög getryggsås. Den fortsätter åt nordväst i ca 2,5 km innan den upphör eller ”kastar” ett stycke åt sydväst till Sävsjö på kartbladet Lessebo SO (Persson 2010).

Söderåkraåsen börjar vid kusten i den lilla hamnen norr om Bergkvara. Den var delvis svår att följa i södra delen då den är utsvallad på åkermarken och påverkad av plöjning samt möjligen tidigare täktverksamhet. Vid Påboda, längs vägen söder om Söderåkra, blir åsen tydligare och där finns också ett par gamla täkter. Från Söderåkra blir åsen sammanhängande och fortsätter åt nordväst–nordnordväst med endast ett fåtal smärre avbrott tills den fortsätter norr om kartområdet nordost om Påryd. Det finns flera gamla täkter i åsen, särskilt nordväst om Söderåkra, där åsen följer landsvägen. De flesta av dessa innehåller sandigt stenigt grus till grusig sand med enstaka siltlager. Grundvattenmagasinen i åsen är beskrivna av Gustafsson 2020c och Gustafsson 2020d.

Avlagringarna runt Halltorp består av ett par åsar som börjar gemensamt vid Örarevet (N 6255900, O 570200, fig. 16), en udde som sticker långt ut i Kalmarsund. Väster om Stuvenäs (N 6258700, O 569100) verkar den grena upp sig i två stråk som går på ömse sidor om

Figur 16. Örarevet eller Stuvenäsören (N 6255900, O 570200) är en ås som sticker ut ca 2 km i Kalmarsund. Foto: Jonas Ising.

Halltorp. Den *västra grenen* leder åt nordväst och delar i sin tur upp sig i ett nordligt och ett nordvästligt stråk vid Prästlycke (N 6262700, O 565300) medan den östra fortsätter norrut med vissa avbrott. Det nordvästliga stråket är en smal ås som med en del mindre avbrott sträcker sig upp till Ålebo (N 6266000, O 562900). Det nordliga stråket är bredare med flera äldre täkter i framför allt sand. Vid Rostamon (N 6266100, O 565300) sväller åsen ut i en nästan 500 m bred avlagring. Norr om detta, vid Furudal (N 6267000, O 564800), är ett flackt parti som verkar vara morän i ytan men morfologin avviker från omgivande morän så det är möjligt att det finns isälvssediment under moränen. Vidare norrut fortsätter åsen åt nordnordost längs vägen till Lundatorp (N 6268700, O 565800) där den upphör. Den *östra grenen* visar sig först nästan 2 km norrut och fortsätter sedan rakt norrut för att sedan vika av åt nordnordväst och bli alltmer fragmenterad.

Nybroåsen är sydöstra Sveriges största isälvsavlagring (Knutsson1965) och kan följas ca 7 mil. Längst i söder är det en smal ås som delvis sammanfaller med Littorinavallen söder om Hagby, men vid Vassmolösa breder den ut sig till en stor avlagring, det s.k. ”Hagbymassivet” som är upp till 30 m mäktigt och upp till 1 700 m brett. *Ljungbyåsen* eller Vassmolösaåsen grenar sig från Nybroåsen vid Vassmolösa (se vidare Rudmark 1984 och Rudmark 1975). Flera gamla grustag finns i Hagbymassivet men inom kartområdet är alla nedlagda numera. På batymetrin över bottnen av Kalmarsund syns en ås tydligt som ser ut att vara en fortsättning av Nybroåsen åt sydsydost–syd. Hagbymassivet har tidigare undersökts detaljerat med avseende på strukturer och innehåll (Johansson 1960, Knutsson 1960, 1965).

Isälvsrännor och erosionsrännor

Några små isälvsrännor är kartlagda i anslutning till Augerumsåsens och Jämjöåsens övre delar. Dessa är för korta för att kunna visas på figur 13. Flera av sprickdalarna i berg har säkert också fungerat som isälvsrännor men de har inte kunnat särskiljas från övriga sprickdalar.

Finkorniga sediment, lera, silt och gyttja

Beteckningen finkorniga sediment innefattar jordarterna silt och lera, av såväl glacialt som postglacialt ursprung. Gyttjelera och gyttja beskrivs i avsnittet *Postglaciala finkorniga sediment*. Inom områden som är kartlagda på regional nivå (karttyp 3, fig. 1) har lera och silt fått en gemensam beteckning då det inte går att skilja dessa åt med hjälp av flygbilder eller höjddata.

De glaciala sedimenten bildades genom att de finkornigaste partiklarna transporterades ut i öppet vatten av smältvattnet från isen. Där kunde de avsättas på havs- eller sjöbottnen och bilda en jordart som vanligen kännetecknas av en växellagring av silt och lera. Växellagringen, varvigheten, i glacial lera är normalt betingad av årstidsvariationerna i isens avsmältning och därmed vattenföringen i isälvarna. De finkornigare och mörkare, rödbruna lerskikten avsattes under vinterperioden medan de något grövre och ljusare silt- och finsandsskikten avsattes under vår- och sommarperioden. Det bildades varvig lera och varvig silt med lerskikt. De glaciala finkorniga sedimenten har i kartområdet påträffats på nivåer upp till ca 60 m ö.h.

Även under postglacial tid har finkorniga sediment avsatts i hav och sjöar. De postglaciala finkorniga havs- och sjösedimenten utgörs till stor del av omlagrade glaciala finkorniga sediment. De postglaciala finkorniga sedimenten saknar i regel tydlig varvighet (men är ofta skiktade) och kan innehålla organiskt material och molluskskal.

Gyttja och gyttjelera förekommer oftast i de lägsta partierna i området, i kustnära vikar, och är på vissa ställen täckta av svallsand eller postglacial silt. Exempel på detta kunde ses i en gammal sandtäkt i Littorinavallen, sydväst om Kristianopel (N 6233432, O 562341), där gyttja påträffades i botten av täkten under ca 3 m postglacial sand. Ett annat exempel är

vid kanten av ett dike norr om Gökalund (N 6250853, O 565807) där gyttja observerades under ca 2 m postglacial sand. Det har även observerats vid Olsäng (N 6230400, O 560800, Mikaelsson 1978). Gyttja förekommer också i flera sänkta före detta sjöar, t.ex. Karsjön (N 6263200, O 551700) och Kulebosjön (N 6252600, O 556700).

Glacial lera och silt

Glacial silt och lera är avsatta i Baltiska issjön i samband med isavsmältningen. Glacial silt finns mer allmänt i sänkor upp till ca 35 m ö.h. Sedimenten når upp till högst nivåer i norra delen av området, dels på grund av att HK är högre där, men kanske också för att området är mer småkuperat så det finns fler skyddade lägen där de kan bevaras under landhöjningen.

Övergången mellan silt och lera i markplanet är successiv och det finns inte någon skarp gräns. Glacial lera och silt täcks ofta av ett ytligt lager av sand så på djupet har jordarterna större utbredning än vad kartorna visar.

Postglaciala finkorniga sediment

Postglaciala finkorniga sediment utgörs till största delen av omlagrade glaciala sediment. Inom det kartlagda området tycks postglaciala finkorniga sediment ha mycket liten utbredning. Enbart någon mindre yta med postglacial lera har konstaterats i kartområdet. Postglacial silt finns på en del plana ytor på låga nivåer, upp till ca 15 m ö.h., troligen som ett ganska tunt lager. Även på högre nivåer kan den översta metern av den glaciala leran och silten sakna skiktning och utgörs då av ett omlagrat sediment, eller glaciala sediment störda av markprocesser.

Postglacial sand, svallsediment och klapper

Beteckningen *postglacial sand* omfattar sediment avsatta genom flera olika processer. Till denna grupp hör svallsand, sand som omlagrats av havsströmmar, en del fluviala sandiga sediment och även postglacial sand av oklart ursprung.

Terrängen under HK utsattes för vågornas svallning allteftersom landet steg ur havet. I vågexponerade terränglägen omlagrades de ytliga jordlagren genom svallningen och de finare fraktionerna sköljdes ur. Det ursköljda materialet avlagrades vid och utanför stränderna som svallgrus och svallsand, med i princip avtagande kornstorlek utåt från den forntida stranden. Ett resultat av landhöjningen är att finkorniga sediment avsatta i djupare vatten ofta täcks av grövre sediment avsatta i grundare vatten. Klapper, det grövsta svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisköljts, avrundats och anhopats i de för vågorna mest utsatta lägena, ofta i form av klappervallar.

För området som är kartlagt på regional nivå (karttyp 3, fig. 1) medger kartläggningsmetoden endast redovisning av svallsediment med en mäktighet överstigande någon meter eller med framträdande ytform, t.ex. strandvallar. Jämna, upp till omkring en meter mäktiga lager av svallgrus, som helt eller delvis följer den underliggande moränens ytform, är svåra att identifiera och avgränsa med hjälp av höjdmodell och flygbilder. Ytor i moränterräng där sådana avlagringar konstaterats eller kan förväntas förekomma, redovisas översiktligt på kartan som morän med hårt svallat ytskikt (se avsnittet *Morän*). Beteckningen tunna eller osammanhängande lager av svallsediment avser sand med en uppskattad genomsnittlig mäktighet av högst omkring en halv meter. Symbolen har även använts för att beteckna avlagringar med osäker eller diffus avgränsning.

Postglacial sand och grus förekommer nedanför HK. Framför allt i anslutning till isälvsavlagringarna kan det ha ansamlats lite större mängder sand och grus som har omlagrats från dessa. Sanden fyller till stora delar ut lågområden och flacka ytor i terrängen och täcker därför ofta

Figur 17. Grovt klapper i en vall från en före detta strandsporre nordost om Torhamn (N 6218186, O 552988). Foto: Elisabeth Magnusson.

äldre jordlager som lera, isälvssediment eller morän. Svallgrus bildar ofta strandvallar, som inte alltid är urskiljbara i terrängen. Den tydligaste strandvallen är Littorinavallen/Ancylusvallen, som mer eller mindre bildar en gemensam vall på ca 10 m ö.h. längs stora delar av kusten.

Klapper förekommer i kartområdet huvudsakligen som vallar i sluttningar eller som krön på moränhöjder och har då bildats som strandsporrar när landet höjde sig ur havet. Exempel på grovt klapper finns huvudsakligen på Torhamnshalvön (fig. 17).

Vindsediment (eoliska sediment)

Vindsediment (eoliska sediment) utgörs vanligen av flygsand, en mycket välsorterad jordart huvudsakligen bestående av fin- och mellansand. Flygsanden bildar ofta sanddyner men kan också bilda ett jämnt lager med finsand som är svår att särskilja från annan postglacial sand.

Inom kartområdet förekommer flygsand med dyner huvudsakligen längs Littorinavallen, där flygsanddyner på flera ställen täcker strandvallen. Större områden med flygsand finns vid Olsäng (N 6230400, O 560800) och vid Högasand (N 6238100, O 563500, fig. 15), där Littorinavallen korsar Kristianopelåsen och det därmed har funnits stora mängder sand för vinden att lagra om. En avvikande avlagring är en 700 m lång sanddyn längs Färskesjöns östra strand (N 6224300, O 553700).

Svämsediment

Älv- och svämsediment har bildats och bildas fortfarande utmed vattendrag och som deltan vid vattendragens mynning. Älvsediment är ofta väl sorterade samt fattiga på organiskt material. Svämsediment avsätts vid översvämningar. Därvid bildas det plana fält utmed vattendragen, fält inom vilka äldre, torrlagda strömfåror ofta finns bevarade. Svämsedimentens sammansättning växlar starkt i både vertikal- och horisontalled och sorteringen är vanligen ofullständig. Svämsedimenten består huvudsakligen av sand och silt och innehåller en växlande halt organiskt material, främst växtrester. Det är inte alltid som det avsatts svämsediment utmed de mindre vattendragen, ofta har det bara skett erosion av underlaget.

Inom området är det förhållandevis små ytor med svämsediment då de inte finns några större vattendrag. De största ytorna är längs Hagbyån i norra delen av området samt vid Halltorp, längs Halltorpsåns nedre del.

Torv

Torv består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar som bevarats i fuktig miljö. Torvmarker uppkommer genom igenväxning av sjöar eller genom försumpning i anslutning till källor eller på andra ställen där grundvattenytan ligger nära markytan. Torvmarkerna har indelats i mossar och kärr efter ytvegetationens sammansättning. Vegetationen speglar torvslaget i de flesta fallen. Inom området kartlagt på regional nivå (karttyp 3, fig. 1) har torven inte delats upp i kärr respektive mossar. Tunt torvtäcke (< 0,5 m) på annan jordart förekommer huvudsakligen på morän men även på ganska stora ytor på lera-silt och på sand.

De flesta av områdets torvytor ligger i den inre delen, över eller nära HK samt i anknytning till ytor med kullig morän. Ett fåtal lite större torvytor förekommer intill Littorinavallen och då är det troligen ett förhållandevis tunt lager torv på gyttja. De allra flesta ytorna är kärr men ca 100 mossar har kartlagts. Mossarna ligger företrädesvis i nordvästra delen av området.

Någon sondering av torvmarkernas djup har inte gjorts vid kartläggningen. Av äldre undersökningar (Blomberg 1900) som täcker södra delen av området, verkar det som att maxdjupet på torven är ca 3 m. Den totala mäktigheten av organogena avlagringar (torv och gyttja) kan dock vara större där torven underlagras av gyttja.

Raviner, erosion

Raviner är erosionsformer som bildats av grundvattenutflöden eller mindre vattendrag av tillfällig natur. De förekommer i jordlager med stort innehåll av silt. Raviner kan uppstå på bara några dagar. Vid ökad avrinning till följd av intensiv nederbörd eller förändrad markanvändning kan nya raviner bildas och befintliga raviner växa till. Raviner med ett djup understigande 3 m har normalt inte kartlagts.

Erosion innebär nedbrytning av berg och jord samt borttransport av nedbrytningsmaterialet. Vid kartläggningen har erosion dokumenterats i form av stranderosion längs branta stränder, s.k. klintar i berg eller jord längs kusterna. En annan typ av erosionsbranter är nipor; höga erosionsbranter i finkorniga sediment som uppstår genom skred och ras längs åar och älvar.

Kartområdets enda raviner är i anslutning till Åbyåns dalgång (fig. 18) alldeles norr om Jämjö (Björck & Möller 1976). Detta är den enda del av kartområdet som det bedöms att det skulle kunna finnas skredrisk, då det här finns tillräcklig mäktighet av silt och lera i kombination med brant lutning.

Någon stranderosion förekommer knappast inom området då det längs hela kuststräckan är väldigt långgrunt och stränderna består mest av morän som är motståndskraftig mot stranderosion. Vi har inte sett några spår efter stranderosion vid kartläggningen. Vid några diken och åar har vi hittat enstaka små erosionsärr.

Figur 18. Ravin vid Jämjö (N 6228313, O 551549). Foto: Jonas Ising.

Vittringsjord

Vittringsjordar bildas genom kemisk och fysikalisk sönderdelning av berggrunden på platsen. I Sverige har denna vittring i regel skett under perioder när klimatet var betydligt varmare än idag, t.ex. under mesozoikum, men även idag sker en vittring av berggrundens ytliga delar. Vittring av det subkambriska peneplanet tycks på många ställen enbart ha påverkat ner till djup av någon meter. Sydväst om det kartlagda området, utanför den förmodade resten av det subkambriska peneplanet, inträffade vittring till större djup under mesozoiken. I båda fallen har vittringen resulterat i silt- och lerrik saprolit, dominerad av kaolinit (Lidmar-Bergström m.fl. 1997). Enbart någon punktobservation av grusig vittringsjord är gjord under kartläggningen.

Fyllning

Beteckningen fyllning innebär att den ursprungliga markytan täcks av främmande material, till exempel schaktmassor, byggnadsavfall eller annat avfall. I de fall jordarten under fyllningsmaterialet är känd läggs denna som ett djuplager under fyllningen.

De största ytorna med fyllning i området är i Torsås samhälle samt i hamnarna i Bergkvara och Kristianopel.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER INOM KARTOMRÅDET

Nedan beskrivs några lokaler med geologiska sevärdheter. Listan kan naturligtvis göras betydligt längre.

Raviner vid Jämjö. Vid Åbyån, norr om Jämjö, har flera mindre raviner skurit sig ner till Åbyåns dalgång (fig. 18). Det är områdets enda raviner. Åbyåns dalgång räknas inte som en egentlig ravin då den har ett brett svämplan i botten och ett större vattendrag. Den har skurit sig ner 10–12 m i finsand, silt och lera. Ravinerna och dalgången är beskrivna i Björck och Möller (1976).

Olsäng (N 6230400, O 560800). En serie av strandvallar från både Ancylussjön och Littorina-havet (fig. 5) med torvmarker mellan. Dessa undersöktes noggrant och dokumenterades på 1970-talet (Mikaelsson 1978).

Kristianopelåsen med Högasand. Högasand (N 6238100, O 563500, fig. 15) är ett naturreservat med sanddyner och strandvallar, där strandvallen Littorinavallen korsar Kristianopelåsen. Det finns i norra och centrala delarna av Högasand upp till 6 m höga sanddyner. I södra delen däremot ser det ut som om flygsanden har eroderat bort.

Örarevet eller Stuvenäsören (N 6255900, O 570200, fig. 16) är södra änden av ås-avlagringarna runt Halltorp, som sticker ut som en långsmal udde ca 2 km i Kalmarsund. Södra delen av udden består mest av rundad klapper men i norra delen finns det sandstränder. Det är ett naturreservat, främst av biologiska skäl.

REFERENSER

Berglund, B.E. & Sandgren, P., 2010: Strandförskjutningen i Blekinge – från istid till nutid. *Blekingeboken. Årgång 88.* Årsbok för Blekinge Hembygdsförbund och Blekinge museum, 6–31.

Björck, S., 1995: A Review of the History of the Baltic Sea. *Quaternary International 27(94),* 19–40.

Björck, S. & Möller, P., 1976: Sen- och postglacial sedimentstratigrafi i Åbyåns dalgång, Jämjö SE Blekinge. *Rapport 11.* Kvartärgeologiska avdelningen, Lunds universitet, 69 s.

Björck, S. & Möller, P., 1987: Late Weichselian Environmental History in Southeastern Sweden during the Deglaciation of the Scandinavian Ice Sheet. *Quaternary research 28,* 1–37.

Blomberg, A., 1900: Geologisk beskrifning öfver Blekinge län. *Sveriges geologiska undersökning Ca 1,* 110 s.

Bruun, Å., Kornfält, K.-A. & Wikman, H., 1997: Beskrivning till provisoriska, översiktliga berggrundskartan över Kalmar. *Sveriges geologiska undersökning Ba 46,* 33 s.

Gustafsson, M., 2020a: Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck. *Sveriges geologiska undersökning K 645,* 9 s.

Gustafsson, M., 2020b: Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund. *Sveriges geologiska undersökning K 646,* 10 s.

Gustafsson, M., 2020c: Grundvattenmagasinen Söderåkraåsen Bossmåla. *Sveriges geologiska undersökning K 648,* 9 s.

Gustafsson, M., 2020d: Grundvattenmagasinen Söderåkraåsen Söderåkra. *Sveriges geologiska undersökning K 649,* 9 s.

Gustafsson, M., 2020e: Grundvattenmagasinet Kristianopelåsen. *Sveriges geologiska undersökning K 671,* 11 s.

Holst, N. O., 1878: Bladet ”Lessebo”. *Sveriges geologiska undersökning Ab4.*

Holst, N. O., 1879: Beskrifning till kartbladet ”Lessebo”. *Sveriges geologiska undersökning Ab4.*

Hughes, A. L. C., Gyllencreutz, R., Lohne, Ø. S., Mangerud, J. & Svendsen, J. I., 2016: The last Eurasian ice sheets – a chronological database and time-slice reconstruction, DATED-1. *Boreas 45,* 45 s.

Johansson, C.-E., 1960: Grusinventering i Kalmar län. Del IV. Mellersta fastlandsdelen. Länsstyrelsen Kalmar län, 125 s.

Knutsson, G., 1960: Glacialgeologiska och hydrogeologiska undersökningar i sydöstra Småland. Licentiatavhandling i kvartärgeologi, Kvartärgeologiska institutionen, Lunds universitet, 150 s.

Knutsson, G., 1965: Grusinventering i Kalmar län. Del 2. Södra fastlandsdelen. Länsstyrelsen i Kalmar län, 92 s.

Kornfält, K.-A., 1999: Beskrivning till berggrundskartan 3F Karlskrona SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 205,* 59 s.

Kornfält, K.-A., 2007: Berggrundskartan 3F Karlskrona SO skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning Af 205.*

Kornfält, K.-A. & Bruun, Å., 2002: Beskrivning till berggrundskartan 3G Kristianopel NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 211,* 52 s.

Lidmar-Bergström, K., 2002: Berggrundens ytformer. I C. Fredén (red.): *Berg och jord, Sveriges Nationalatlas.* Tredje upplagan, 44–54.

Lidmar-Bergström, K., Olsson S., Olvmo, M., 1997: Palaeosurfaces and associated saprolites in southern Sweden. I M. Widdowson (red.): Palaeosurfaces: Recognition, Reconstruction and Palaeenvironmental Interpretation. *Geological Society Special Publication 120,* 95–124.

Lindén, A. & Persson, M., 1987: Inventering av grus och morän i Blekinge. *Sveriges geologiska undersökning Rapport 1987:1,* 249 s.

Mikaelsson, J., 1978: Strandvallskomplexet vid Olsäng. *Blekinges Natur 1978,* 37–52.

Munthe, H., 1901: Geologiska kartbladet Kalmar. *Sveriges geologiska undersökning Ac 6.*

Munthe, H., 1902: Geologiska kartbladet Ottenby. *Sveriges geologiska undersökning Ac 7.*

Persson, M. & Malmberg Persson, K., 2016: Beskrivning till jordartskartorna 3F Karlskrona NO och SO. *Sveriges geologiska undersökning K 532–533,* 74 s.

Persson, M., 2010: Beskrivning till jordartskartan 4F Lessebo SO. *Sveriges geologiska undersökning K 165,* 18 s.

Påsse, T. & Daniels, J., 2015: Past shore-level and sea-level displacements. *Rapporter och meddelanden 137.* Sveriges geologiska undersökning, 33 s.

Rudmark, L., 1975: The deglaciation at Kalmarsund, southeastern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning C 713,* 88 s.

Rudmark, L., 1984: Beskrivning till jordartskartan Kalmar NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 62,* 103 s.

Stroeven, A. P., Hättestrand, C., Kleman J., Heyman J., Fabel D., Fredin O., Goodfellow B. W., Harbor J. M., Jansen J. D., Olsen L., Caffee M. W., Fink D., Lundqvist J., Rosqvist G. C., Stömberg B., Jansson K. N., 2016: Deglaciation of Fennoscandia. *Quaternary Science Reviews 147,* 91–121.

Svensson, N. O., 1991: Late weichselian and early holocene shore displacement in the central Baltic Sea. *Quaternary International 9,* 7–26.

Wik, N.-G., Bergström, U., Bruun, Å., Claesson, D., Jelinek, C., Juhojuntti, N., Kero, L., Lundsqvist, L., Stephens, M.B., Sukotjo, S. & Wikman, H., 2005: Beskrivning till regional berggrundskarta över Kalmar län. *Sveriges geologiska undersökning Ba 66,* 50 s.

Wohlfarth, B., Björck, S., Funder, S., Houmark-Nielsen, M., Ingólfsson, Ó., Lunkka, J.-P., Mangerud, J., Saarnisto, M. & Vorren, T., 2007: Quaternary of Norden. *Episodes 31(1),* 73–81.