

Projekt

# Norra Länna

## Bergkartering

**Rapportnummer** 1421 7788 R1  
**Datum** 2014-12-19  
**Uppdragsgivare** Atkins Sverige AB

**Handläggare:**

Erik Malmqvist

**Granskad av:**

Lars Bergkvist

---

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Underlag</b> .....	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Områdesbeskrivning</b> .....	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Bergartsbeskrivning</b> .....	<b>2</b>
4.1.	Sedimentådergnejs .....	3
4.2.	Gnejsgranit.....	4
4.3.	Granit .....	4
4.4.	Diabas .....	4
<b>5.</b>	<b>Kartering</b> .....	<b>5</b>
5.1.	Utförande .....	5
5.2.	Geologisk tolkning .....	5
5.3.	Större strukturer .....	7
5.4.	Bergkvalitet .....	8
<b>6.</b>	<b>Slutsats</b> .....	<b>9</b>

## 1. Bakgrund

Nitro Consult har på uppdrag av Atkins Sverige genom Sölve Hov fått i uppdrag att genomföra en bergkartering i ett skogsområde i Länna. Syftet med karteringen har dels varit att bedöma vilka bergarter som finns inom området. I uppdraget har även ingått att bedöma bergkvalitetsparametrar såsom  $RMR_{bas}$ , spricktäthet såsom RQD och sprickor per meter. Om möjligt ingår även att bedöma förekomst av större strukturer samt vittringsgraden i ytberg.

Kartering utfördes 2014-12-01 och 2014-12-02 av Erik Malmqvist och Lars Bergkvist .

## 2. Underlag

För karteringen och bedömningen av befintligt berg har följande material använts:

- Berggrundsgeologiska kartan över aktuellt område från SGU:kartgenerator, skala 1:5000
- Grundkarta med ritningsnummer 100Wo206 upprättad 2014-09-16 av Atkins
- Berggrundskartan 10I Stockholm, SGU serie BA 60, 2001
- Bergkvalitetskartan 10 I Stockholm, SGU serie BA 60 Bk, 2002

## 3. Områdesbeskrivning

Området som har karterats ligger norr om Länna industriområde och avgränsas av Nynäsvägen i öster och delvis av svarvarvägen i söder. I norr och väster finns inga geografiska avgränsningar utan utgörs av skogsmark.

Området utgörs av bergkullar som skärs av sänkor, ofta av blöt karaktär. Sänkorna orienterar sig i nord-sydlig riktning och öst-västlig. Bergkullarna reser sig som högst cirka 20 meter ovan den lägsta punkten. Den högsta höjden finner man i områdets centrala delar.

Bergkullarna reser sig i trappsteg från de lägre blöta sprickdalarna, se figur 1. Berget är till stor del täckt av mossa och glesvuxen tallskog. Berghällarna skärs av i nord-sydlig och öst-västlig riktning av naturliga sprickformationer. Kullarnas sydsidor täcks ofta av morän. Blottade branta bergskärningar ses ofta på nord- och östsidor av kullarna.

De lägre områdena utgörs av till stor del av myrbetonade delar av sankmarks karaktär med ställvis tät granskog och lövträd. Dessa sträcker sig generellt i nord-sydlig riktning. I öster finner man en höjning i landskapet som utgörs av sandig morän, se observationspunkter 10 och 14 i figur 6. Den sandbetonade kullen täcks av delvis tät granskog.

I de södra delarna skärs berget av i sydväst och sydöst av sprängda bergslänter mot industriområdet.



**Figur 1.** Bergkullar stiger från lågpartierna i trappstegsformationer. Hällarna täcks till stor del av mossa och är beväxt med gles tallskog.

## 4. Bergartsbeskrivning

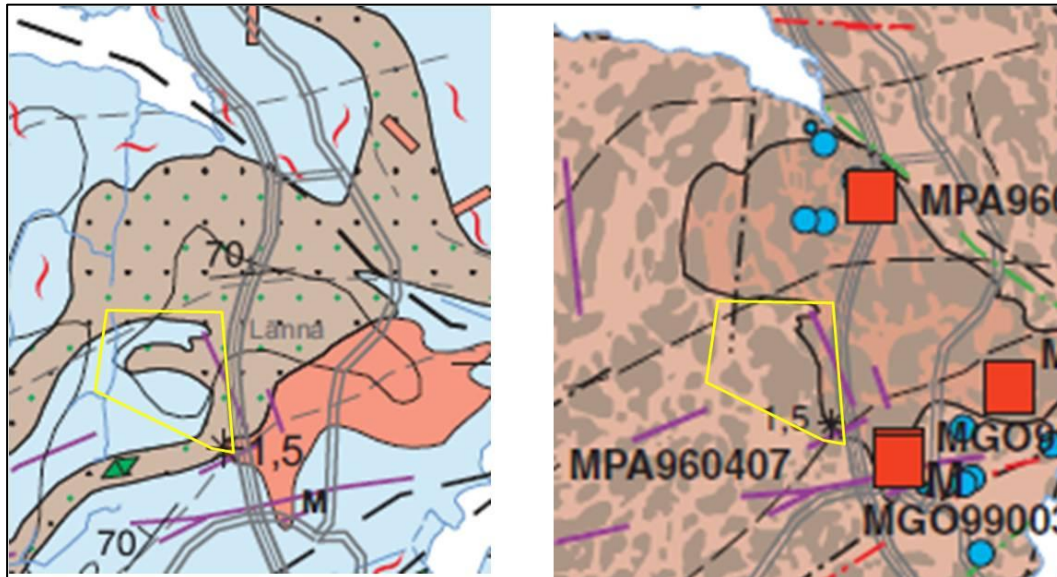
En studie av befintliga geologiska kartor och tillgänglig geologisk litteratur har gjorts i samband uppdraget. Kartmaterialet visar att det förekommer fyra olika typer av bergarter i området som i åldersordning, äldst först, är:

- 1) Kvarts-fältspatrik sedimentär bergart, även kallad sedimentådergnejs
- 2) Äldre sur intrusivbergart, även kallad gnejsgranit
- 3) Yngre intrusivbergart, även kallad stockholmsgranit
- 4) Diabas, basisk intrusivbergart

Kartstudier (se figur 2) visar att de äldsta kvarts- och fältspatrika sedimentära bergarterna, hädanefter kallade sedimentådergnejs, förekommer i områdets västra del,. Åt öster kommer ett stråk av äldre sura intrusivbergart, hädanefter kallade gnejsgraniter, som skärs längs i sydöst av yngre intrusivbergarter, hädanefter kallade stockholmsgranit. Diabaser förekommer enligt kartbladet i områdets östra och södra del

SGU har även klassat berggrunden angående användbarhet i t.ex. vägbyggen i sin bergkvalitetskarta. På denna kan man se att generellt har sedimentådergnejsen klassificerats som klass 2-berg vilket motsvarar en sprödhet på 50-60 % och ett kulkvarnsvärde på 10-18 %. Gnejsgraniten och Stockholmsgraniten har däremot klassats som tillhörande klass 1-berg med <50 % sprödhet och kulkvarnsvärde <10 %.

SGU har även ett radiumindexprov på 1,5 inom området. Index för byggnadsmaterial skall vara under 1,0 enligt samma källa (BFS 1990:28, vilket antagligen uppdaterats sedan dess). Ett radiumindex på 1,5 motsvarar ungefär 24 ppm uran eller 300 Bq/kg radium-226. Provet skall vara ett medelvärde för området men det är inte säkert att detta är ett medelvärde för både gnejsgraniten och Stockholmsgraniten. Generellt innehåller Stockholmsgraniten mer uran än gnejsgraniten inom Stockholmsområdet.



Figur 2. Utsnitt från SGU:s berggrundskarta (till vänster) och bergkvalitetskarta (till höger). Områdets som karterats inom gul ram. Berggrundskartan visar att sedimentådergnejs (ljusblå) dominerar mot väster medan gnejsgranit (brun) återfinns åt öster, norr samt i en tunga ut mot väster. Stockholmsgranit (röd) återfinns i ett större område mot öster men sticker endast in en liten bit i sydöstra delen av området. En diabasgång (lila) är markerad i nästan nord-sydlig riktning i östra delen av området. Bergkvalitetskartan visar att sedimentådergnejsen klassas som tillhörande klass 2 medan partiet med gnejsgranit och stockholmsgranit i området klassats som klass 1 – berg.

#### 4.1. Sedimentådergnejs

Sedimentådergnejsen är som namnet anger ursprungligen ett sediment, oftast av typen gråvacka som består av alternerande lager av sand, silt och ler. Därför används namnet metagråvacka oftast synonymt med sedimentådergnejs.

Sedimentådergnejsen består av glimmer - respektive kvarts-fältspatrika led som växlar i cm-skala. I sedimentådergnejsen uppträder ofta partier av både basiska bergarter, gnejsgranit och granit. Sedimentådergnejsen är heterogen i sitt uppträdande och en mer detaljerad mineralfördelning är därför omöjlig att göra då innehållet varierar kraftigt. Vanligt förekommande är att den är starkt migmatitiserad vilket innebär att den är partiellt uppsmält där den uppsmälta delen uppträder intrusivt gentemot den ursprungliga bergarten. Dessa uppsmälta delar bildar normalt leucosomer som betyder ljusa partier, och som företrädesvis består av kvarts och fältspat men ibland får en mer granitisk prägel. Ställvis är Sedimentådergnejsen svår att särskilja från vad som går under benämningen gnejs. Normalt är Sedimentådergnejsen dock distinkt mörkgrå med tydligt ljusa ådror eller linser, ställvis innehåller den rikligt med glimmermineral så att mindre delar av den kan betraktas som glimmerskiffer.

De finkorniga mörkgrå partierna innehåller mest biotit och fältspater med varierande andel kvarts medan de ljusa partierna (leucosomerna) till allra största delen innehåller kvarts och fältspat men ibland även glimmer och andra accessoriska mineral. Sedimentådergnejsen kan innehålla betydande mängder av granat och benämns då oftast som en granatsedimentådergnejs. Den kan även innehålla mindre mängder järnsulfider och grafit. Uranhalten är oftast högre i leucosomerna som generellt har en halt på 3-9 ppm. Sedimentådergnejsens hetoregenitet och metamorfos till granatförande innebär att den ställvis når en densitet på 2,9 ton/m<sup>3</sup>. Mer normalt är en densitet på mellan 2,6 -2,7 ton/m<sup>3</sup>.

## 4.2. Gnejsgranit

De äldre intrusivbergarterna benämns ofta som gnejsgranit och utgörs av äldre granitoider. Som ovan nämnt är det ibland svårt att särskilja dessa från kraftigt metamorfoserade sedimentådergnejsar. Sammansättningsmässigt består gnejsgraniterna främst av granit, granodiorit och tonalit, den sistnämnda dock sparsamt förekommande. Fältspatsströkorn är relativt vanligt förekommande, ibland i relik form men även som sekundärt mineral bildat vid metamorfosen. Inneslutningar eller partier av mafiska djupbergarter förekommer ofta i gnejsgraniterna. Gnejsgraniten kan även innehålla betydande mängder granat och tillsammans med de mafiska inneslutningarna innebär det att den har en högre densitet än graniten, mellan 2,65 och 2,79 ton/m<sup>3</sup>, de högre värdena i de granodioritiska och tonalitiska leden. De basiska leden som ibland uppträder i samband med gnejsen kan ha densiteter på mellan 2,9 och 3,07 ton/m<sup>3</sup>. Gnejsen har oftast en låg uranhalt, under 4 ppm. Både hög- och lågmagnetiska varianter förekommer.

## 4.3. Granit

De yngre intrusivbergarterna benämns ofta Stockholmsgranit. Stockholmsgraniten är normalt fin- till medelkornig, massformig och grå även om röda toner ställvis förekommer. Den röda varianten har normalt en högre sprickfrekvens och är även mer vanligt förekommande intill svaghetszoner. Svagt folierade varianter förekommer. Då Stockholmsgraniten uppträder intrusivt i förhållande till metagråvackan och gnejsen är det vanligt förekommande att den innehåller "öar" av nämnda bergarter. Uranhalten varierar betydligt mer i Stockholmsgraniten än i sedimentådergnejsen och den äldre gnejsgraniten. Uranhalter på upp mot 30 ppm förekommer. Stockholmsgraniten betraktas som lågmagnetisk och har en normal densitet på mellan 2,64 och 2,65 ton/m<sup>3</sup>.

## 4.4. Diabas

Diabaserna är betydligt yngre än övriga bergarter och har intruderat under förhållanden med tension varför de oftast är brant stående och slår igenom den äldre berggrunden i varierande riktningar. De stryker dock relativt ofta i samma riktning som större svaghetszoner. Diabaserna är oftast svart till gråsvarta och finkorniga, ofta är de under 1 m breda och då så finkorniga att de inte ens kan mineralbestämmas i tunnslip. Normalt består dock diabaserna av radiella plagioklaslister och pyroxener tillsammans med mindre mängder amfibol, biotit och klorit. Diabaserna är ofta omvandlade vid kontakterna till omgivande bergarter.

## 5. Kartering

### 5.1. Utförande

Karteringen utfördes genom att gå runt i området och på detta vis försöka täcka in framförallt alla höjder med berg i dagen. Intressanta hållar koordinatbestämdes med GPS. 16 punkter har bestämts som framgår i figur 6.

### 5.2. Geologisk tolkning

Karteringen av hållar i området visar att SGU:s berggrundskarta till stora delar överensstämmer med de observationer som gjordes. Under karteringen konstaterades det att ingen tydlig gräns i utbredningen finns mellan sedimentådergnejsler och gnejsgraniter. Karteringen visar dock att bergarterna i västra delen av området tydligare ses som sedimentådergnejsler och att gnejsgranit blir tydligare i nordöst och i sydöst. Sedimentådergnejsler och gnejsgraniter täcker i princip hela det karterade området. Både sedimentådergnejseln och gnejsgraniten är medel- till grovkorniga men mycket finkorniga delar har observerats, se figur 4 samt observationspunkt 9 i figur 6. Dessa mycket finkorniga partier tolkas vara del av de ursprungliga sedimenten varför dessa partier kan sägas tillhöra sedimentådergnejslerna. Då endast mindre delar går att observera på varje punkt är det dock svårt att avgöra om det är den dominerande bergarten eller endast ett brottstycke inuti en annan.

Mot nordöstra hörnet av området är gnejsgraniten mer tydligt en metamorfoserad granitoid, dvs en gnejsgranit vilket kan tolkas stämma överens med SGU:s klassificering av bergkvaliteten som klass 1.

Graden av tydlig foliation varierar och där orienteringen har kunnat mätas stryker den i öst-västlig riktning. Generellt förekommer sprickor som stryker åt nordost, sydost och ost. Stupningen varierar mellan vertikalt stående till flackare lutningar som 60°. Bankningsplan förekommer även om de inte syns så tydligt i den terräng som karterats. Den trappstegskontur som återfinns i terrängen på ett flertal ställen är dock erfarenhetsmässigt ett tydligt tecken på att subhorisontella bankningsplan förekommer.

Sprickor förekommer i bergarterna med i huvudsak 2 till 3 sprickgrupper plus slumpvisa riktningar. Sprickor förekommer med en generell täthet på cirka 2-5 sprickor per meter men har ställvis bedömts till 10 sprickor per meter.



**Figur 3.** *Stuff från sedimentådergnejs/gnejsgranit tagen i fält som visar heterogeniteten angående kornstorlek och grundmassa.*



**Figur 4.** *Finkorniga delar av sedimentådergnejs som tolkats vara ursprungliga sandiga sediment.*

Stockholmsgranit har endast noterats i områdets sydöstra del (se observationspunkt 15 i figur 6) där den syns tydligt i den bergskärning som blottar berget vid Nyckelvägen 7, se figur 5. I skärningen blottas kontakt mellan sedimentådergnejs/gnejsgranit och den yngre graniten (Stockholmsgraniten). Det är möjligt att Stockholmsgraniten även förekommer i övriga delar av det karterade området men överlagras av de äldre bergarterna och därmed

inte blottas i dagen. Stockholmsgraniten är grå till färgen, fin till medelkornig och svagt folierad. Sprickor förekommer med mellan 4-6 sprickor per meter i tre olika sprickgrupper och några oregelbundet förekommande.



**Figur 5.** Yngre granit (stockholmsgranit) överlagras av sedimentådergnejs/gnejsgranit.

Lokala mindre observationer har gjorts av pegmatit och diabasgångar som förekommer som intrusiv i sedimentådergnejs/äldre graniter. Diabasgång med ca 0,5 meters bredd har noterats orienterad med strykning 60° och vertikalt stående, observationspunkt 2 i figur 6.

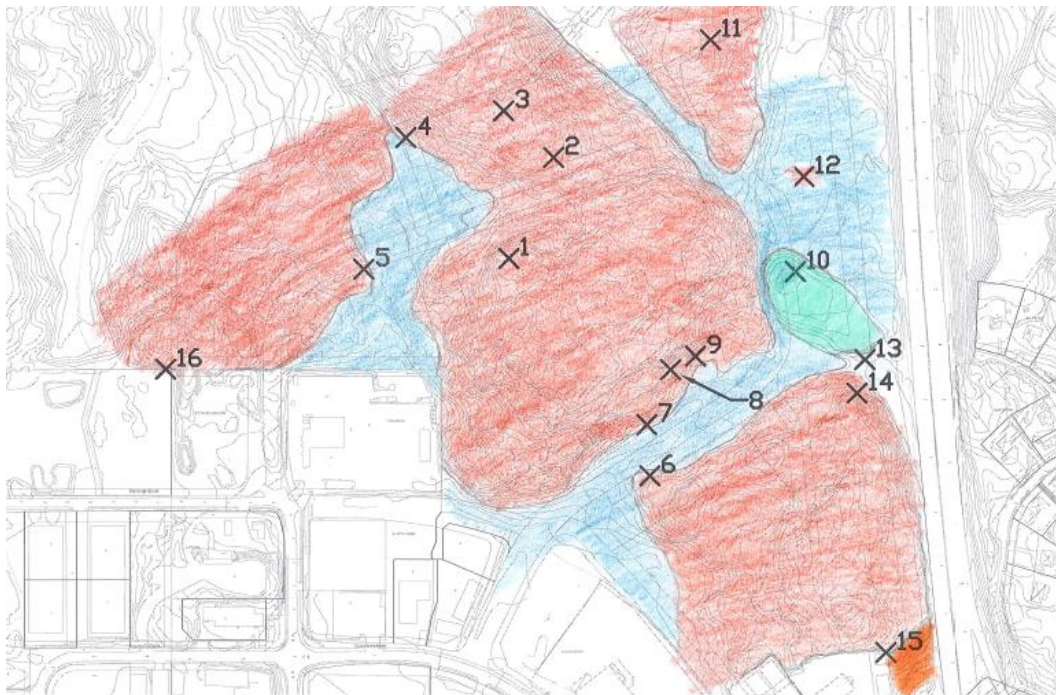
### 5.3. Större strukturer

Större strukturer har observerats i området. Strukturerna skär landskapet i öst-västlig riktning, vilket även sammanfaller med den generella foliationsriktningen i sedimentådergnejsen/gnejsgraniten.

Sänkan i terrängen som går med bäring ungefär 340 grader i nordöstra delen antas vara resultatet av en nedvittrad diabas. Det är även troligt att denna sänka fortsätter in under den sandåsformation den slutar vid (se grönfärgat område i figur 6).

Sänkan västerut från sandåsen kan även den vara resultat av en nedvittrad diabas .

Vi har dock inte kunnat observera några rester av diabas i närområdet kring dessa sänkor.



**Figur 6.** Tolkning av observationer i fält. Siffrorna i figuren avser observationspunkter. De mörkröda fälten motsvarar utbredning av sedimentådergnejs/gnejsgranit. Det orangea fältet motsvarar stockholmsgranit. Det gröna fältet motsvarar utbredning av sandigt material. De blåa fälten motsvarar utbredning av lågmarksområden.

## 5.4. Bergkvalitet

Data som insamlats sammanfattas i tabell 1

Generellt bedöms berget inneha en god kvalitet. Den enaxliga tryckhållfastheten har bedömts ligga mellan 125-150 MPa i fält vilket främst baseras på empirisk erfarenhet. Generellt har sedimentådergnejsen en något lägre tryckhållfasthet medan gnejsgraniten i bättre partier kan nå betydligt högre än 150 MPa

RMRbas-värdet är satt i ett intervall vilket motsvarar majoriteten av bergarten. Lokalt kan sämre värden förekomma.

**Tabell 1.** Sammanställning av bergkvalitetsparametrar.

Bergart	UCS i MPa	RQD	Sprickor/meter	RMR <sub>bas</sub>
Sedimentådergnejs	125	70-90	3	70-84
Gnejsgranit	150	70-90	3-5	70-84
Stockholmsgranit	150	70-90	4-6	70-84

---

## 6. Slutsats

Berggrunden i aktuellt område utgörs av de normalt förekommande bergarterna i Stockholm. Karaktären på terrängen är även de typisk med distinkta sänkor mellan högre partier. Dessa sänkor har i princip alltid en viss försämrad kvalitet på berggrunden i djupet och mängden överlagrad morän mm kan ställvis vara ganska mäktig.

Bergkvalitetsmässigt utgörs antagligen berggrunden av gnejser med den för Stockholmsområdet vanligaste klass 2. Gnejsgraniten i de nordöstra delarna är dock möjligen av bättre kvalitet.

Förekomsten av Stockholmgranit som intruderat under gnejserna indikerar att denna kan påträffas vid schaktning och där utgöra schaktbotten. Då Stockholmgraniten normalt har ett högre radiumindex kan det var värt att ha i åtanke vid nybyggnation.