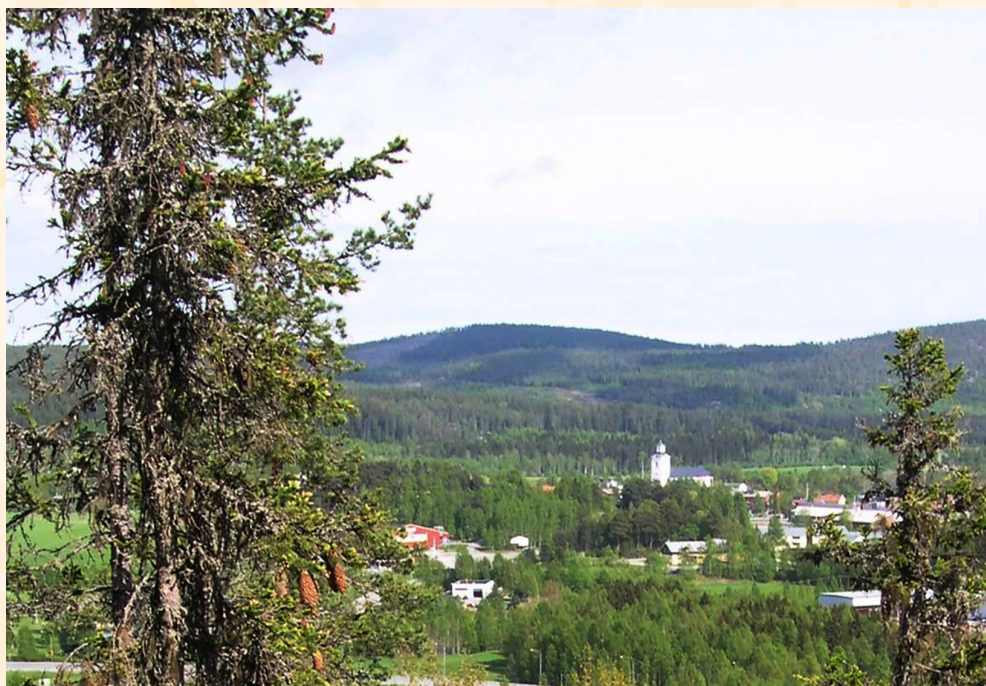


Beskrivning av jordarterna längs Skorpedsåsen, kartområde Bjästa

Johan Norrlin & Karin Grånäs



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-395-3

Närmare upplysningar erhålls genom
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
Fax: 018-17 92 10
E-post: kundservice@sgu.se
Webbplats: www.sgu.se

Omslagsbild: Utsikt åt ostnordost över Nätrådalen från Vårdhemsbergets
sluttning. Skogsbården som skymmer nedre delen av Nätra kyrka växer på
det avsnitt av Skorpedsåsen kring vilket Bjästa samhälle vuxit fram.
Foto: Johan Norrlin.

© Sveriges geologiska undersökning, 2017
Layout: Ulrika Hurtig & Rebecca Litzell

INLEDNING

Denna beskrivning redovisar jordarterna längs östra delen av Skorpedsåsen och dess närmaste omgivning och benämns kartområde Bjästa (fig. 1). Kartområdet ligger i Örnsköldsviks kommun i nordöstra Ångermanland. Det ingår i en mer omfattande kartläggning av jordarterna i delar av Västernorrlands län som Sveriges geologiska undersökning (SGU) har genomfört under 2010-talet.

Den geologiska kartläggningen utfördes år 2010–2011 av Nils Dahlberg, Kristian Schoning och Johan Norrlin. Projektledare har varit Johan Norrlin.

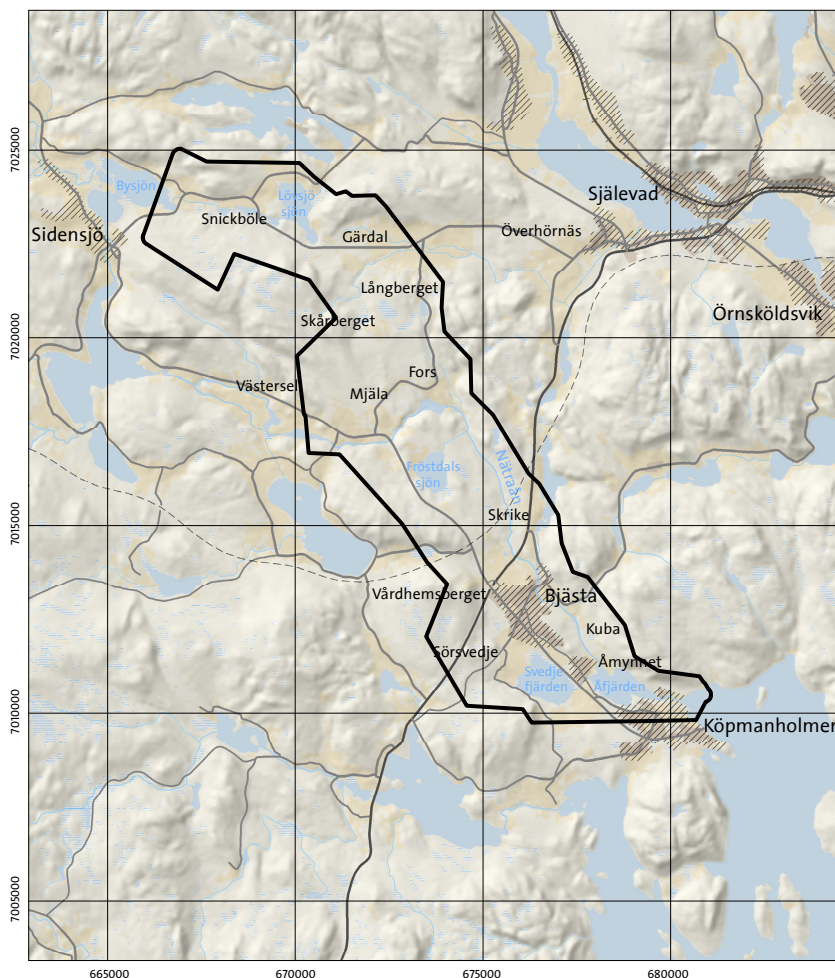
Tidigare befintlig jordartsgeologisk information över området utgörs av ”Jordartskarta över Västernorrlands län...”, SGU serie Ca 55, i skala 1:250 000 (Lundqvist 1987).

Bergrunden inom kartområdet domineras av metagråvacka. Dessutom förekommer Revsundsgranit, diabas och äldre gnejsig granit (Lundqvist m.fl. 1990).

SAMMANFATTNING

Beskrivningen omfattar Skorpedsåsen och omgivande terräng från Köpmanholmen i sydost, via Bjästamon, över passpunkten norr om Mjåla och till den öst–västliga dalgången från Gärdal till Bysjön (fig. 1).

Området mellan kusten och E4:an består av en flack dalgång omkring Nätraån. Silt och lera täcker lågpartierna. I strandnära lägen är leran postglacial och innehåller varierande mängd organiskt material. Längs de sankt långgrunda fjärdarna är leran, under någon dm torv, kraftigt sulfidhaltig och gyttjig. Åsen



Figur 1. Översikt över kartområdet Bjästa.

sticker upp ur finsedimenten som en smal avlagring, ibland med tydlig ryggform. Vid Svedjefjärdens södra strand, i Bredånger, finns en liten långsmal isälvsavlagring som löper parallellt med Skorpedsåsen. Undersökningar i samband med grundvattenkarteringen i området visar att de inte är förbundna med varandra under finsedimenten. Närmast dalsidorna har det samlats svallsediment i terrasser och vallar. I dalgången nordväst om Sörsvedje har sand svallats ut över silt och lera. Bäckens har sedan skurit igenom detta.

Nordväst om E4:an breder Bjästamon ut sig som ett flackt men mäktigt parti av Skorpedsåsen. Området som sluttar mot sydost är kraftigt påverkat av svallning. Gränsen mellan isälvsediment och svallsediment är gradvis och svår att fastställa exakt. Såväl Bjästatjärn som Fröstdalsjön är vattenfyllda åsgravar. Nätraån rinner i dalgången öster om Bjästamon. Den omges av sandiga och siltiga älvsediment. Ån skär ner i de lättroderade sedimenten. Framför allt norr om Skrike har det därför bildats nipor längs stränderna.

Omkring Mjåla, med Mjålamogården som ett av gårdsnammnen, är silt den dominerande jordarten. Detta är logiskt eftersom mo och mjåla är ett äldre namn för silt. Skorpedsåsen går här i nord-sydlig riktning. Nätraån har skurit igenom och delvis omlagrat åsen. I terrängens lägsta delar är åsen täckt av silt.

Norr om Mjåla går isälvsavlagringen upp mot höjdområdet och fyller ut passpunkten. Även här är svallningen påtaglig. Stora täkter är upptagna i de centrala delarna. Materialet förefaller i denna del bestå av grusig sand. På nordsidan av höjdområdet, ner mot den öst-västliga dalgången vid Gärdal, är isälvsedimenten sandigare. I distala delar där isälvens vatten flödat lite långsammare är sedimenten sandigt-siltiga.

I dalgången mellan Gärdal och Bysjön finns relativt utbredda områden med silt. I anslutning till åsen och den högre terrängen täcks dessa områden av utsvallad sand. Siltens skredkänslighet i kombination med terrängens lutning har orsakat ravinbildning på flera ställen. Gräntobergets nordsluttning söder om Skorpedsåsen är t.ex. helt genomslätt av raviner.

Vid Snickböle bildar Skorpedsåsen några ryggar med tydliga krön. Längre västerut formar avlagringen en mäktig terrass mot Prästbergets nordsluttning. En bäck har skurit igenom avlagringen och blottlagt åskärnan i botten på bäcken.

ISTIDER OCH JORDARTERNAS BILDNING

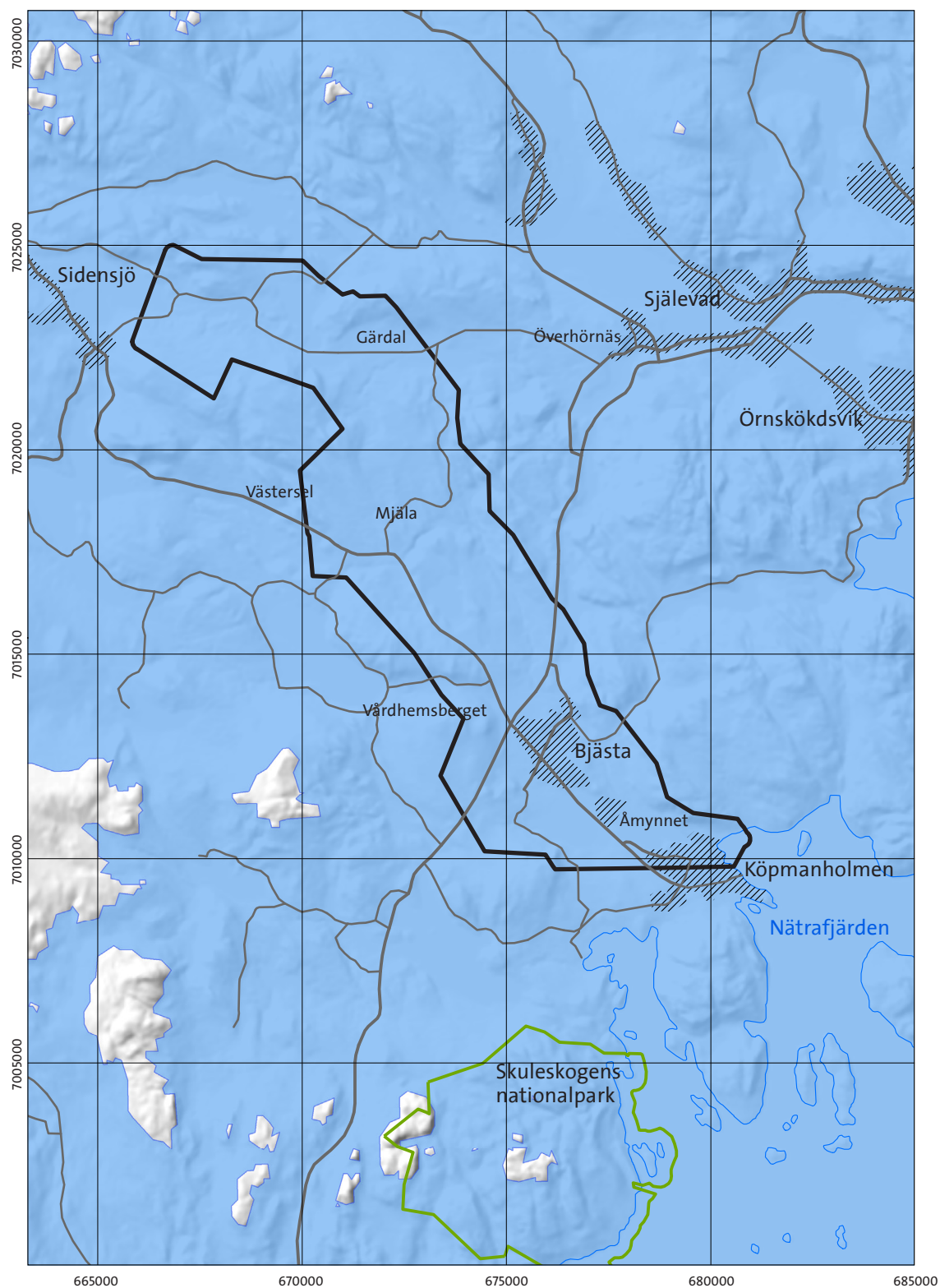
Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, som inleddes för 2,6 miljoner år sedan. Kvartärtiden kännetecknas av ett periodvis kallt klimat. Delar av bl.a. norra Europa har periodvis varit täckta av inlandsisar under kvartärtiden. Mellan istiderna rådde isfria perioder, interglacialer. Då var klimatet likt dagens eller varmare. Redan för 15–10 miljoner år sedan, under tertiärtiden, skedde en markant klimatförändring. Temperaturen sjönk samtidigt som svängningarna mellan kallare och varmare perioder blev allt tydligare. Detta mönster blev sedan mer uttalat under kvartärtiden. Den senaste istiden, Weichselistiden, inleddes för ca 115 000 år sedan. Jordarterna i Sverige har, med några undantag, avsatts under Weichselistiden eller under den efterföljande, postglaciala tiden.

Huvuddragen av inlandsisens avsmältning över Sverige ges i det följande. Angivna åldrar i texten är uttryckta i kalenderår. I litteraturen anges ofta en tidsskala uttryckt i kol-14-år. För att korrigera till en tidsskala i kalenderår ska kol-14-år justeras enligt kalibreringskurvor, t.ex. motsvarar 5 000 kol-14-år 5 800 kalenderår.

När inlandsisen över norra Europa var som störst, vilket inträffade för ca 20 000 år sedan, täcktes Skandinavien av is. Isen var då 2–2,5 km mäktig. Kortare isfria perioder, interstadialer, förekom under Weichselistiden. För 15 000–16 000 år sedan hade isen börjat smälta över södra Sverige. Fördelningen mellan land, vatten och is förändrades hela tiden genom samspelet mellan inlandsisens avsmältning, landhöjningen och havsytans förändring. För ca 11 000 år sedan var södra och mellersta Sverige isfritt. Isranden sträckte sig från trakterna av nuvarande Karlstad i väster mot Uppsalaslätten i öster. Söder om isranden var stora delar av landet täckta av havet. Omkring 1 500 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Den högsta nivån i terrängen som varit täckt av hav benämns högsta kustlinjen – HK. Kartområdet Bjästa är i sin helhet beläget under HK (fig. 2). Den nuvarande landhöjningen är ca 8 mm per år i området.

Det är Weichselisen och dess smältvatten som har gett upphov till flertalet av de jordarter som nu täcker stora delar av berggrunden i vårt land. En inlandsis är plastisk och rör sig radiellt ut från sina högsta delar.



Figur 2. Högsta Kustlinjen, blå ytor ligger under HK, ljusa ytor över HK. Vita ytor utgjorde land, övrigt var vatten. Dagens kustlinje framgår av de blå linjerna och de skrafferade områden är samhällen. Område inramat med svart är kartområdet Bjästa. (Efter Pässe & Andersson 2005).

Under sin rörelse plockar den upp bergfragment och tidigare avsatta jordlager. Isen transporterar detta material och deponerar det som morän. En is kan förlora sin rörelse genom uttunning eller på grund av att den innehåller mycket moränmaterial. Då övergår den till att bli s.k. dödis.

När en inlandsis smälter frigörs stora mängder smältvatten. Detta samlas i och under isen till isälvar i tunnlar, sprickor och kanaler. Vattnet i dessa isälvar transporterar jordmaterial som varit infruset i isen. Materialet sorteras och avsätts som isälvsediment eller som finkorniga glaciala sediment (issjösediment) i issjöar eller ishav. Smältvattnet kan även ge upphov till erosionsformer, s.k. isälvsrännor.

Enligt Lundqvist (2002) avsmälte inlandsisen från kartområdet Bjästa för ca 10 400 år sedan. Utifrån nya dateringar anger Berglund (2004) att deglaciationen av Ångermanland skedde för ca 10 500 år sedan.

TIDEN EFTER DEN SENASTE ISTIDEN

Vid den senaste istidens slut blev klimatet snabbt varmare och inlandsisen avsmälte. Jordskorpan som varit nedtryckt av isen höjde sig jämförelsevis snabbt vid avsmältningen. Nya landområden uppstod där vegetationen kunde etablera sig. När landet steg ur havet påverkades jordlagren av vågornas svallning och vattendragens erosion. Postglaciala sediment, t.ex. svall-, älv- och svämsediment, avsattes. På grund av landhöjningen finns det idag jordarter som ursprungligen har avsatts i vatten högt över dagens havsyta, t.ex. svallgrus, silt och lera.

Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttnings- och frostmarksprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter landskapet att omformas och jordarter bildas. 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.

KARTLÄGGNINGSMETOD

Kartläggningen inom kartområdet Bjästa har huvudsakligen skett med genom kartläggning i fält med stöd av tolkning av digitala flygbilder. Ett omfattande fältarbete har genomförts med kontroll av jordarterna med stickspjut, handborr och spade samt sammanställning med hjälp av digitala flygbilder tagna på 4 800 m höjd. Dessutom används information från bl.a. SGUs brunnsarkiv, geotekniska och hydrogeologiska undersökningar. De flesta identifierade jordartsytor har fältkontrollerats. Den eftersträlvade lägesnoggrannheten för ytavgränsningar är 30–50 m. Ytornas avgränsningar är generaliserade för att återges i skala 1:50 000. Av SGUs kartvisare med tillhörande produktbeskrivning framgår vilken karteringsmetod och vilken karttyp som området har klassats i. I produktbeskrivningen finns en utförlig beskrivning av de jordartsbeteckningar som används i kartläggningen.

Jordartskartan ger en förenklad bild av jordarternas utbredning i eller nära markytan. Jordlager med en genomsnittlig mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall som tunna eller osammanhängande bildningar. Kartan visar även ett urval av ytformer och andra företeelser som har betydelse för förståelsen av bland annat jordarternas uppbyggnad och den geologiska utvecklingen. Vid sammanställning av kartbilden görs generaliseringar av den geologiska verkligheten för att underlätta kartans läsbarhet. Tabell 1 visar den korngruppskala som SGU använder.

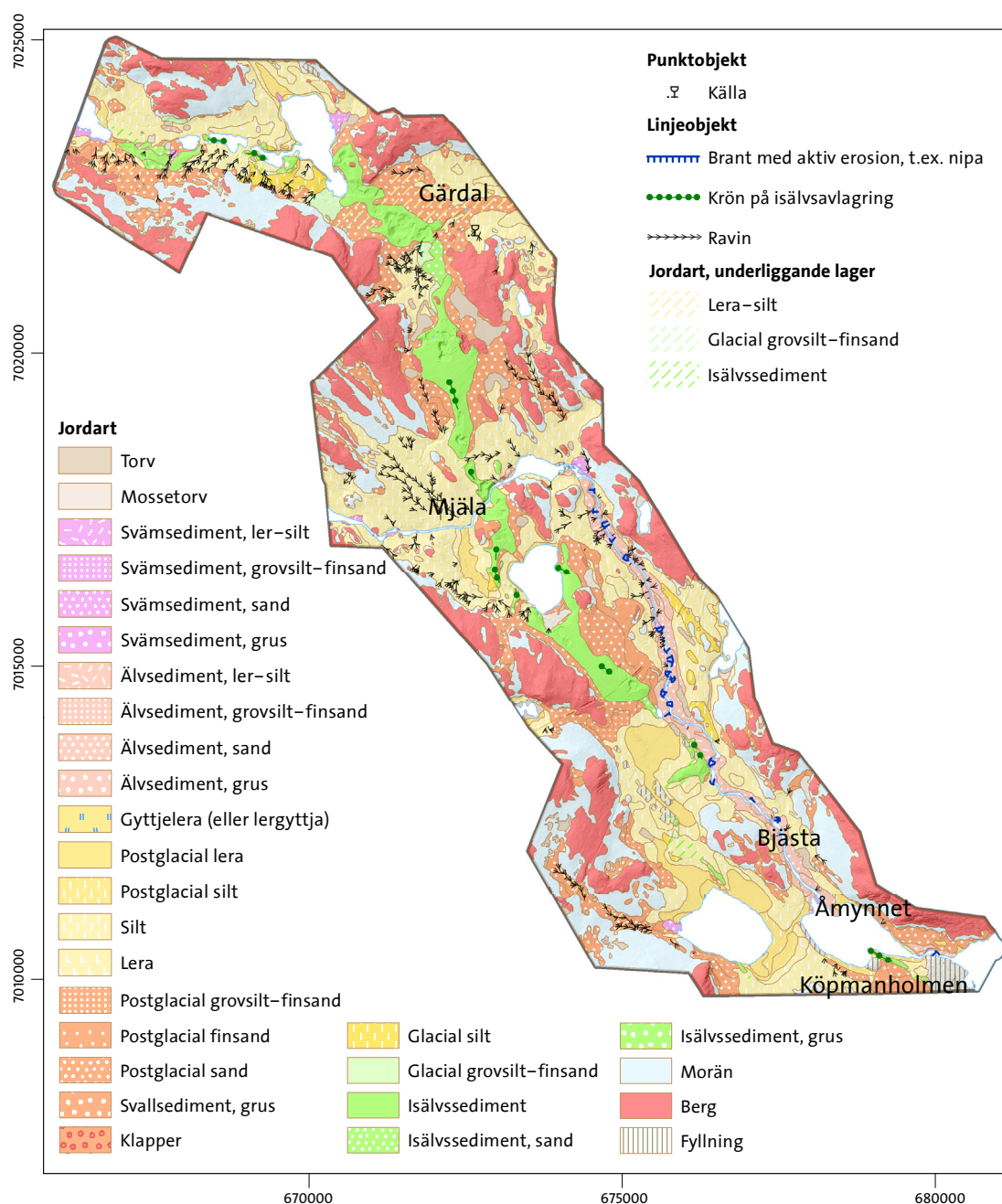
Tabell 1. Sveriges geotekniska förenings, SGFs, korngruppskala. De sorterade jordarternas benämning med hänsyn till dominerande kornstorlek. Morän, som är en i huvudsak osorterad jordart, kan benämnas grusig, sandig eller sandig-siltig beroende på sammansättning. Morän med en lerhalt överstigande 15 % 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	

BESKRIVNING AV JORDARTERNA INOM KARTOMRÅDET

De jordarter och övriga kvartära bildningar som har påträffats i kartområdet beskrivs med avseende på bl.a. utbredning, ytformer, sammansättning och mäktighet. För information om övriga geologiska företeelser som exempelvis berggrundens sammansättning, grundvattenförhållanden eller geokemiska anomalier hänvisas till www.sgu.se och till SGUs kundtjänst. En förenklad jordartskarta över undersökningsområdet visas i figur 3. Jordartskartan finns tillgänglig som WMS-tjänst samt i kartvisaren *Jordarter 1:25 000–1:100 000*.

För att omnämnda lokaler lätt ska kunna hittas i kartbilden åtföljs lokalangivelserna i regel av koordinater i SWEREF TM99 inom parantes enligt följande: (E-koord, N-koord). Ortnamnsangivelser finns i de flesta fall markerade i figur 1.



Figur 3. Jordartskarta över undersökningsområdet med höjdsuggning (Lantmäteriet 2017).

Torv

Torv består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar som har bevarats i fuktig miljö. Torvmarker uppkommer genom att sjöar växer igen eller genom försumpning i anslutning till källor eller på andra ställen där grundvattenytan ligger nära markytan. Sankmarksbeteckningen på Lantmäteriets databas Fastighetskartan (eller motsvarande databas) har delvis använts som stöd för avgränsning av torvmarker. Under arbetets gång har dessa ytor kompletterats med skogbevuxna och odlade torvmarker.

Ett tunt ytlager av torv på annan jordart anger man på kartan där det tunna torvlagret bedöms ha en mäktighet på maximalt 0,5 m men ändå påverkar markens egenskaper, framför allt dess bärighet, mycket. Under denna nivå är det grundjordarten som avgör markens egenskaper.

Inom kartområdet Bjästa förekommer torvmarker i sank svackor i silt–lera, ofta i Skorpedsåsens närhet. En del av torvmarkerna är, eller har varit, utdikade för jord- eller skogsbrukssyften, såsom torvmarken vid (675 370, 7 012 315), ca 1 km sydväst om Bjästa centrum. Denna torvmark omges av flacka områden med tunna torvtäcken på silt eller lera. Sannolikt har även dessa ytor ursprungligen täckts av en mäktigare torv som har oxiderat bort p.g.a. dikning. Numera håller dessa åkrar och ängar på att växa igen.

Invid Skorpedsåsen är torvmarkerna ofta betingade av mer eller mindre diffus utströmning av grundvatten från åsen som vid (672 965, 7 019 580), ca 1,3 km nordväst om Fors och vid (671 830, 7 020 500), drygt 1,5 km öster Skårberget. Vid (672 560, 7 020 680) däms en något större torvmark mellan Långberget och Skorpedsåsen.

Normalt är torvmarkerna blandmyrar med omväxlande partier av mossar och fattigkärr. Uppe på höjdområdena förekommer mossar som är karaktäristiska för hållmarkstallskog. De är ofta små och har en mosaikartad utbredning. I anslutning till utströmning av rörligt grundvatten, skalgrus och basisk berggrund finns lokalt rikkärr. Detta omnämns i SGUs länskarta som har en mer regional men relativt utförlig beskrivning av torvmarkerna i Örnköldsvikstrakten (Lundqvist 1987, s. 193–197)

Lergyttja–gyttjelera

Lergyttja–gyttjelera är en lera som innehåller 2–20 viktprocent organiskt material. Längs låglänta stränder inom kartområdet Bjästa, under en rotfilt från vass och halvgräs, påträffas en 3–5 dm mäktig gyttjelera, som till exempel vid Svedjefjärdens långgrunda stränder (fig. 4). Här har även sulfidgyttjelera påträffats. Se även under rubriken *Silt och lera*.



Figur 4. Längs Svedjefjärdens långgrunda stränder uppträder, under en tunn vass-/starrtorv, 3–5 dm mäktig gyttjelera som ofta är sulfidhaltig. Foto: Johan Norrlin.

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har bildats och bildas fortfarande utmed vattendrag och som deltan vid vattendragens mynning. Älvsediment är ofta väl sorterade och innehåller mycket lite organiskt material. Svämsediment avsätts vid översvämningar och är vanligen uppblandade med organiskt material, främst växtrester.

Inom kartområdet Bjästa förekommer älv- och svämsediment främst längs Nätraån. En påtaglig utbredning och mäktighet får dessa sediment först sydost om Mjåla, där Nätraån skär genom Skorpedsåsen (672900, 7017800). Omedelbart nedströms genombrottet finns en deltaform uppbyggd av grusig älvsand. Den övergår lite längre ner i mer väl sorterad sand. Rimligen är dessa fluviala avlagringar uppbyggda av omlagrat isälvsmaterial. Ytterligare nedströms består älvsedimenten främst av finsand och silt och är successivt avsatta framför åns mynning. I takt med landhöjningen har åns delta förflyttats österut. Av samma orsak har älvsedimenten vartefter lyfts upp på land och delvis genomskurits av Nätraåns vatten. I de erosionsbranter och nipor som då uppstått har flera lagerföljder beskrivits och datalagrats. I princip uppvisar dessa naturliga skärningar följande typstratigrafi med början uppifrån, (se även fig. 5):

1. Någon till några meter älvsand (finsand) mot djupet som gradvis övergår i allt finare ljus blågrå silt som i sin tur blir allt lerigare. Ibland saknas den översta sanden. Ytjordarten utgörs då av grovsilt eller silt. Sedimenten uppvisar makroskopiskt organiskt material, om än sparsamt. Rostiga sliror och skikt vilka utgör spår av oxiderat organiskt material förekommer. Lagret är en typisk landhöjningssekvens där kornstorleken, som ökar mot ytan, speglar ett minskat vattendjup och högre strömshastighet vartefter som Nätråns mynning närmat sig västerifrån.
2. 1–3 m lerig silt eller lera. Ibland påträffas band med gråsvart sulfidlera (se vidare under *Sulfidhaltiga sediment* nedan). Leran är ett djupbottensediment från den tid när havsytan stod mycket högre än i nutid. Järnsulfiderna orsakar den gråsvarta färgen på leran. De har bildats ur svavelväte vilket visar att organiskt material bröts ned under anaeroba förhållanden.
3. Någon till några meter steril gråbeige normalkonsoliderad silt. Silten är ibland varvig och mot djupet allt mer finsandig. Detta lager tolkas som distala isälvsediment förknippade med det kraftiga och sedimentbemängda vattenflödet från den isälvs tunnel där den närliggande Skorpedsåsen avsattes.



Figur 5. I denna nipa vid Nätraån (675 850, 7 014 800), knappt 500 m västsydväst om Skrike, framgår lagerföljden som beskrivs ovan relativt väl: Rostfärgad sand (1) överlagrar blågrå lera (2) som överlagrar något ljusare silt (3) med flytspår. Kontakterna mellan lagren är gradvisa, särskilt den mellan lager 2 och lager 3. Lager 2 är ibland sulfidförande. Foto: Johan Norrlin.

I de områden där enhet 1 domineras av silt är den ofta svagt konsoliderad och ibland något gyttjig. Detta innebär att den, tillsammans med siltiga delar av enhet 2, är mycket skredbenägen. Denna silt kallas lokalt för ”mjulna” och är ökad för sin instabilitet. Samtidigt är den uppskattad av skogsägare för sin höga bonitet. Jordartens erosionsbenägenhet innebär att det pågår en omfattande recent erosion och sedimentation intill Nätraån. Detta ger upphov till obehagliga bankar och levéer av omlagrad silt och finsand i de delar där strömhastigheten är låg. Där Nätraån meandrar avlagras dessa yngsta svämsediment typiskt i meanderbågarnas innerkurvor eftersom strömhastigheten är lägst där. Fotografiet i figur 5 är taget från en sådan levé. Se även avsnitten *Ravin* och *Nipor* nedan.

Postglacial grovsilt–finsand, sand, svallsediment, grus och klapper

Beteckningarna postglacial grovsilt–finsand och postglacial sand omfattar sediment som är avsatta genom flera olika processer. Till denna grupp hör svallsand, sand som omlagrats av havsströmmar och postglacial sand av oklart ursprung.

Terrängen under högsta kustlinjen utsattes för vågornas svallning allteftersom landet steg ur havet. I vissa terränglägen omlagrades de ytliga jordlagen 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 som är avsatta i djupare vatten ofta täcks av grövre sediment avsatta i grundare vatten. Klapper, det grövsta svallsedimentet, består av sten och block som sköljts, rundats av och samlats i lägen som varit mest utsatta för vågor.

Svallsedimenten inom kartområdet Bjästa breder ut sig främst kring de partier av Skorpedsåsen som var exponerade för havets vågor under landhöjningen. I dessa avlagringar dominerar sand. Detta är en naturlig följd av att modern materialet i Skorpedsåsen domineras av sand. Exempel på dessa bildningar finns på Bjästamon som t.ex. vid (675 015, 7 014 425, fig. 6), på båda sidor om åsen norrut från Mjälamogården, vid Gärdal samt i viss mån i Köpmanholmen.

Ett klapperstensfält har observerats på Skårberget sydöstra sluttning vid (671 400, 7 020 100). Vid passpunkter och uddar, där vågornas kraft har dämpats, har grus och sand som förts med vågorna kunnat sedimentera. Svallgruset återfinns i något högre lägen medan svallsanden utbreder sig nedanför. I vissa fall kan mäktigheten på svallsanden vara betydande. I sandtåkten vid (678 120, 7 011 870), mellan Bjästa och Åmynnet, nordost om Nätraån, uppskattas sanden ha varit gott och väl över 10 m mäktig, för att sedan underlagras av lera.

Inom de morän- och hällområden där fältkontrollen varit mer översiktlig kan karteringsmetoden normalt bara redovisa svallsediment med en mäktighet större än någon meter eller med framträdande strandvallar. Inom dessa områden används även beteckningen ”Tunna eller osammanhängande lager av svall- eller älvsediment”. Med detta menas sedimentförekomster, vanligen sand, med en uppskattad genomsnittlig mäktighet av högst omkring en halv meter. Beteckningen har även använts för avlagringar med osäker eller diffus avgränsning.

Även högre belägna delar av moränterrängen har utsatts för delvis hård svallning. Detta har resulterat i steniga och ibland blockiga residualytor av hårt svallad morän. Se vidare avsnittet *Morän med hårt svallat ytskikt*.

Postglacial sand på silt eller lera

Eftersom svallning är ett fenomen som verkar under landhöjningsförloppet förs sedimenten som bildas, framförallt finsand och sand, delvis ut över forna flacka havsbottnar och överlagras därmed silt och lera. Att silt och lera finns en bit ner i marken är av flera skäl viktigt att känna till. Som exempel kan nämnas att raviner, skred och liknande massrörelser normalt inte uppstår i en ren sandavlagring, men om sanden underlagras av framför allt silt, som sätts i rörelse genom underminering, följer den överlagrande sanden med.

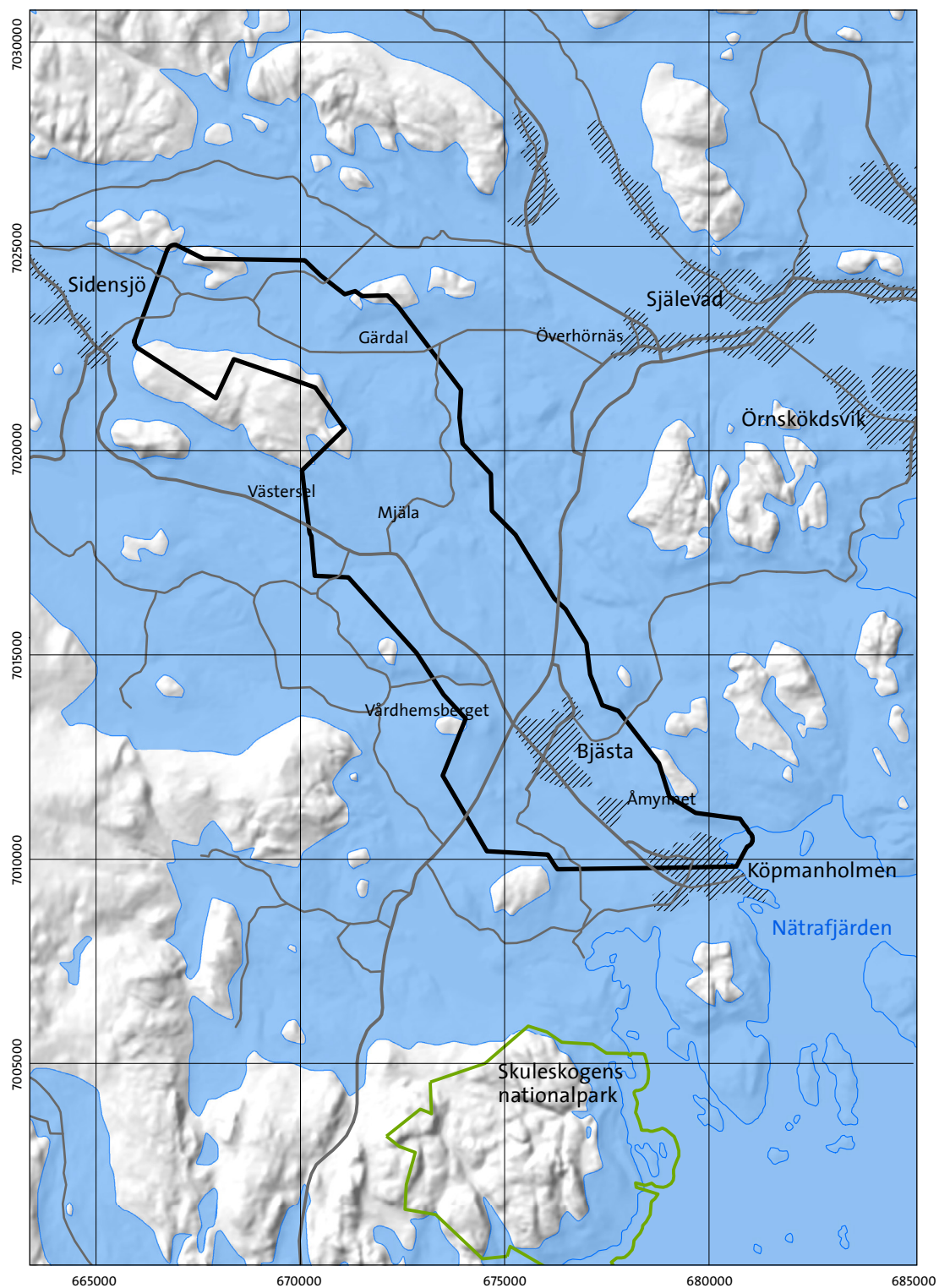


Figur 6. Ungefär en halv meter grusig svallsand (bakom rottrådarna) överlagrar några dm silt som i sin tur överlagrar isälvsfinsand, på södra delen av Bjästamon väster om Skrike.
Foto: Johan Norrlin.

Sådana raviner i ytlig sand som överlagrar silt är relativt vanliga inom kartområdet. Ett tydligt exempel är ravinsystemet vid (674 300, 7 011 520), nordväst om E4 väster om Sörsvedje. Tack vare att dessa lagerföljder ofta blottläggs i raviner och nipor har vi översiktligt kunnat definiera ytor med djuplager, "Postglacial sand på silt". Även i dalgången mellan Nyland och Bysjön finns relativt utbredda sådana områden.

Högsta kustlinjen

Högsta kustlinjen, HK, är den nivå i terrängen dit havet nått som högst sedan inlandsisen lämnade området. HK utgör alltså den övre gränsen för vågornas påverkan på terrängen. Hela kartområdet Bjästa ligger under HK som här når drygt 280 m ö.h. Närmast belägna bergstopp som når över HK är Sunnanberghöjden (669 510, 7 011 970), cirka 6,5 km västsydväst om Bjästa samhälle (fig. 2). Som en illustration kan nämnas att toppen på Vårdhemsberget, vars ostsluttning härbärgerar skidbacken i Bjästa, låg ca 85 m under havsytan när den nådde HK. Knappt 1 000 år senare, för ca 9 500 år sedan, stack Vårdhemsbergets topp upp som en bränning i det tidigare stadiet av Bottenhavet som kallas Ancylussjön. Ytterligare ca 500 år senare var situationen den som i figur 7.



Figur 7. Strandsnivåkarta över Bjästa med omnejd för ca 9 000 år sedan. Vita ytor utgjorde land, övrigt var vatten. Dagens kustlinje framgår av de blå linjerna. Område inramat med svart är kartområdet Bjästa.

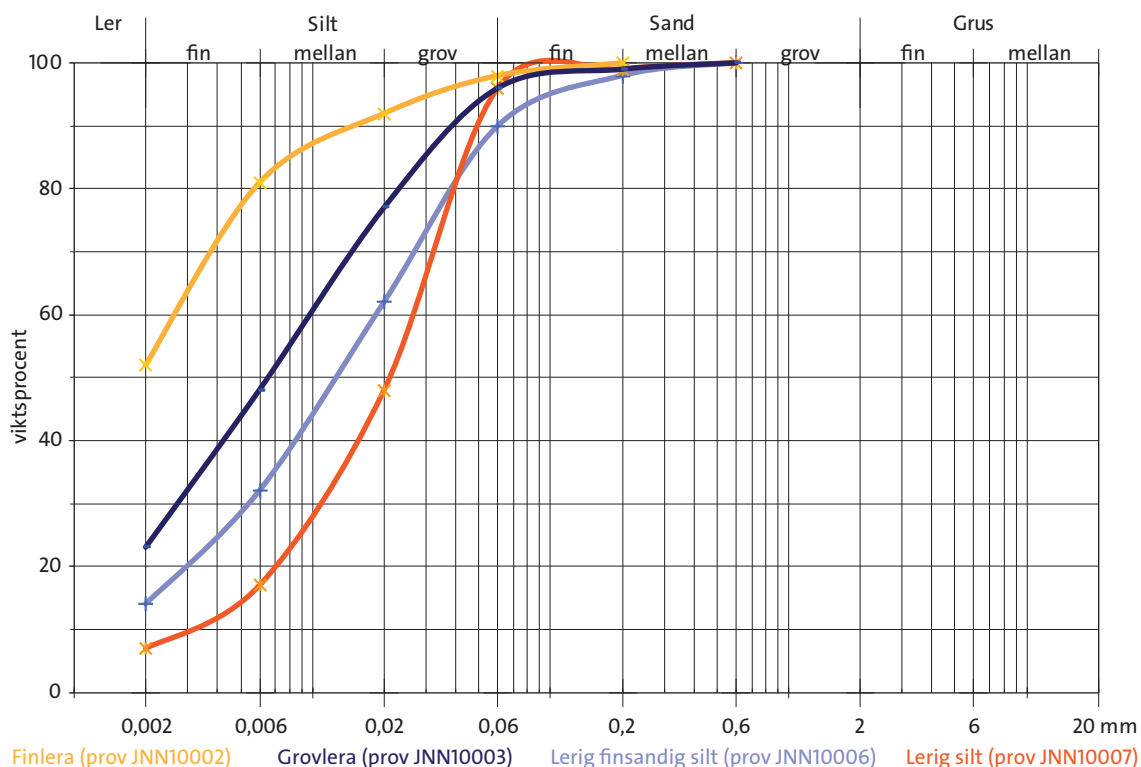


Diagram 1. Kornstorleksfördelningen i kohesionsjordarna inom kartområdet Bjästa uppvisar stor variation, från finlera (gult), grovlera (mörkblått) till två varianter på lerig silt (ljusblått och orange).

Silt och lera

De finkorniga havs- och sjösedimenten består av silt och lera av både glacialt och postglacialt ursprung. De glaciala finkorniga sedimenten är det finmaterial som isälvarna förde med sig ut i sjöar eller ut i havet under istidens slutskede. Dessa sediment är ofta varviga. Varven är en upprepad växling mellan finkorniga och något grovkornigare skikt, vanligen tunna, mörka lerskikt och ljusa siltskikt. Varje sådant varv motsvarar sedimentationen under ett år och återspeglar den årstidsbundna variationen i isälvarnas vattenföring och materialtransport.

Den postglaciala silten och leran består av material som förts ut i hav och sjöar genom svallning eller av vattendrag efter istiden. Även dessa sediment kan vara skiktade men saknar i allmänhet varvighet.

Inom kartområdet har de finkorniga sedimentens åldersställning, glacialt eller postglacialt, urskiljts i kartbilden bara där ovan nämnda karaktäristika är entydiga och där avlagringarna är avsatta under enhetliga sedimentationsförhållanden. I övriga fall anges silten eller leran med ospecificerad ålder.

De finkorniga jordarternas textur varierar inom kartområdet och är ofta i gränsen mellan lerig silt och grovlera (diagram 1). Genom täta fältkontroller och med hjälp av kornstorleksanalyser har det varit möjligt att åtskilja ytor där silt respektive lera dominerar. Eftersom övergången mellan silten och leran är gradvis och fördelningen ibland mosaikartad ska man se denna avgränsning som en grov vägledning. Inom de mer undulerande siltytorna kan det finnas mindre områden med lera, medan flackare ytor med lera kan vara något mer homogena.

Silt

Silt är ganska utbredd i dalgångar och lägre delar av flacka sluttningar. Vanligast är en finsilt eller mellansilt som ofta är lerig. Denna jordart dominerar i den uppodlade marken kring Mjåla (672 200,701 8100). Som högst i terrängen har silt inom kartområdet påträffats 125 m ö.h. norr om Bysjön.

Glacial grovsilt har kunnat urskiljas på kartan där den är varvig eller stratigrafiskt tydligt förknippad med Skorpedsåsen. I Skorpedsåsen är den en del av isälvsavlagringens mer distala avlagringar.

Postglacial silt har urskiljts i låga horisontella strandnära lägen där silten även är något organiskt förande eller uppvisar sulfidisering. Den distala älvsilten längs Nätraån är också postglacial.

Lera

Lera har störst utbredning i flacka och lågt liggande partier. Utbredningen är störst i ett stråk från Svedjefjärden till fälten vid E4 nordväst om Bjästa. Därutöver kan nämnas dalgången sydväst om Mjåla, låglänta områden runt Lövsjösjön samt dalgången österut från Gärdal.

Även om varvig glacial lera har påträffats i skärningar har den vid ytkartläggning varit svår att urskilja från den ofta rytmiskt laminerade och snarlika postglaciala leran. Om jordarterna är vertikalt väl blottade är skillnaden dock tydlig som t.ex. i bäcken 200 m väster om Rosenborg, vid (676 670, 7 011 730). Där kan man se hur cirka 2 m laminerad och oxiderad postglacial lera överlagrar en tydligt varvig glaciallera med siltiga sommarskikt. Denna lagerföljd framträder särskilt tydligt i nyroderade små skredärr i bäcken och diket.

Postglacial lera har urskiljts på kartan i låga horisontella strandnära lägen där leran även är något organiskt förande eller uppvisar sulfidisering. Den postglaciala leran innehåller ofta någon enstaka procent organiskt material, även gyttjelera–lergyttja har påträffats, framför allt invid Svedjefjärden (fig. 4).

Sulfidhaltiga sediment

Sulfidhaltiga sediment kan bildas när lera eller silt avsätts på botten tillsammans med organiskt material. Om nedbrytningen av det organiska materialet sker anaerobt, dvs. utan tillgång till syre, bildas svavelväte. Svavel från svavelvätet kan då reagera med järn och bilda järnsulfider. Dessa mineral ger sulfidjordarna deras karaktäristiska ofta mörkt grå till kolsvarta färg. Om sulfidjordar, efter landhöjning med påföljande erosion, dikning eller schaktning, får kontakt med luftens syre oxiderar sulfidmineralen och svavelsyra bildas. Detta kan i sin tur leda till att sura sulfatjordar bildas. Eftersom sura sulfatjordar oftast har ett pH under 4 leder de sura förhållandena till att många metaller mobiliseras. De omgivande vattendragen kan periodvis få lågt pH och höga metallkoncentrationer. Sulfidjordar och sura sulfatjordar är alltså en potentiell källa till förorening av vattendrag. Vid schaktningsarbeten ska de därför behandlas som förorenad jord. Sulfidjordar har dessutom låg hållfasthet och är därmed geotekniskt problematiska. För ytterligare allmän information om sulfidjordar och sura sulfatjordar, hänvisas till Sohlenius (2015).

Inom kartområdet Bjästa uppträder sulfidjordar i några olika miljöer. Den första, som är lättast att upptäcka är kraftigt sulfidiserad lergyttja eller gyttjelera, omedelbart under den en till två decimeter mäktiga torv som utgör markyta längs sankar längs stränder vid havsvikar eller nyligen avsnörda sjöar. Tydliga sådana exempel är stränderna som omger Nätrafjärden och Svedjefjärden (fig. 4). Nordväst om Svedjefjärden, mellan Sörsvedje och Rosenborg, uppmättes i postglacial lera i diket vid (672 666, 7 016 390) en svavelhalt på 0,4 % och som lägst pH = 2,8 efter 12 veckors oxidering i luft vid rumstemperatur. En sådan jord kan klassificeras som en mycket problematisk sur sulfatjord (se Sohlenius 2015). Om denna jord skulle blottläggas för luftens syre och oxidera, t.ex. genom dikning, skulle den kunna orsaka en pH-sänkning i närliggande vattendrag. Utbredningen av sulfidgyttjelera inom kartområdet Bjästa är dock så begränsad att det sannolikt skulle bli en endast lokal pH-sänkning.

Inom kartområdet påträffas även sulfidfärgade sediment i vilka de uppmätta svavelhalterna är så låga att de sannolikt inte skulle klassificeras som sulfidjordar (se Sohlenius 2015). Dessa jordar förekommer i områden belägna någon till några tiotal meter över nuvarande havsytta och någon till några meter ner i marken under redan oxiderad jord eller tunna lager av yngre sediment. Ett tydligt exempel blottlades när man under våren 2011 rensade diken kring E4 vid Bjästa. Här kunde man tydligt se i diket hur ljusare, redan tidigare oxiderad jord, på någon meters djup med skarp gräns övergick i en mörkare jord (fig. 8).



Figur 8. Den ljusbrunt rostflammiga delen av lagerföljden är oxiderad. Den tydliga färggränsen nedåt i diket är en s.k. oxidationsfront, under den är leran inte oxiderad och uppvisar en blågrå färg, delvis tack vare sulfidinnehållet. Foto: Johan Norrlin.

Provtagningen i diket, vid (675 969, 7 013 975), visade dock att pH-värdena var stabila på nivåer gott och väl över $\text{pH} = 4$ även efter oxidering. Detta innebär att sur sulfatjord inte har bildats vilket i sin tur tyder på att sulfidhalterna har varit låga redan från början.

Söder om Karlslund sträcker sig en markant lerfylld sänka som en gång var en djuphåla på havsbotten. Här ser man tydligt den svarta sulfidleran i bäclar och diken och på 0,8 m djup. Vid (672 500, 7 016 900) uppmättes kartområdets högsta svavelhalt, drygt 0,5 %. Efter oxidation av leran uppmättes som lägst $\text{pH} = 2,76$ vilket tyder på att sur sulfatjord skulle bildas om denna jord oxiderar. Jordarten klassas därför som en mycket problematisk sulfidjord. Lersvackans begränsade utbredning innebär att inte heller denna sulfidjordsförekomst skulle kunna orsaka några större försurningsproblem, om man undviker stora tillfälliga schaktningsarbeten som under kort tid syresätter en stor del av jordmassan.

En annan typ av sulfidjordsförekomster är smala, endast några decimeter mäktiga band av sulfidlera. Dessa har påträffats flera meter under markytan i nipor och raviner längs Nätraån. De motsvarar rimligen en syrefri sedimentationsmiljö på stora djup i det fjordlandskap som Nätrådalen en gång var en del av. Även om detta sulfidband kan ha stor horisontell utbredning är det så tunt och förekommer gott och väl under normala dikningsdjup, att det knappast kan orsaka någon kraftig försurning.



Figur 9. Från markytan och ca tre meter ner syns varvig glacial grovsilt–finsand som överlagrar grusig isälvssand vid Snickböle. Foto: Johan Norrlin.

Glacial grovsilt–finsand

Med beteckningen glacial grovsilt–finsand avses distala sediment som transporterades med isälvar och sedan avsattes i forna issjöar och havsvikar. Issjöar uppkom främst i områden över högsta kustlinjen, där smältvatten tillfälligt dämades mellan en högre belägen terräng som smält fram ur isen och is som fanns kvar i en lägre terräng. Sedimenten är vanligtvis skiktade eller varviga till följd av variationer i tillförseln av smältvatten.

Glacial grovsilt–finsand går i dagen på flera platser i anslutning till Skorpedsåsen mellan Gerdal och Sidensjö. I tåkten vid Snickböle (669 152, 7 023 006, fig. 9) kan man se hur ca 3 m skiktad grovsilt–finsand överlagrar ett grövre isälvsmaterial.

Isälvs sediment

Isälvs sediment är oftast skiktade och väl sorterade. Sand eller grus är vanliga dominerande kornstorlekar, men såväl sorteringsgrad som kornstorlek kan växla avsevärt inom samma avlagring. Isälvsavlagringar har ofta karakteristiska ytformer, t.ex. åsar (”rullstensåsar”), deltan och kullar. Kamebildningar är oregelbundet formade ryggar eller kullar som är avsatta i kontakt med en smältande inlandsis. Sandurfält är flacka avlagringar med sand och grus, ofta med strömfåror (isälvsrännor) i ytan. Isälvs eroderade områden består av platser där isälven har eroderat större ytor, men där en detaljerad uppdelning i exempelvis morän, isälvsgrus och hållar inte är möjlig på grund av kartans upplösning. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.



Figur 10. Stenigt isälvsgrus med över- och inlagrad isälvssand i Skorpedsåsen nära Mjälamogården. Överst i lagerföljden, uppe till höger i bilden, syns överlagrande svallsediment. Foto: Kristian Schoning.

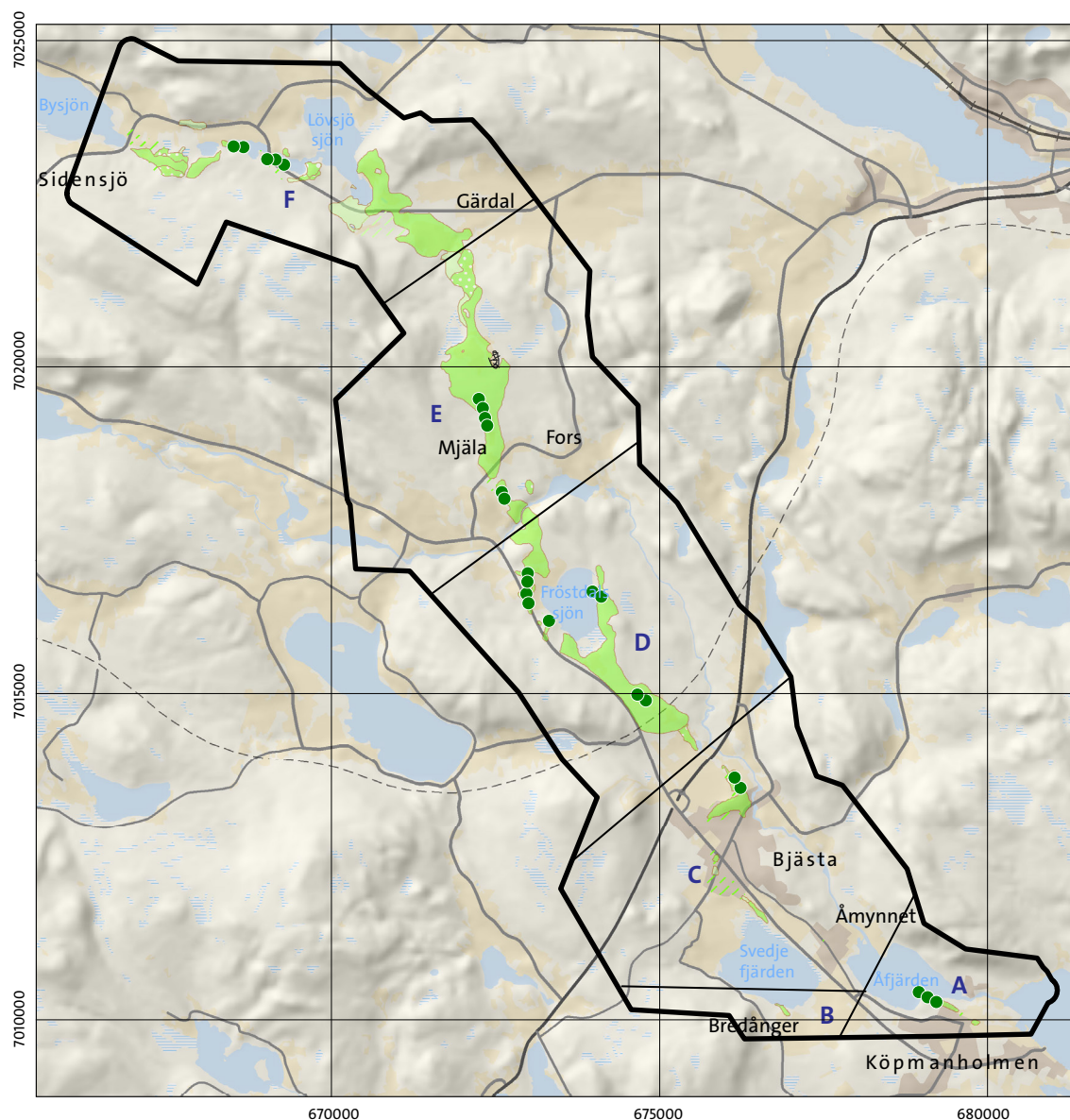
”Skorpedsåsen”

Isälvssavlagringen som kallas Skorpedsåsen löper centralt genom hela kartområdet från Köpmanholmen till Noret vid Bysjön. På sin väg från sydost följer den först Nätraåns dalgång, sneddar vid Mjåla norrut över höjdområdet till nästa dalgång vid Gerdal, för att sedan följa det dalstråket västerut bort mot Bysjön.

Som tidigare nämnts är det just denna geologiska formation som har styrt kartområdets utbredning. Skorpedsåsen och dess grundvattenmagasin är av central betydelse för dricksvattenförsörjningen i Bjästa och svarar för en viss del av dricksvattenförsörjningen i Örnköldsvik.

Avlagringen är bitvis smal och låg och ibland överlagrad av yngre sediment. I andra avsnitt är den bred och mäktig. I de mäktiga partierna finns, med undantag för den orörda terrassformade avlagringen mellan Ängstjärnarna och Bysjön i kartområdets nordvästra del, ofta spår av en tidigare storskalig täktverksamhet. Materialet i Skorpedsåsen domineras inom kartområdet av sand. I de större täkterna, som den mellan Mjåla och Mjälamogården (672 410, 7 018 600), ser man dock ofta en stenig-grusig åskärna som överlagras av isälvssand (fig. 10).

Skorpedsåsen har enligt SGUs maringeologiska information en fortsättning på eller under havsbotten åt sydost från Köpmanholmen (Lind 2016). Geotekniska borrhningar söder om Kläppa, i anslutning till reningsverket vid Alviken (680 600, 7 008 990) strax sydost om detta kartområde, visar grova sorterade sediment under några få meter kohesionsjord. Det är rimligt att förslagsvis förknippa dessa med Skorpedsåsen. I följande avsnitt beskrivs olika delområden av Skorpedsåsen (fig. 11).



Figur 11. Gröna ytor visar Skorpedsåsens utbredning inom kartområdet. I de avsnitt där åsen har tydlig ryggform återges det med mörkgröna prickar. Delområden av Skorpedsåsen (A–F) beskrivs var för sig.

A: Köpmanholmen – Svedjefjärden

Inne i Köpmanholmen dyker åsen upp från sydost. Dess ursprungliga sträckning i resterna av det stora industriområdet på södra stranden av Nätrafjärden är, förutom nyss nämnda indikation vid Alviken, inte möjlig att rekonstruera. Där industriområdet övergår i tätortsbebyggelse finns rester av utbrutet grus och sand. Vidare finns en observation vid (679 632, 7010 085) där isälvssand överlagras av en dryg halvmeter silt. Fortsätter man mot västnordväst reser sig avlagringen mer och mer och bildar en markant udde, Herrgårdsudden, i Åfjärden. Det är en vacker och relativt orörd åsrygg uppbyggd av isälvsgrus. I flygbilder ser man dessutom tydligt hur åsen sträcker sig vidare åt västnordväst strax under Åfjärdens vattenyta i riktning mot Åmynnet.

På Åfjärdens nordvästra strand finns inga morfologiska spår av åsen. Uppe i villaområdet i Åmynnet vid (677 501, 7011 195) har borrhningar däremot visat flera meter isälvssand som överlagras av ca 6 m silt och lera. Åsen fortsätter sannolikt att döljas av yngre sediment tills huvudstråket återgår i dagen strax norr om Svedjefjärden.

B: Bredånger

Förutom Skorpedsåsens fortsättning norr om Svedjefjärden (delområde C) finns även en mindre men tydlig långsmal isälvsavlagring i Bredånger vid Svedjefjärdens södra strand (676 900, 7 010 200). Rent geografiskt verkar denna ås vara parallell med Skorpedsåsen. Eftersom isälvsavlagringarna runt Svedjefjärden till stor del är dolda av relativt mäktiga yngre sediment, är det svårt att avgöra om avlagringen vid Bredånger är en fristående avlagring eller om den är en biås till Skorpedsåsen. I samband med hydrogeologiska undersökningar som genomfördes efter jordartskartläggningen borrades flera hål mellan Svedjefjärden och Köpmanholmen. Syftet var att utreda om det fanns något samband mellan Skorpedsåsen och denna isälvsavlagring. Under mellan 8 och 10 m mäktig lera och silt med tunnare sandlager påträffades dock endast morän. Detta tyder på att denna isälvsavlagring är fristående från Skorpedsåsen (SGU 2013). Informationen från den hydrogeologiska kartläggningen presenteras i SGUs kartvisare Grundvattenmagasin.

C: Avsnittet genom tätorten Bjästa

Strax norr om Svedjefjärden går Skorpedsåsen åter i dagen som en några hundra meter lång tydlig åsrygg, med gården Rosenborg vackert belägen på högsta partiet. Åsen är orörd förutom en mindre igenvuxen husbehovstäkt vid (676 570, 7 011 620), ca 200 m sydost om Rosenborg, som uppvisar en lagerföljd med minst 3 m isälvsgrus.

Vidare under villaområdet nordväst från Rosenborg blir avlagringen i ytan mer finsandig och överlagras mestadels av glacial grovsilt. Den blir dessutom flackare och bredare och böjer av vid Norrsvedje mot norr samtidigt som åskärnan åter går i dagen i en delvis bortbruten åskulle (675 830, 7 012 540). Norr om denna kulle finns ett några hundra meter långt avsnitt där befintliga jordlagerföljdsuppgifter endast visar på mäktig lera och silt, innan Skorpedsåsen åter dyker upp i västra delen av Bjästa samhälle. Det är högst sannolikt att leran och silten i någon omfattning underlagras av isälvsmaterial, men det har inte funnits tillräckligt med information för att i detta avsnitt definiera dess utbredning. Situationen kompliceras dessutom av att Skorpedsåsen när den dyker upp igen löper från sydväst mot nordost, dvs. vinkelrät mot tidigare riktning.

Den åsrygg som här sträcker sig tvärs igenom dalgången är både hög och bred och utgör en markant landskapsform i Bjästa tätort (se omslagsbild). I mindre täkter och slänter, t.ex. i den ca 5 m mäktiga vägskärningen vid (675 862, 7 013 211) längs gamla vägen mot Sidensjö, framträder ett välrundat sandigt stenigt åsgrus. Åsen omgärdas av glacial grovsilt, för övrigt en av de lättbearbetade jordarter som människan tidigt använde för åkerbruk. Trakten var länge landsbygd. Uppe på åsen ligger Bjästa gård, numera åt sydost nästan helt införlivad med samhället. Strax nordost om åsen, där den tangeras av Nätraån, ligger Nätra kyrka. Vid den sydöstra foten av åsryggen löper den gamla kustvägen mot Örnsköldsvik, kring vilken Bjästa samhälle vuxit fram. Denna del av Skorpedsåsen har uppenbarligen spelat en viktig roll som naturgiven förutsättning för kulturlandskapets utveckling i Nätradal.

I östra delen av Bjästa, där Skorpedsåsen tangeras av Nätraån, viker åsen abrupt 90 grader åt nordväst och sträcker åter längs med dalgången. Här är den delvis borttagen genom tidigare täktverksamhet. Den minskar gradvis i bredd och höjd och dyker ner under yngre sediment något hundratal meter sydost om E4ans bro över Nätraån.

D: Bjästatjärn–Fröstdal ("Bjästamon")

Något hundratal meter väster om E4ans bro över Nätraån, vid Bjästatjärn som sannolikt är en vattenfylld s.k. åsgrav, finns Skorpedsåsen i dagen i form av en flack men mäktig avlagring som åtminstone i ytan är sandig. Åt nordväst i sluttingen upp mot Fröstdalssjön vidgar sig åsen till en mycket bred och mäktig avlagring. Mestadels innehåller den sand, men i de centralt belägna, numera inaktiva täkterna finns en tydlig och stenigt grusig åskärna. På flera ställen har över 12 m isälvsgrus observerats, som t.ex. cirka 400 m norr om Karlsmo, vid (675 138, 7 014 742, fig. 12).

I detta avsnitt är isälvsavlagringen mycket påverkad av svallning. Slutningen vetter mot sydost och har därmed varit exponerad för havssjögång under landhöjningen. Därför omgärdas den av utbredda

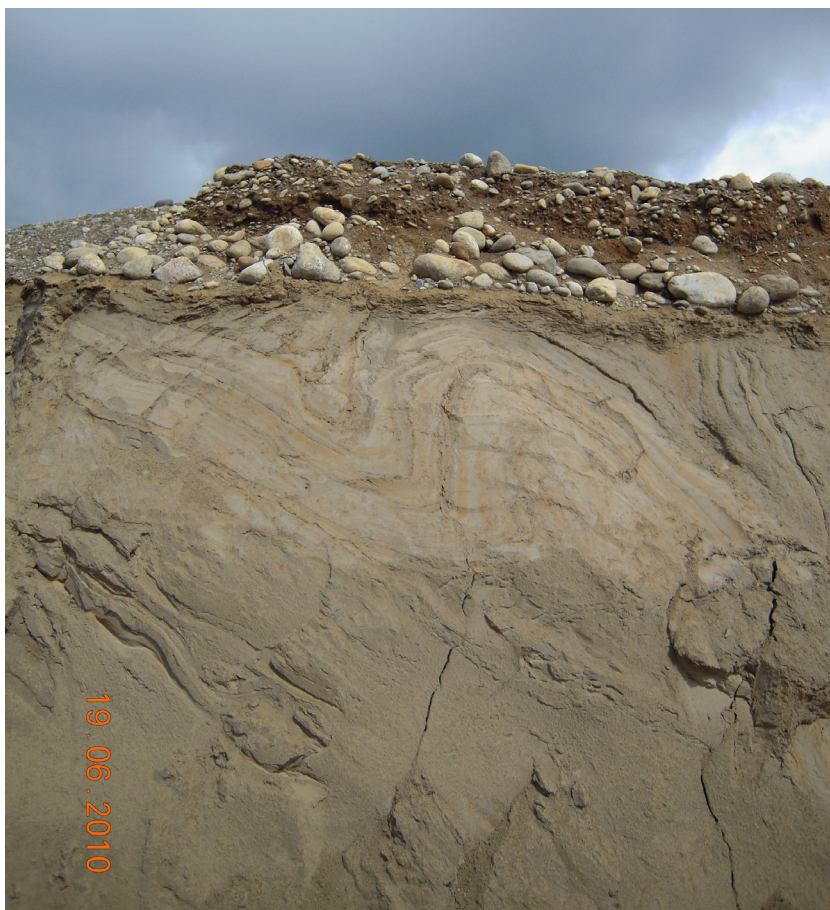


Figur 12. En delvis igenrasad slänt, på "Bjästamon" cirka 400 meter norr om Karlsmo, uppvisar över 12 meter sandigt isälvsgrus.
Foto: Johan Norrlin.

svallsandsfält med tydliga strandvallar. I mer utsatta lägen finns även stenigt svallgrus. Gränsen mellan isälvsmaterial in situ och omlagrade svallsediment är i verkligheten gradvis och kan vara problematisk att fastställa. På flygbilder ser man tydligt den påtagligt mäktigare formen på den ursprungliga isälvssavlagringen. Denna form har med stöd av fältinformation urskiljts som "isälvssediment". Det utesluter inte att detta ytligt kan överlagras av en kappa av svallsediment som i en stor täkt sydsydost om Fröstdalssjön, vid (674 062, 7 015 551). Här observerades 1 m svallsand på över 12 m grusig isälvssand. Tack vare att svallsedimenten ofta uppträder i form av strandvallar är deras utbredning i ytan normalt sett relativt väl fastställda.

Den nu beskrivna utbredda tallheden med svallsand som omger isälvssedimenten går under namnet "Bjästamon". På Bjästamon, ca 500 m nordväst om Karlsmo, finns vid (674 770, 7 014 570) en källa vars källflöde åt sydost sägs ha varit uppdämt och fungerat som en av Bjästas första gemensamma vattentäkter tillika allmänt bad ("luffarbadet"). När lokalen återbesöktes 2010 visade det sig att källutsprånget numera ligger mitt under Bottniabanan. Vattnet rinner fram under banvallens makadam och vidare i den gamla källbäcken. En annan del av Bjästamon nära Bjästatjärn har använts som modern grundvattentäkt. Denna verksamhet har tills vidare upphört och ersatts med en annan grundvattentäkt, eftersom vattnet var otjänligt under en period efter ett utsläpp av perkloretylen från en illegal tvätterverksamhet (muntlig redogörelse från MIVA i Örnköldsvik).

Nordväst om Bjästamon omgärdar Skorpedsåsen i det närmaste sjön Fröstdalssjön. Detta är en källsjö vars tillflöde nästan enbart består av grundvatten från åsen. Sjön saknar nämnvärda ytvattentillflöden. Den har ett utlopp åt nordost vilket ser ut att vara urgrävt och fördjupat, vilket sänkt sjöns ursprungliga



Figur 13. Den sandiga enheten i dessa siltiga sandiga sediment är veckad mot ostsydost. Sanden överlagras av ett massivt sandigt grus. Övergången är skarp och delvis erosiv. Foto: Kristian Schoning.

nivå med upp till någon meter. Längs sjöns stränder finns därför en smal bård med postglacial lera–silt, alltså en sjöbotten som blivit torrlagd i sen tid.

Förutom denna smala bård har sjön relativt branta stränder, särskilt åt söder och öster. Branterna i det anstående isälvs materialet ger intryck av att vara isstödkontakter. Detta intryck i kombination med källsjösituationen och sjöns form tyder på att den fyller upp en s.k. dödisgrop. En dödisgrop är en brant håla i terrängen som under isavsmältningen var fylld med de djupaste delarna av ett strandat isberg och därmed inte kunnat fyllas upp med åsens sand och grus. Eftersom havsytan då låg mycket nära HK (ca 285 m ö.h.) och Fröstdalssjöns nuvarande yta anges till 54 m ö.h. måste det ha varit ett isberg av flera hundra meters storlek vars avtryck ännu lever kvar i Fröstdalssjöns strandkontur.

Den sand och det grus som vid denna tid avsattes framför Skorpedsåsens isälvstunnel omgärdade alltså ett stort isblock. Blocket var dock inte helt symmetriskt. Nordost om Fröstdalssjön saknas isälvs material och åt öster är avgränsningen mellan isälvs material och svallsediment svår att definiera. Åsens huvudstråk löper alltså väster om sjön, delvis överlagrat av silt, för att sedan klättra upp över berget nordväst om gården Fröstdal. I detta terrängläge har åsen utsatts för kraftig svallning och omlagrats till relativt utbredda steniga svallgrusavlagringar med strandvallar. Bakom passpunkten, ytterligare åt nordväst, sluttar avlagringen neråt mot Nätraåns dalgång. Här har Nätraån skurit igenom åsen, och delvis omlagrat den, vilket redan har beskrivits under rubriken *Älv- och svämsediment*.

E: Avsnittet Mjåla–Gärdal

I det lägst belägna området mellan Nätraån och Mjåla är Skorpedsåsen delvis överlagrad av silt. Att isälvmaterialet verkligen finns därunder framgår i en ravin vid (672 452, 7 018 282), drygt 300 m nordost om Mjåla. Där har isälvsanden eroderats fram under 3 m silt. Cirka 400 m öster om nyss nämnda lokal sticker en kulle med isälvsand upp ur silten. Det har inte kunnat utredas hur denna sand under silten förhåller sig till huvudisälvsavlagringen, men troligen har den förbindelse under de överlagrande sedimenten.

Från Mjåla löper Skorpedsåsen uppåt i terrängen och norrut förbi Mjålamogården (fig. 10) där den småningom sväller ut och fyller ett pass mellan Skålberget och Långberget. På ett liknande sätt som beskrivits för Bjästamon ovan har åsen även i denna sluttning utsatts för kraftig svallning när den lyftes upp ur havet. Nästan uppe vid högsta passpunkten har avlagringen varit mäktig (jämför Lundqvist 1987, s. 189). De centrala delarna är numera i stort sett utbrutna. Vid (672 208, 7 019 864), c:a 1,2 km nordnordväst om Mjålamogården, noterades över 20 m grusig isälvsand överlagrat av 0,5 m svallsand. På flera ställen har täktverksamheten nått ner till berg utan att nå grundvattenytan. I östra delen i botten av en grustäkt pågår periodvis bergtäktsverksamhet. I detta höga läge kan man inte förvänta sig något påtagligt grundvatteninnehåll i isälvsavlagringen. I det allra högsta passläget (672 060, 7 020 850) omgärdar åsen en bergknalle. Detta antyder att isälvmaterialets mäktighet här torde vara begränsad. Såväl norr som söder om denna punkt, i lägre delar av isälvsavlagringen, finns flera utströmningsområden som gett upphov till torvbildning, se även under avsnittet *Torv* ovan.

I anslutning till nyss nämnda bergtäkt, vid (672 585, 7 020 048) har tektoniserade siltiga–sandiga sediment observerats (fig. 13) i en lagerföljd i sydöstra änden av bergtäkten. De siltiga sandiga sediment vilar direkt på berggrunden. Sanden är delvis planlaminerad och delvis lagrad med a-ripples som struktur. Sanden överlagras av ett massivt sandigt grus. Övergången är skarp och delvis erosiv. Den sandiga enheten är hoptryckt från västnordväst, vilket sammanfaller med isrörelseriktningen. Trots det är det mer sannolikt att massorna har glidit ner för sluttningen än att tryck från inlandsisen har förorsakat veckningen.

I den därpå följande nordsluttningen förbi Glöden ner mot Gerdal är det företrädesvis mer distala sandiga och sandig–siltiga isälvsediment i ytan. Orsakerna till detta kan vara flera. En av dem kan vara läget som är skyddat mot svallning. Detta skulle kunna medföra att finare fraktioner av glacialfluviala sediment ligger kvar här och inte omlagrats.

Denna antydning om ökande variation i kornstorlek och en större variation i isälvsavlagringens form och utbredning blir från och med nu ett typiskt inslag i Skorpedsåsens karaktäristik, åtminstone fram till detta kartområdes slut vid Bysjön.

F: Avsnittet Gerdal–Bysjön

Från Gerdal till Bysjön löper den relativt tätt trafikerade länsvägen mellan Örnköldsvik och Sollefteå långa sträckor uppe på isälvsavlagringen och underliggande grundvattenmagasin. På vägen går mycket tung trafik med farligt gods. SGUs kartläggning sammanföll med att Trafikverket samtidigt var i färd med förstudier för en förbättring av vägen bl.a. med avseende på dess skydd mot förorening av grundvattnet. SGU och Trafikverket har då löpande utbytt arbetsmaterial, främst i form av lagerföljdsuppgifter. I området närmast öster om Bysjön har det arbetsmaterial Trafikverket ställde till förfogande gett ett väsentligt bidrag till kartbildens detaljeringsgrad.

Förutom ovan beskrivna förhållanden kan man av kartbilden se att Skorpedsåsens isälvsavlagring i detta avsnitt är mycket varierande. Detta gäller såväl till utbredning, i ytan och på djupet, som till kornstorlek.

Sydost om Lövsjösjön ner mot Gerdal går en mäktig och bred avlagring i dagen med viss åsform, närmast sjön. Den är här till stor del utbruten, men lågt liggande delar fungerar ännu som grundvattenmagasin. Mot öster vetter denna avlagring mot Gerdals dalgång. Här har svallning omlagrat stora mängder isälvs-material till svallsediment, främst sand, som ofta underlagras av silt och lera.

Vidare mot västnordväst, mellan Lövsjösjöns södra strand och där moränen går i dagen söderut upp mot Gräntoberget, finns relativt utbredda avlagringar av glacial grovsilt och glacial grovsilt–finsand. Att dessa distala isälvsediment överlagras grövre och mer proximala sådana framgår såväl i täkten vid Snickböle

(fig. 9) som i en vägskärning vid (669 291, 7 022 903), ca 300 m sydost om täkten. Även den finare silt som upptäckts har bedömts vara av glacialt ursprung. Dessa glaciala siltiga sediment är ibland överlagrade av postglacial svallsand. Detta framgår av kartans redovisning av djuplager. Siltens skredkänslighet i kombination med terrängens lutning och grundvattenutflödet från Gräntobergets nordsluttning har medfört att sluttningarna söder om Skorpedsåsen är helt genomsatta av raviner.

Skorpedsåsen går åter i dagen i form av en hög kulle med isälvsgrus, ”Snickböles gamla tomt” vid Snipersjön (669 715, 7 023 030). Ytterligare något åt västnordväst, vid Snickböle, bildar åsen en rygg med tydligt krön. Direkt sydväst om krönet återfinns en redan omnämnd täkt (fig. 9). Åsryggen dyker sedan ner under silt, men dyker därpå strax upp för att fortsätta som en flack rygg genom den östra av Ängstjärnarna. På näset (668 370, 7 023 430) mellan de båda Ängstjärnarna går isälvsgruset åter tydligt i dagen.

Söder om den västra av Ängstjärnarna formar Skorpedsåsen ännu en gång en mäktig och bred avlagring. I ytan dominerar sand och i detta fall formar den inte en tydlig ås utan snarare en terrass mot Prästbergets nordsluttning. Även i denna sluttning finns silt med ravinbildning av samma orsaker som nämnts ovan vid Gräntoberget. Vid (667 690, 7 022 900) drygt 1 km nordost Skålberget, har en bäck i ett brant parti brutit igenom den sandiga isälvsterrassen och skapat en vacker bäckravin. Den bortroderade isälvssanden återfinns i sin tur som lober av svämsediment nedan ravinens mynning. I botten av ravinen är åskärnan frameroderad och syns som välrundade isälvsstenar. Här är inflödet av grundvatten från bäcken till åskärnan stort. Merparten av denna vackra isälvsterrass är opåverkad av täktverksamhet och skogsbilvägar. Först på väg ner mot Noret är avlagringen åter exploaterad. Vid Noret dyker isälvsavlagringen ner under mäktig silt och lera. En geoteknisk sondering vid (667 125, 7 023 509) visar att 8 m silt underlagras av minst 16 m isälvssand.

Skorpedsåsen lämnar därmed kartområdet ”Bjästa”. För en fortsatt beskrivning hänvisas till Lundqvist (1987) och för kartbilden till SGUs kartvisare om jordarter.

Förutom att den nyss nämnda opåverkade isälvsterrassen mellan Ängstjärnarna och Noret har ett påtagligt geologiskt bevarandevärde är denna del av Skorpedsåsen också en grundvattenreserv. Vid Noret finns en kommunal reservvattentäkt. MIVA, Örnsköldsviks kommunala VA-bolag, planerar för en ny reservvattentäkt vid Noret. Undersökningar visar att det finns mycket goda möjligheter till grundvattenuttag. Området ska inom en snar framtid bli en viktig del av Örnsköldsviks vattenförsörjning. SGU har i sitt expertutlåtande (dnr 639/2015) lyft behovet av grundvattenskydd vid ombyggnationerna av den befintliga länsvägen som Trafikverket planerar.

Morän

Morän bildades genom att inlandsisen tog upp material från underlaget, dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager. Under transporten i isen krossades och nöttes materialet för att senare avlastas närmare isfronten. Morän är vanligen en osorterad jordart som innehåller alla kornstorlekar, från ler till block. Sand är ofta den dominerande beståndsdel i morän i urbergsområden. Moränen kan i många fall innehålla flera skikt sand och grus.

Moräntäcket kan vara uppbyggt av lager som är avsatta under olika faser av den senaste istiden eller en tidigare istid. Normalt vilar moränen direkt på berggrunden, men moränen överlagrar även äldre sorterade sediment eller vittringsjord. Vanligen ligger moräntäcket utbredd över berggrunden och utjämnar underlaget. I andra områden bildar moräntäcket karakteristiska ytformer som kan ge information om isrörelseriktning, bildningshistoria m.m.

Morän i områden under högsta kustlinjen har i olika grad utsatts för havsvågornas svallning. Följden av detta har blivit att ytliga lager har sköljts ur och lagrats om.

Moränens mäktighet och sammansättning

Inom kartområdet Bjästa har morän en relativt begränsad utbredning. Den har dessutom undersökts något mer översiktligt än de sorterade jordarterna. Det har varit svårt att bedöma moränens ursprungliga kornstorlek i fält eftersom den ofta är påverkad av svallning. De fältbedömningar som ändå har gjorts indikerar att moränen oftast är sandig, ibland grusig. Morän med finkornigare sammansättning (siltig-sandig eller lerig) har inte påträffats.

Där moränen går i dagen bedöms den generellt endast vara någon till några meter mäktig. Den draperar normalt berggrundsytan utan att bilda några egenformer, med undantag för någon drumlin och en tendens att distalt om uppstickande berg bilda något mäktigare läsidesavsättningar, se ”Moränens ytformer” nedan. Moränens mäktighet under dalgångarnas yngre sediment är föga känd.

Markytan i moränområdena är normalblockig till blockfattig i hela kartområdet. Detta beror bland annat på att den dominerande berggrunden i området, metagråvacka, är obenägen att spricka upp.

Morän med hårt svallat ytskikt

Beteckningen morän med hårt svallat ytskikt innebär att man kan finna ett ytlager av svallgrus som är i genomsnitt 0,5–1 m mäktigt eller ett kraftigt ursköljt, stenigt och blockigt ytmateriäl. Lokalt kan det finnas större sedimentmäktigheter inom sådana ytor, exempelvis i strandvallar, runt uppstickande berghällar och i svackor.

Det är svårt eller omöjligt att med hjälp av flygbilder identifiera och avgränsa jämna, upp till omkring 1 m mäktiga, lager av ett ofta stenigt svallgrus med strödda uppstickande moränblock. Dessa följer helt eller delvis den underliggande moränens ytform. Ytor i moränterräng där man har konstaterat sådana avlagringar eller där man kan förvänta att sådana avlagringar finns, redovisas översiktligt på kartan som ”Morän med hårt svallat ytskikt”.

Moränens ytformer

Drumliner och liknande är de moränformer som har identifierats och redovisas inom detta kartområde. Beteckningen drumliner och liknande omfattar, förutom drumliner, även läsidesmoräner och liknande former. Drumliner är strömlinjeformade, vanligen svagt välvda ryggar som ibland har en kärna av berg. Läsidemoräner har avsatts ”i lä” av uppstickande berg, dvs. på den sidan av berget, i ett skyddat läge för isrörelsen.

Inom kartområdet Bjästa är läsidesavsättningen vid (674 920, 7 018 280), sydost om Sörtjärnhöjden, den tydligaste drumlinformen. Det finns även andra berg som åt sydost visar läsidesavsättningar med mer diffus och oregelbunden form. I dessa lägen kan man förvänta sig något mäktigare moräner än på andra ställen. I en sådan läsidesavsättning vid (676 196, 7 014 167), knappt 700 m sydväst om Oxholen observerades i en mindre täkt över 4 m sandig morän med inslag av siltiga lager och sliror.

Tunt eller osammanhängande jordtäckte på berg

Tunt eller osammanhängande jordtäckte på berg markeras där berggrundsytans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäcktet är för utbrett för att berg ska markeras. Bergblottningar förekommer. Det genomsnittliga jorrdjupet i dessa områden ligger troligen runt 1 m eller därunder. Det är svårt att identifiera områden med tunt jordtäckte med flygbilder om bergytan är jämn eller skogen tät. Redovisningen ska därför betraktas som endast grovt vägledande.

Det tunna jordtäcktet inom kartområdet har relativt stor utbredning på höjdområdena. Fältbesöken har i dessa områden varit glesa. Området visar en blandning av mer eller mindre hårt svallad morän, mosaikartade avlagringar av grövre svallsediment eller torv. Små bergblottningar är vanliga och endast

ett urval av dessa redovisas på kartan. Utbredningen av områden med tunt eller osammanhängande jordtäckte är huvudsakligen fastställda med hjälp av flygbilder.

Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Det kan finnas små ytor med ett tunt eller osammanhängande jordtäckte. Inom ytor som är klassade som tunt eller osammanhängande jordtäckte redovisas endast större bergytor.

Inom kartområdet Bjästa är kalt berg helt dominerande på de översta delarna av alla höjdområden. Utbredningen av dessa större hållområden har nästan uteslutande fastställts med hjälp av flygbilder. De glesa fältbesöken har inskränkt sig till att på avstånd, ibland med kikare, optiskt konstatera att berget går i dagen.

Som framgår av kartan är de större dalstråken mer hållfattiga. Detta avspeglar att jorddjupen här är relativt stora. Här ger varje liten hållblottning viktig information, bl.a. för att bedöma minimijorddjup, schaktbarhet, gränser mellan grundvattenmagasin etc.

Aktiv erosion

Olika erosionsformer förekommer ofta i siltiga jordarter med låg markstabilitet. Den låga markstabiliteten orsakas av en kombination av högt vatteninnehåll (högt porvattentryck), markens lutning och underminering av rinnande vatten. Dessa förhållanden kan sätta marken i plötslig rörelse. Även mänskliga aktiviteter som förändrade belastningsförhållanden vid schaktningsarbeten eller vibrationer av t.ex. tung fordonstrafik eller sprängningsarbeten kan vara utlösande faktorer. Inom kartområdet Bjästa finns förutsättningar för låg markstabilitet dels längs Nätraån, dels i silt i sluttande terräng.

Skredärr

Beteckningen skredärr avser den yttre begränsningen av det område som skredmassor har rört sig ifrån. I samband med ett intensivt regn natten mellan 8 och 9 september 2011 inträffade ett mindre släntskred (673 524, 7 013 917) just intill Botniabanan vid Kornsjö (fig. 14). Den extrema nederbörden föregicks av en längre tids regnande. Marken i området var vattenmättad och den instabilitet detta orsakade i siltan var antagligen den akut utlösande faktorn. Till detta kommer att schaktningsarbeten vid Botniabanan



Figur 14. Skredet i den avbanade siltslätten vid Kornsjö tog med sig servicevägen hitom skogsridån på en sträcka av ca 40 m. Skredmassorna slog nästan över Botniabanan innan de slog tillbaka i diket.
Foto: Johan Norrlin.



Figur 15. Nipa med aktiv erosion något uppströms Botniabanans bro över Nätraån. Foto: Johan Norrlin.

högst sannolikt hade påverkat massbalansen i slänten på ett negativt sätt. Skredet har beskrivits utförligare i en SGU-rapport (Norrlin, 2011).

800 m sydost om Nätra kyrkoruin, vid (677 204, 7 012 623) på motsatta stranden av Nätraån, har ytterligare ett nybildat och fristående skredärr noterats på kartan. För övrigt ska det understrykas att mindre skred- och rashändelser är en fortlöpande del av de processer som förorsakar och upprätthåller nipor och raviner.

Nipa

Med nipa avses en brant i företrädesvis siltjord längs en å eller älv. Branten har uppstått genom underminerande floderosion och skred eller ras. Beteckningen omfattar även liknande erosionsformer i andra jordarter än silt.

Inom kartområdet Bjästa är det vanligt med nipor längs Nätraån från Fors kraftstation ner till Bjästa och mer sporadiskt ända ner till havet. Nätraån underminerar här den svagt konsoliderade älvsilten och har skurit ner 5–15 m i denna och ibland även i underliggande lera och glacial silt (fig. 15). I de avsnitt där Nätraån har ett meandrande lopp är erosionen i ytterkurvorna som mest påtaglig (fig. 5).

Uppströms Fors kraftstation är silten mindre mäktig och mer konsoliderad. Detta minskar förutsättningarna för Nätraåns erosion.

Ravin

Raviner är smala dalbildningar med branta sidor uteroderade i lösa jordlager genom vattenerosion. De består vanligen av silt–finsand. Erosionen orsakas av grundvattenutflöden eller mindre vattendrag av tillfällig natur. Raviner kan uppstå på bara några dagar. Aktiv erosion och skredärr i raviner kartläggs normalt inte.

Raviner förekommer överallt inom kartområdet där siltavlagringar i sluttningar har eroderats bort av framför allt grundvattenutflöden från underliggande jordlager. Raviner kan bildas även där silten överlagras av postglacial sand, se avsnittet ”Postglacial sand på silt eller lera” ovan. De flesta av kartområdets raviner är igenvuxna, men på enstaka ställen finns spår av nutida erosion.

Några mer omfattande ravinområden eller ravinsystem förtjänar att omnämnas. I det ovan beskrivna nöprika avsnittet av Nätraån, se avsnittet *Nipa*, löper ett stort antal raviner vinkelrät mot ån genom den lätteroderade silten upp mot sluttingarna. De har oftast skurit sig ända ner till morän eller någon annan, mer stabil jordart.

Mellan Skårberget och Glöden finns en avlagring av silt som fyller ut en svacka mellan Skorpedsåsen i öster och Skårberget i väster. I denna delvis finsandiga silt har ett vackert ravinsystem eroderats fram genom att grundvatten har strömmat från såväl bergshöjden i väster som åsen i öster och söder.

Söder om stråket Lövsjösjön–Ängstjärnarna–Bysjön finns det rikligt med raviner i huvudsak från moränen vid foten av Tvärkälsberget och Prästberget i söder mot norr genom den finsandiga silten. De lagerföljder som har kunnat studeras i dessa raviner har haft stor betydelse för att kunna definiera djuplager av silt under postglacial sand. Sanden som överlagrar silten är i regel 1–3 m mäktig.

Fluvial ränna

Beteckningen fluviala rännor avser övergivna i huvudsak torrlagda älvfåror som finns kvar i terrängen som ett rännformat erosionsspår. Fåror är i regel mer eller mindre bågformade. I områden där ett vattendrag meandrar avsnörs älvfåror till s.k. korvsjöar. Äldre korvsjöar växer igen och finns kvar som kraftigt böjda halvcirkelformade torvmarker.

Inom kartområdet finns några fluviala rännor i älvsedimenten kring Nätraån. En udda bildning är den ravinliknande fåra (667 690, 7 022 900) som skär vinkelrät mot sluttningen genom flera meter isälvsand i Skorpedsåsen, knappt 300 m ostsydost om Noret. Denna tydliga erosionsrest med en lob av omlagrad sand nedanför ser ut som en ravin, men har ingen förbindelse med någon av ”siltravinerna” i sluttningen söder om åsen. Bildningen är uppenbarligen skapad genom erosion av rinnande vatten. I kartbilden markeras den som ”fluvial ränna (övergiven)”.

Strandvallar och strandhak

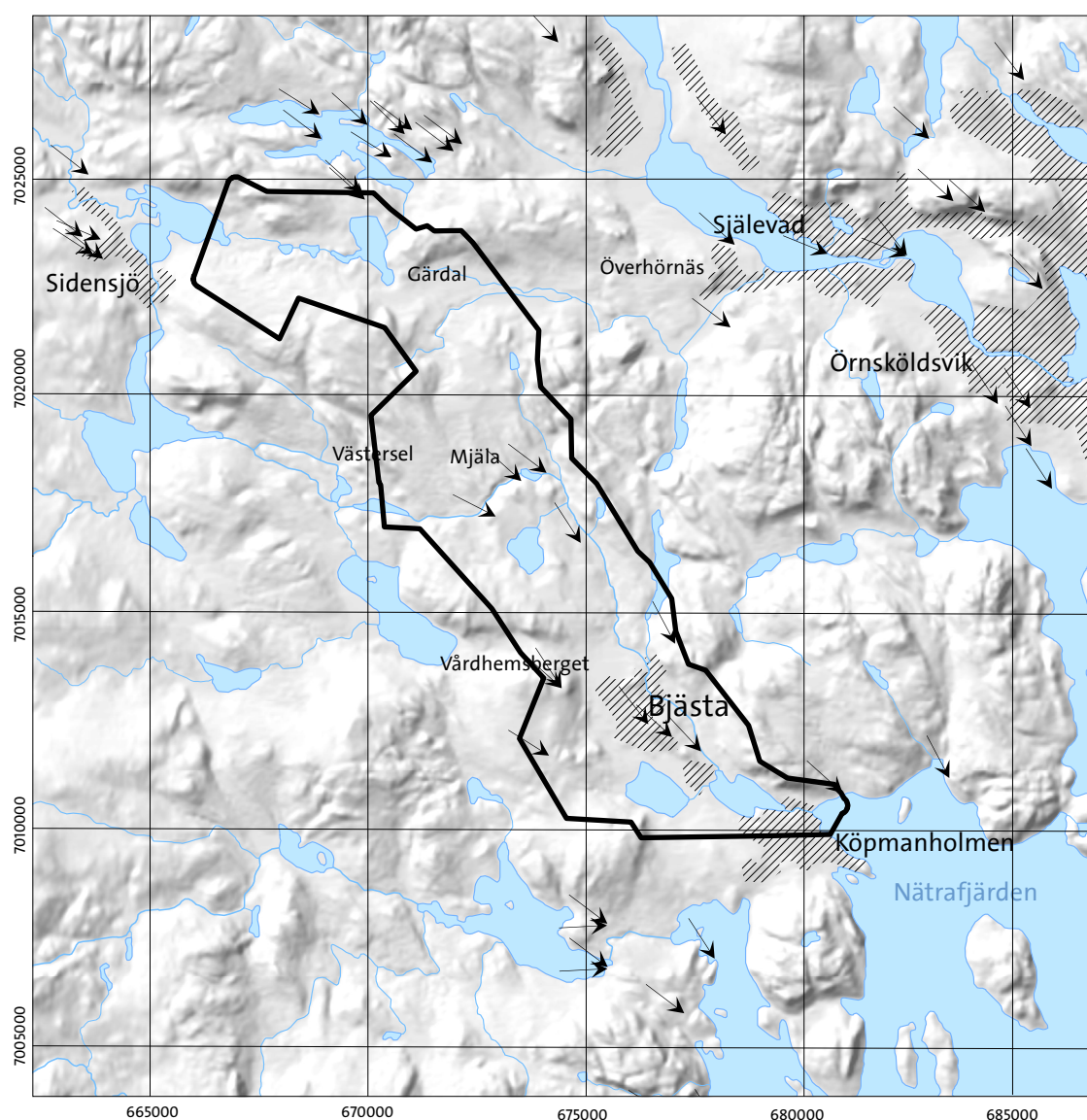
Strandvallar är vallar av svallsediment som samlats på stranden av vågorna. I vissa lägen dominerar de erosiva processerna. Då bildas mer trappstegsformade erosionshak, s.k. strandhak. Strandvallar och strandhak är parallella med strandlinjen.

Inom kartområdet finns dessa formelement i svallsand och svallgrus som avsatts i utsatta lägen där stora havsvågor har kunnat omlagra och forma sedimenten. Som exempel kan nämnas svallavlagringarna norr om Köpmanholmen, söder om Svedjefjärden och på ”Bjästamon”.

Isräfflor och isrörelser

Isräfflor har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn som suttit fastfrusna i inlandsisens bottendelar har repat och slipat berggrundsytan. Räfflorna visar isens rörelseriktning under ett visst skede. På många berghällar kan man hitta räfflor med olika riktning. De kan representera olika faser av den senaste istiden eller tidigare istider.

Inom kartområdet har vi på 13 olika platser observerat räfflor från västnordväst till nordväst eller 300–330 grader, (fig. 16). På en lokal vid (674 480, 7 013 184) uppe på Vårdhemsberget finns rester av korsande räfflor slipade från 315 grader på grunda konkava ytor på en annars konvex rundhäll med dominerande slipning från 330 grader. Det går inte att utesluta att denna äldre isrörelse också skulle vara den som ger sig till känna på de mest västnordvästliga av övriga observerade isrörelser. Variationen hos de flesta i stort sett nordvästliga räfflor är troligen orsakad av lokala vridningar som i sin tur beror på den kuperade terrängen. Givetvis är det svårt att dra några säkra slutsatser av ett så begränsat observationsmaterial. De ovan skisserade dragen stämmer dock väl överens med den mer regionala bild som ges av i beskrivningen till länskartan (Lundqvist 1987, s. 186).



Figur 16. Karta med observerade isräfflor från denna och tidigare kartläggningar.

GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

Skorpedsåsen som helhet är en sevärdhet. Exempel på platser som är värda att besöka är:

- Herrgårdsudden (678 954, 7 010 472) i Åfjärden vid Köpmanholmen
 - Den mäktiga åsen genom Bjästa (676 261, 7 013 532) med sin märkligt vinklade sträckning
 - Bjästamon (674 648, 7 015 026) med strandvallar på mäktiga isälvsediment.
 - Den vackra och relativt orörda sträckning mellan Lövsjösjön (669 925, 7 023 214) och By (667 159, 7 023 281) med åsar, kullar och terrasser.
4. Fröstdalssjön strax nordväst om Bjästamon (636 68, 7 016 352), en vackert belägen källsjö som fyller ut en dödisgrop i anslutning till Skorpedsåsen.
 5. Nätraåns stränder nedströms kraftverket ostsydost om Mjåla (674 247, 7 018 152) uppvisar tydliga och vackra exempel på aktiv erosion i form av nipor och raviner, särskilt frekvent förekommer de i avsnittet uppströms bron över Europaväg 4 (675 863, 7 014 190).

REFERENSER

- Berglund, M., 2004: Holocene shore displacement and chronology in Ångermanland, eastern Sweden, the Scandinavian glacio-isostatic uplift center. *Boreas*, Vol. 33, pp. 48–60. Oslo
- Lind, A.-L., 2016: Beskrivning till maringeologiska kartan Norra Bottenhavet. *Sveriges geologiska undersökning K 540*, s 9.
- Lundqvist, J., 1987: Beskrivning till Jordartskarta över Västernorrlands län och förutvarande Fjällsjö k:n. Karta i tre blad i skala 1:200 000. *Sveriges geologiska undersökning Ca 55*, 270 s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselidens huvudfas. I C. Fredén (red.): Berg och jord, *Sveriges Nationalatlas. Tredje upplagan*, 124–135.
- Lundqvist, T., Gee D.G., Kumpalainen, R., Karis, L., & Kresten, P., 1990: Beskrivning till Berggrundskartan över Västernorrlands län. Karta i tre blad i skala 1:200 000 samt 2 specialkartor. *Sveriges geologiska undersökning Ba 31*, 429 s.
- Norrlin, J., 2011: Släntskred vid Kornsjö intill Botniabanan den 9 september 2011. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2011:11*, 6 s.
- Pässe, T. & Andersson, L., 2005: Shore-level displacement in Fennoscandia calculated from empirical data. *GFF* 127, 253–268.
- SGU, 2013: *Jordlagerföljder – Bjästaområdet*, sgudb-jorddb-jstr.
- Sohlenius, G., Aroka, N., Wåhlén, H., Uhlbäck, J., & Persson, L., 2015: Sulfidjordar och sura sulfatjordar i Västerbotten och Norrbotten. *Sveriges geologiska undersökning SGU-rapport 2015:26*, 93 s.

Övriga informationskällor som använts vid kartläggningen

- Lantmäteriet, 2017: Nationella höjddata.
- Miva (Miljö och Vatten i Örnsköldsvik AB). Kommunalt bolag som ansvarar för kommunalt vatten och avlopp i Örnsköldsviks kommun.
- SGU, Brunnar – databas
- SGU, Jordlagerföljder – databas
- SGU, Isräfflor – databas
- SGU, Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas

SGUs kartvisare:

<<https://apps.sgu.se/kartvisare>>