

# Jämtländsk byggnadskalk

Erfarenheter från ett  
kunskapsuppbyggnadsprojekt

Christina Persson



RAPPORT – JAMTLI 2012:46  
ISSN 1654-2045

# Jämtländsk byggnadskalk – redovisning av projekt 2010 - 2011

Christina Persson

Rapport – Jamtli 2012:

Utgivning och distribution:

Jamtli

Box 709

831 28 Österund

Tel 063-15 01 00

Fax 063- 10 61 68

© Jamtli 2012

Omslagsbild:

Foto: Christina Persson

Redigering och layout framsida: Lena Ljungkvist

ISSN 1654-2045

# Innehåll

<b>INNEHÅLL .....</b>	<b>1</b>
<b>INLEDNING.....</b>	<b>1</b>
<b>BAKGRUND.....</b>	<b>2</b>
<b>KALKSTEN I JÄMTLAND .....</b>	<b>2</b>
Bränning och släckning av kalksten.....	5
Kalkbränning i Jämtland.....	5
<b>AKTIVITETER I PROJEKTET 2010 .....</b>	<b>8</b>
Exkursion i Jämtland 10-11 juni 2010 .....	8
Fältarbete i Jämtland 24-25 augusti 2010 .....	11
Exkursion på Gotland 11-12 september 2010 .....	14
Seminarium och workshop i Mariestad 1-3 december 2010 .....	15
<b>AKTIVITETER I PROJEKTET 2011 .....</b>	<b>19</b>
Exkursion i Jämtland 9-10 maj 2011 .....	19
Bränning av kalkugn 23-27 maj, 2011 .....	21
Utförande av putsprover 4-7 juli, 2011.....	25
Antikvariska och tekniska ställningstaganden.....	26
Nedtagning av puts på murpartiet .....	26
Putsningen av muren.....	27
Utvärdering av provputsning.....	31
<b>OBSERVATIONER I OVIKEN 2012.....</b>	<b>33</b>
 <b>BILAGA: SKISSER OCH FOTON ÖVER BOGÅRDSMUREN</b>	

# Inledning

Projektet Jämtländsk byggnadskalk inleddes våren 2010 sedan läns museet Jamtli gjort en förundersökning om putsen på Ovikens gamla kyrka på uppdrag av Härnösands stift och Södra Jämtlands pastorat. Förundersökningen var avsedd att tjäna som underlag för beslut om en restaurering av kyrkan och den omgivande bogårdsmuren (*Ovikens gamla kyrka. Förundersökning av putsen på kyrkan och bogårdsmuren. Jamtli rapport 2010:5*).

I förundersökningen ingick enligt överenskommelse med uppdragsgivarna också att göra ett förslag till upplägg av ett projekt om jämtländskt kalkbruk. Det konstaterades i förundersökningen att det fanns goda antikvariska skäl till att använda lokalt bränd kalk vid den kommande restaureringen i kyrkomiljön och det föreslogs att ett försöksprojekt med Ovikens gamla kyrka som provobjekt skulle inledas. En löst sammansatta projektgrupp med representanter från Härnösands stift, Södra Jämtlands pastorat, Länsstyrelsen i Jämtlands län och Jamtli utökades med personer med erfarenhet av kalkbränning för att påbörja planering och genomförande av projektet. Kontakt togs med Kristin Balksten vid Högskolan på Gotland, som skrivit sin avhandling om kalkputs, och Jonny Eriksson på Göteborgs universitet, som är lärare i mureri på bygghantverksprogrammet och som för närvarande skriver sin avhandling inom ämnet bruk och puts.

Samarbetet och projektet inleddes formellt vid en träff i Jämtland i juni 2010. I denna rapport redovisas vilka förberedelser som gjordes i form av exkursioner och undersökningar under 2010-11. Vidare redogörs för åtgärderna våren och sommaren 2011 då en kalkmila brändes i Oviken och provputsningsarbeten utfördes på bogårdsmuren vid Ovikens gamla kyrka.

Projektet har möjliggjorts genom medel som avsatts av Härnösands stift och genom flera andra insatser. Hantverkslaboratoriet vid Institutionen för kulturvård deltog i projektet och Jonny Erikssons tid och resor bekostades genom Hantverkslaboratoriets projekt "Lokal kalksten och platsblandat bruk". Kristin Balksten deltog genom att avsätta tid inom ett forskningsprojekt. De insatser som gjorts av undertecknad har finansierats av Jamtlis strategiska medel för byggnadsvård och av medel från stiftet. Stiftet, länsstyrelsen och pastoratet har bidragit med sin tid.

Östersund 2012-05-13

Christina Persson  
Antikvarie

# Bakgrund

Härnösands stift har sedan 2000-talets slut drivit projektet *Hållbar kalkputs*. Bakgrunden är de problem som funnits i stiftet med kyrkornas putsade fasader där puts ibland ramlat ned bara några år efter en genomförd restaurering. I stiftets västra del, alltså Jämtlands län, har det varit störst problem med de västra fasaderna som är värst utsatta för vädret från Atlanten och fjällkedjan. I stiftets östra del är det de östra fasaderna som får utstå störst påfrestningar orsakade av havets fuktiga vindar. Målen med projektet *Hållbar kalkputs* är att förlänga intervallerna mellan de stora renoveringarna dels genom att arbeta mer aktivt med underhållsåtgärder dels genom att göra noggrannare förundersökningar och handlingar inför restaureringar.

Det har sedan 1990-talet funnits planer på att restaurera exteriören på Ovikens gamla kyrka men av olika skäl har en restaurering inte kommit till stånd. Klockstapelns restaurering prioriterades och genomfördes 2000-2001 eftersom den var i mycket sämre skick. Flera läckage på Ovikens nya kyrkas plåttak ledde fram till en omfattande takrestaurering under 2004. 2005 planerades för en tjärning av klockstapeln och inför arbetet gjordes en undersökning av de färgspår som kunde hittas på både klockstapeln, trätäckningen över bogårdsmuren och stegportarna samt brädorna i kyrkans fönsternischer. De flödigt förekommande röda färgspåren och arkivaliska belägg för att dessa byggnadsdelar rödtjärats längre tillbaka i tiden gav motiv till åtgärden att åter rödtjära byggnadsdelarna.

Hösten 2008 träffades representanter för de nyligen sammanslagna Södra Jämtlands pastorat som förvaltar kyrkorna i Oviken, Myssjö, Hackås, Berg, Åsarna, Gillhov, Rätan och Klövsjö med stiftet, länsstyrelsen och länsmuseum för att diskutera planeringen och prioriteringen av kommande åtgärder på kyrkorna. Stiftet förde vid mötet fram idén att inleda ett projekt om den jämtländska byggnadskalken och att utreda förutsättningarna för att använda Ovikens gamla kyrka som försöksobjekt i projektet. Vid mötet sattes en projektgrupp samman av deltagarna. Vidare fick Jamtli i uppdrag av stiftet och pastoratet att göra en förundersökning om Ovikens gamla kyrka. Förundersökningen presenterades vid ett möte med projektgruppen den 4 maj 2010. Man enades om att fortsätta arbeta för ett projekt om jämtländsk byggnadskalk samt att ta fram ett åtgärdsprogram för Ovikens gamla kyrkas restaurering. Därefter inleddes förberedelserna för att ta fram mer kunskap om den jämtländska kalkbränningen och utreda förutsättningarna för att bränna kalk på traditionellt sätt, släcka kalken och sedan använda den för att blanda putsbruk.

## Kalksten i Jämtland

I Jämtland finns stora förekomster av kalksten i berggrunden. Kalkstenen har uppkommit under en tid då denna mark låg under vatten. Kalkstenen har bildats genom avlagringar av karbonatiska sediment på havets botten under många miljoner år. Kalksten består först och främst av kalciumkarbonat. Kalksten innehåller också blandade lermineraler såsom järn, kisel och aluminium. De betraktas som föroreningar i kalkstenen. Lermineralerna är också hydrauliska

komponenter. Om lermineralerna i kalkstenen övergår omkring 8% betraktas kalkstenen som hydraulisk. En kalksten som innehåller mindre än 8% lermineraler kallas lufthårdnande kalk.

Sveriges geologiska undersökning SGU, har i projektet ”Karbonat i berg och jord” analyserat karbonatbergarter i hela Sverige. Resultatet är publicerat i *Kalksten och dolomit i Sverige*.<sup>1</sup> Den geologiska stratigrafin delas in tre övergripande perioder eller system; kambrium, ordovicium och silur (se stratigrafisk tabell nedan). Under kambrium bildades ingen kalksten. Ordovicium som kommer efter kambrium delas in i under-, mellan- och överordovicium. I den geologiska stratigrafin återfinns i Jämtland kalksten dels i den under- och mellanordoviciska delen av lagerföljden, dels i den understa siluriska delen av lagerföljden. Den siluriska perioden är den yngsta geologiska perioden. SGU har totalt undersökt kalkstens kemiska sammansättning på 83 platser i länet.

SYSTEM	SERIER		GRAFTOLIT-ZONER	DALFO-SKANDISKA ETAGE	PLATTFORMSFACIES			RAMPFACIES					
	BALTO-SKANDISKA	BRITTISKA			ÅSARNA	LOCKNE	BRUNFLO	ISÖN FVÄSÖN ÖSTERSUND	NORDBÖN VÄRKÖN	HÄGGENÄS	FÖLLINGE		
STIUR													
ORDOVICIUM	Harium		Ashgill	Jarstad									
	Virium		Ceraoc										
			Lien-dello										
			Lianvire										
			Arenig										
			Tremadoc										

Stratigrafisk tabell, Jämtlands län

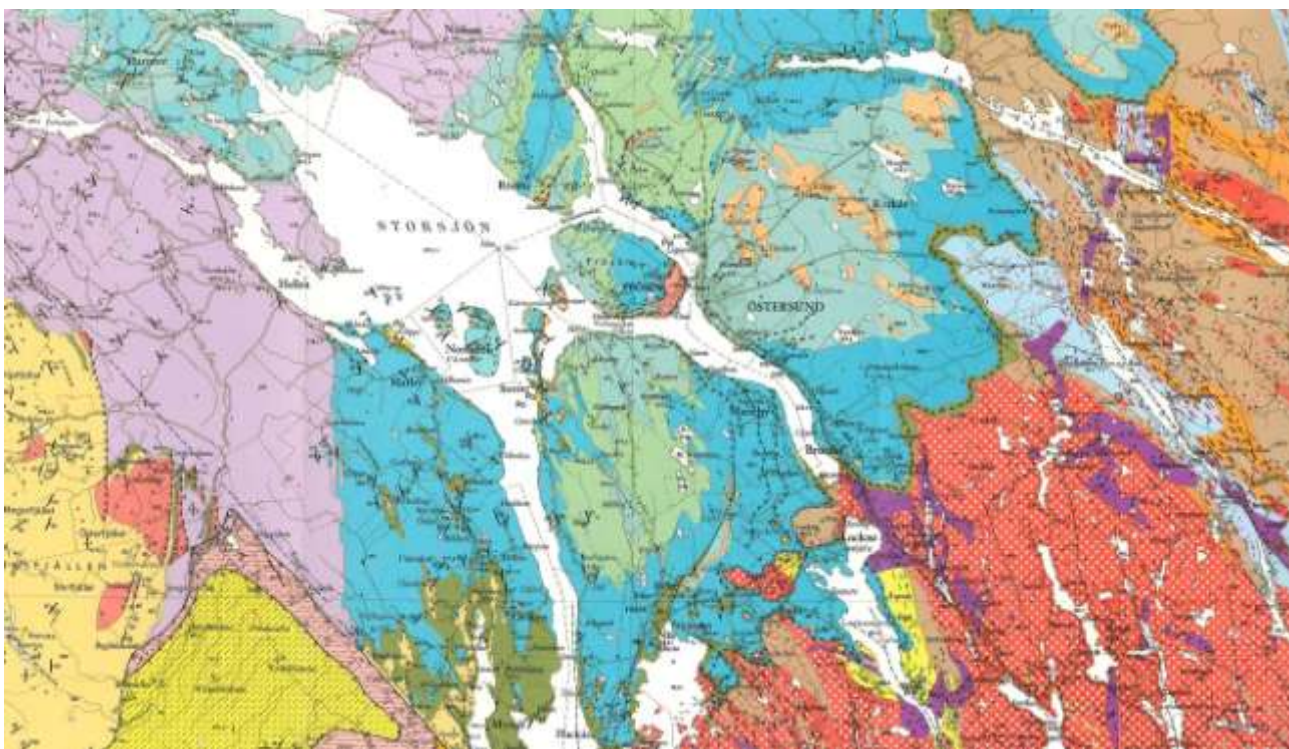
<sup>1</sup> Kalksten och dolomit i Sverige. Del 1. Norra Sverige. Uppsala 1989.



Den ordoviciska kalkstenen har i Jämtland två utbildningar, en östlig och en västlig. Den östliga ligger runt Storsjön och som sträcker sig norrut upp mot Strömsund och söderut ned till Härjedalen. Den fortsätter sedan söderut genom Dalarna, Östergötland, Öland och Baltikum. Den västra utbildningen är lokal och återfinns i Föllingetrakten. Den ordoviciska kalkstenen har överlag en högre grad av lermineraler inblandad än den yngre siluriska kalkstenen.

Kalkstenen från ordovicisk period har getts olika benämningar utifrån att den uppvisar olika karaktär på olika platser. Den har då fått namn efter en plats där kalksten av just denna karaktär finns i stor mängd. I Jämtland har Isökalksten och Slandromkalksten uppkallats efter lokala platser runt Storsjön. I Jämtland finns även Lannakalksten och Holenkalksten som uppkallats efter andra platser i Sverige.

Den siluriska kalkberggrunden i Jämtland brukar kallas Bergekalksten och förekommer främst på den västra sidan av Storsjön. Bergekalkstenen innehåller en större andel kalciumkarbonat och en mindre andel lermineraler än den ordoviciska kalkstenen. På berggrundskartan har den ordoviciska kalkstenen en mörkare blå färg och den siluriska kalkstenen en lite ljusare blå kulör. Den är lätt att förväxla med Kogstaskiffer och Andersökiffer som också har en blåaktig kulör.<sup>2</sup>



Berggrundskartan över centrala Storsjöbygden. Den mörkblå (turkosa) färgen visar var den ordoviciska kalkstenen dominerar. Oviken ligger på en gräns mellan Kläppeskiffer och ordovicisk kalksten.

<sup>2</sup> Berggrundskartan, SGU Ser Ca nr 53



## Bränning och släckning av kalksten

När kalksten bränns uppstår en kemisk process. Koldioxiden avgår från kalkstenen och bränd kalk, eller kalciumoxid, bildas. Genom att tillsätta vatten och släcka den brända kalken bildas sedan kalciumhydroxid. När den släckta kalken blandas med ballast och vatten blir det ett bruk och kan användas för murning eller putsning. Karbonatisering är benämningen på den process som sker när lufthårdnande kalk hårdnar. Reaktionskomponent för att kalciumhydroxiden ska hårdna är luftens koldioxid.

Om kalksten med en högre mängd hydrauliska komponenter (över 8%) bränns bildas förutom kalciumoxid reaktiva kalciumsilikater. Vid släckningen bildas kalciumhydroxid och reaktiva silikater. När den släckta kalken blandas med sand och vatten bildas ett hydrauliskt kalkbruk. Det reagerar och hårdnar både genom kontakt med luftens koldioxid och med vatten. Det är mängden kalciumsilikater i kalkstenen som avgör hur mycket bindemedlet kommer att hårdna genom reaktion med vatten.

## Kalkbränning i Jämtland

Kalkbränningens och de jämtländska kalkbrukens historia är berättad av Nils G Åsling i *Kalk och kalkbruk i jämtländska bygder*. Kalkbränning var en viktig bisyssla för bönderna som brände små fältugnar av bruten kalksten, s.k. kalkmilor.

Kalkmilorna hade en diameter på mellan 3-5 meter. I ugnens bas byggdes med flata stenar kanaler som sedan täcktes över med stenblock upp till ca en meters höjd. Kanalerna kunde också täckas av stenvälv. En fältugn hade 1-5 kanaler beroende på storlek. Kalkmilor brändes in på 1900-talet men bruket försvann någon gång på 1920-talet. Efter det fortsatte den industriella kalkbränningen att leva vidare t.ex. i Åse kalkbruk till 1960-talet.<sup>3</sup>



Teckning av kalkugn hämtad ur *Kalk och kalkbruk i jämtländska bygder*.

<sup>3</sup> Åsling Nils G, *Kalk och kalkbruk i jämtländska bygder*, s. 4-5

I fornminnesregistret finns många registrerade kalkugnslämningar i länet. I Ovikens socken fanns tidigare inga registrerade kalkugnar, men vid en ominventering som gjordes 2011 hittades flera stycken. Det ligger också många kalkugnslämningar i Sunne, Lockne, Marieby socknar och på Norderön och Frösön. Några av kalkugnslämningarna är rester efter industriella kalkugnar från sent 1800-tal.<sup>4</sup>



Kartan visar de i fornminnesregistret registrerade kalkugnarna före inventeringen 2011. De har en koncentration i Storsjöbygden, men kalkugnsrester finns även norrut och söderut i Härjedalen. (källa fornminnesregistret)

Det finns ett antal obrända kalkmilor kvar i skogarna. Det är i de flesta fall inte känt varför dessa inte brändes. Förklaringen till att det finns en obränd kalkmila i Åse sägs vara att den bonde som byggde den dog innan den hann brännas.

Kunskapen om kalkbränningens konst kom till Norden genom kristnandet. Inom kyrko- och klosterväsendet fanns en lång tradition av att bygga i sten och genom klostrens och kyrkornas etablering allt längre norrut spreds användningen av sten och kalk i byggandet. I Jämtland har kyrkorna på Norderön och i Hackås genom dendrokronologiska prover i takstolarna daterats till 1160-70-talen. Båda kyrkorna är murade av sten.

<sup>4</sup> Forsök, sökning ”kalkugnar, Jämtland”

I olika landskapsbeskrivningar och reseskildringar från 1700- och 1800-talen omtalas att bönderna brände kalk som sidosyssla. På Norderön var det väldigt vanligt att bönderna sålde bränd kalk för avsalu. Det påträffas ibland uppgifter i kyrkoräkenskaper hur man fått tag i kalk vid en renovering. Ett exempel är Frösö kyrka som byggdes om i slutet av 1700-talet. Då köptes kalk från Norderön. I Oviken finns dock inga arkivaliska uppgifter om vart man har tagit eller köpt kalk varken vid ombyggnaden 1756-63 eller vid renoveringen 1799-1800.

Det finns få undersökningar och analyser av historiska kalkputser på byggnader i Jämtland. Kristin Balksten har genom tunnslip analyserat några putsprover från Sunne kyrkoruin och Älvros gamla kyrka i sitt forskningsarbete. Putsen i Sunne var hydraulisk, precis som putsen på Ovikens gamla kyrka.<sup>5</sup> 2005 gjordes en putsanalys av en bit bemålad puts från Ragunda gamla kyrka i östra Jämtland i samband med att skador på kalkmålningarna inne i kyrkan skulle åtgärdas. Analysrapporten från SEIR Materialanalyse visade att det var en svagt hydraulisk kalk som använts och putsen bedömdes vara från mellan slutet av 1400-talet och 1600-talet vilket stämmer väl överens med kalkmålningarnas tillkomst.<sup>6</sup> I Ragunda finns ingen kalkberggrund så antagligen har bränd kalksten fraktats till byggplatsen. När den nya kyrkan i Ragunda byggdes i mitten av 1800-talet finns det arkivaliskt belagt att man köpte bränd kalk av två bönder i Häggenås.

---

<sup>5</sup> Balksten Kristin, Traditional Lime Mortar and Plaster, s. 64ff

<sup>6</sup> Asp Misa, Förundersökning Ragunda gamla kyrka, Jamtli arkiv.

# Aktiviteter i projektet 2010

I samband med att förundersökningen om putsen på Ovikens gamla kyrka färdigställdes och presenterades våren 2010 började planeringen av en första träff för att lägga upp riktlinjerna för ett projekt om jämtländskt kalkbruk. Vid sammanställningen av förundersökningen hade Christina Persson varit i kontakt med Kristin Balksten på Högskolan på Gotland för att få råd om lämpliga åtgärder på putsen i kyrkomiljön. Kristin var intresserad av att vara med i ett projekt och föreslog även att murarläraren Jonny Eriksson på institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet, skulle bjudas in. I ett möte på stiftet där Gunnar Almekvist från Hantverkslaboratoriet närvarade visade det sig att det fanns många beröringspunkter med det metodutvecklingsprojekt om lokal kalksten och platsblandat bruk Jonny Eriksson jobbade med.<sup>7</sup> Hantverkslaboratoriet hade möjlighet att bygga på detta projekt med en särskild undersökning av de jämtländska förhållandena.

Det togs beslut om att träffas i Jämtland och göra en exkursion för att titta på Ovikens gamla kyrka och några andra medeltida kyrkor, samt platserna för några kalkugns lämningar och några kalkstensbrott.

## Exkursion i Jämtland 10-11 juni 2010

Vid exkursionen deltog Kristin Balksten, Jonny Eriksson, Rickard Isaksson, Thore Andersson och Christina Persson som hade lagt upp programmet. Exkursionen började med en samling på Jamtli och en genomgång av vad som gjorts hittills och vilka tankar som fanns om framtiden. Därefter gjordes ett besök vid Ovikens gamla kyrka. Kyrkan med närmaste omgivning gick igenom. På den plats där bogårdsmuren är som värst skadad går det att plocka lösa bitar av puts- och murbruk från murens utsida och insida. Analyserna och slutsatserna av tunnslipsanalyserna som gjorts av SEIR-materialanalyse i Helsingör diskuterades, liksom slutsatserna och frågorna som finns i förundersökningen om kyrkan.

Efter det fortsatte turen runt Storsjön för att besöka flera av de medeltida kyrkorna och jämföra putsen på dessa med putsen i Oviken. Marby gamla kyrka, Norderö kyrka, Sunne kyrkoruin besöktes liksom kastalen i Brunflo. I Marby gamla kyrka konstaterades att det fanns lagningar av fogarna som var väldigt väl utförda och som måste ha gjorts med lokal sand i modern tid. Lagningarna var dock lite vitare än de ursprungliga fogarna som var lite mer gula i sin färg. Norderö kyrka har en grov ytputs från 1930-talet men i fönstersmygarna ser man den äldre släta putsen. Sunne kyrkoruin har också lagats med nya murbruk i omgångar men det finns gott om originalbruk och mindre fält med puts kvar också. I Sunne var det tydligt att bruket och putsen har samma gulaktiga färg som den äldsta putsen och murbruket i Oviken.

---

<sup>7</sup> Hantverkslaboratoriet är en del av Institutionen för kulturvård i Mariestad, Göteborgs universitet



Bogårdsmuren vid Ovikens gamla kyrka är på ett ställe längs den norra sträckningen mycket illa skadat.



På Norderön finns det väldigt många registrerade lämningar efter brända kalkugnar. Denna ligger precis i vattenbrynet på östra sidan.

På Norderön där det finns många rester efter kalkugnar enligt fornminnesinventeringen besöktes en av de platser som är registrerade för att se om kalkugnsruinerna kunde lokaliseras. De två registrerade lokalerna låg direkt vid Storsjön strand och det var svårt att tydligt se kalkugnsruinernas utsträckning. Den hästskoform som brukar vara en vanlig lämning efter större fältugnar var delvis förstörd. Vi hittade dock bränd kalksten i jorden vilket tydde på att platsen var den rätta.

Den första dagen avslutades med ett besök i kalkbrotten i Brunflo. Här har man brutit kalksten i Lundomsberget, Rödberget, Gråberget och Svartberget. Jämtkross har idag täktillstånd och brytning pågår men det är framförallt stenkross som görs.





Storskalig brytning pågår i kalkbrottet i Brunflo.

Dag två besökte gruppen det gamla kalkbrottet vid Åse kalkbruk och kalkmuseet i Åse där Curt Lofterud berättade om museets tillkomst. Geolog Leif Kärnström som jobbat på länsstyrelsen men som nu är pensionär var med. På museet har man byggt en kopia av en liten fältugn som finns i Alsen. Den har bara en eldningsgång och har aldrig eldats. Ungefär en kilometer från museet finns en mycket större bevarad fältugn som aldrig har bränts. Den har fyra eldningsgångar. Den byggdes av bonden Erik Magnusson som dog innan den skulle brännas.



Den obrända kalkmilan i Åse som har fyra eldningsgångar.

Sedan besöktes bergtäkten i Mällbyn, Mattmar, tillsammans med Leif Kärnström. Reaxcer har täkttillstånd och brytning pågår av stenkross här. På vägen tillbaka till Östersund gjordes ett stopp vid bergtäkten i Granbo.

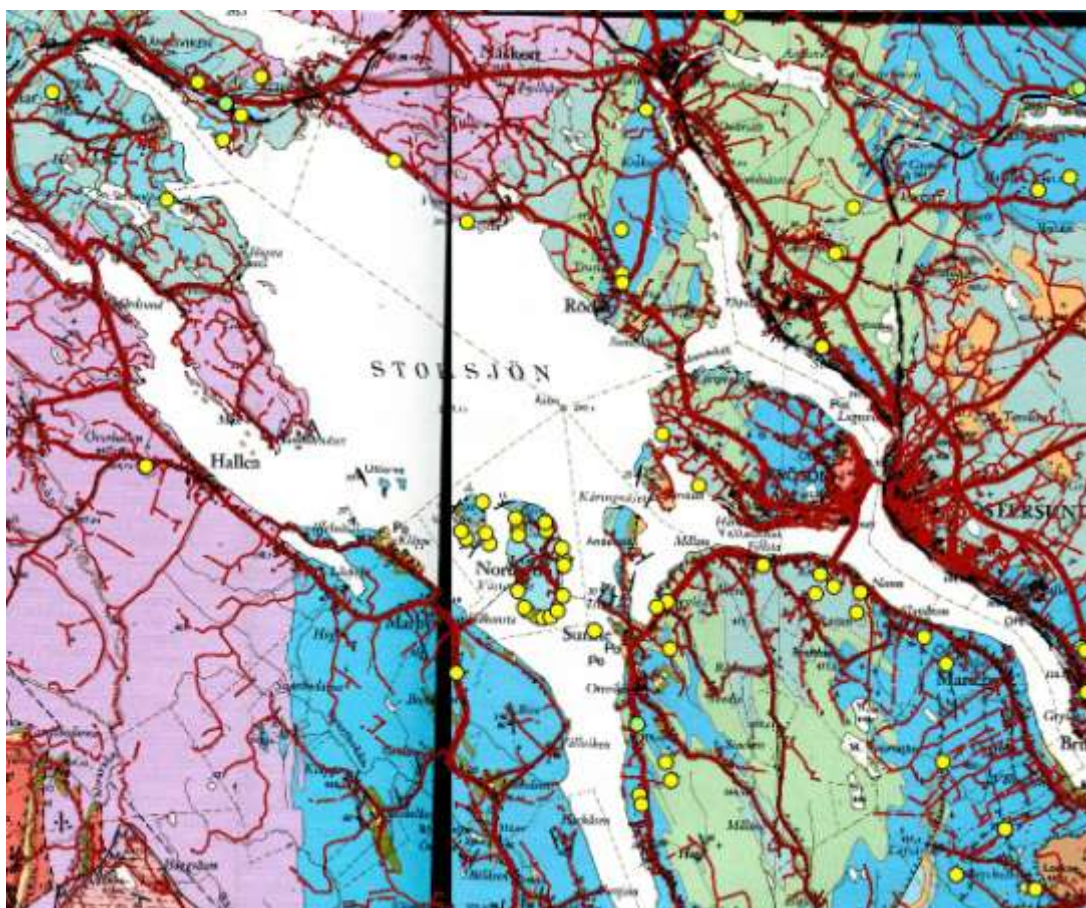


Exkursionen avslutades med en kort summering av de intryck vi fått under de två dagarna och en plan lades upp för det kommande arbetet. Bland annat kom gruppen överens om att det behövdes få fram mer kunskap om den jämtländska kalkbränningen för att avgöra vilken sorts sten som skulle användas vid en bränning till Ovikens gamla kyrka och för att avgöra hur en jämtländsk kalkmila skulle byggas. Sedan mer kunskap hämtats in skulle en provbränning av kalksten från Jämtland kunna göras under hösten i Mariestad där institutionen för kulturvård har byggt en ugn som man använder i undervisningen och olika projekt.

För att få en bättre uppfattning om tillvägagångssättet att bränna en kalkmila beslutade arbetsgruppen att göra en resa till Gotland i samband med bränningen av högskolans fältugn i september under Kristin Balkstens ledning.

## Fältarbete i Jämtland 24-25 augusti 2010

För att få bättre kunskap om hur de jämtländska kalkmilorna har sett ut och vart de har legat gjorde Jonny Eriksson och Christina Persson en rundresa till ett antal fornlämningsregistrerade kalkugns lämningar under två dagar. Jonny hade tidigare under sommaren gjort egna eftersökningar.



De kalkugns lämningar som finns registrerade i fornlämningsregistret har projicerats på berggrundskartan för att se vart de ligger i förhållande till berggrunden.

Under den första dagen hittades en tydlig kalkugnsruin medan de övriga tre var mycket svåra att identifiera. Färden gick runt Storsjöns östra och västra sida.

- |                        |  |
|------------------------|--|
| RAÄ-nummer Sunne 183:1 | Kalkugnen har legat i en sluttning och rester efter murarna var tydligt synliga. Vi hittade även bränd kalksten under mossa och stenar.  |
| RAÄ-nummer Sunne 178:1 | Det var svårt att identifiera vart kalkugnen har legat. Vi hittade en plats som verkade trolig men det fanns inga tydliga rester i form av murar eller bränd kalksten.   |
| RAÄ-nummer Marby 53:1  | Vi letade på båda sidor av vägen och hittade mycket kalksten men hade svårt att identifiera kalkugnsruinen. Vi enades om att den troligen låg på östra sidan om vägen väldigt nära vägbanken. Det visade sig när vi återigen tittade i fornlämningsregistret på museet att prickerna på kartan är belägen längre norrut än var koordinaterna visade. Kanske ska den kollas upp igen. |
| RAÄ-nummer Hallen 42:1 | Enligt fornlämningsregistret var denna kalkugnsruin översållad av skrot och ris vilket visade sig stämma väl. Den var därför ganska svår att identifiera men det gick att se att den funnits där.  |
- Den 25 augusti fortsatte vi sökandet efter kalkugns lämningar i Aspås och Offerdals socknar i Krokoms kommun. Byggmästare och timmerman Stig Nilsson var med till den första fornlämningen.
- |                           |  |
|---------------------------|--|
| RAÄ-nummer Aspås 485      | Efter vissa problem med vår gps kunde vi lokalisera kalkugns lämningen som var tydlig även om den var helt övervuxen med mossa och träd. Den låg i en liten sluttning och hade en hästskoform precis som Sunne 183:1. Det fanns gott om bränd kalksten i sidorna.              |
| RAÄ-nummer Aspås 451:1    | Det visade sig att skogen runt kalkugns lämningen hade avverkats sedan inventeringen vilket gjorde den lite svårt att hitta. När vi väl lyckats lokalisera den syntes den ganska tydligt och låg precis som de andra i sluttande terräng. Vi hittade massor av bränd kalksten. |
| RAÄ-nummer Offerdal 480:1 | Denna kalkugnsruin låg också på ett kalhygge   |

men här hade man sparat träd runt själva lämningen. Den hade rester efter murade väggar i en hästskoform.

RAÄ-nummer Offerdal 481:1 Kalkugnen skulle ligga nära vägen mellan Långan och Bredbyn men den var mycket svår att lokalisera.

RAÄ-nummer Offerdal 575:1 Enligt beskrivningen i fornlämningsregistret skulle denna kalkugn vara liten. Det var så mycket växtlighet att den inte gick att lokalisera med säkerhet.

Vi avslutade med att besöka en obränd kalkmila i Kälom, Offerdal, som inte var registrerad i fornlämningsregistret. Den ligger på fastigheten Österulvås 1:15. Kalkmilen är liten och har två eldningsgångar. Den ligger i en brant sluttning och här finns rester efter flera brända kalkmilor.



Den oregistrerade och obrända kalkugnen i Kälom som hade två eldningsgångar.

Under dagen gjorde vi även ett besök vid stenbrottet i Näversjöberg som ligger efter vägen mellan Kälom och Föllingevägen. Jonny hade genom att läsa i beskrivningen över berggrundskartan i Jämtland och *Kalksten och dolomit i Sverige* tolkat det som att berggrunden här är mycket lika berggrunden i Oviken. Jonnys förslag var därför att man plockade sten ur detta stenbrott och skickade till Mariestad för provbränning under hösten. Det beslutades tillsammans med stiftet att plocka sten här. Några dagar senare packades stenar i pallkragar för frakt ned till Mariestad. Några stenar från Näversjöberg skickades också till Gotland för provbränning där.



## Exkursion på Gotland 11-12 september 2010

I högskolans regi har det bränts traditionella fältugnar inom ramen för undervisningen på byggnadsantikvarieprogrammet under ett tiotal år. Eftersom detta är den enda plats där det bränns kalkmilor idag var det angeläget för arbetsgruppen att få se och höra om hur arbetet går till och samtidigt få en introduktion till den kalkbränning som finns och har funnits på Gotland. Under två dagar besökte vi den pågående kalkbränningen på högskolan och reste även runt till andra kalkugnar och ett flertal kyrkor som de senaste åren genomgått yttre restaureringar.

Kalkberggrunden på Gotland innehåller väldigt lite lermineraler. Den höga koncentrationen av kalciumhydroxid i kalkstenen betyder att den är väldigt ren och därför lufthårdnande när den används för att göra kalkbruk.

En kalkmila är som namnet antyder inte fast utan bränns bara en gång. Samma plats kan användas, men det är alltid en ny kalkmila som byggs upp av kalkstenar. På Gotland är de traditionella kalkmilorna runda till sin form och har en eldningsgång. All sten blir vanligtvis inte igenombränd i en kalkmila. Stenarna som ligger ytterst på sidorna är svårast att få genombrända. För att få värmen att stanna kvar bättre i milan tätas den på sidorna med lera. Kalkmilan bränns i ungefär tre dygn. När röken börjar få en blåaktig färg och lågorna dansar uppe på stenhögen är bränningen färdig. Den kalkmila som bränns av högskolan består av ungefär 1 kubik sten. Det ger 5 stycken 200 liter fat med bränd kalk. Det behövs ungefär 15 kubik ved för eldningen.



Kalkmilan som högskolan på Gotland brände inom ramen för undervisningen på byggnadsantikvarieprogrammet. Studenterna jobbade i skift med eldningen.

På Gotlands finns även fasta, uppmurade kalkugnar. De är byggda av kalkstenar och har en rund form och är flera meter höga. De är invändigt klädda med eldfast tegel. Man travar i kalksten från botten och uppåt. Det finns en eldstad under ugnen där man eldar.

En sådan ugn brukas t.ex. av byggnadshyttan på Gotland. Det finns också flera äldre ugnar som står som ruiner idag.



Byggnadshyttans kalkugn i Hejnum används för att bränna gotländsk kalksten. Den runda kalkugnen av kalksten är flera meter hög och invändigt klädd med eldfast tegel.

## Seminarium och workshop i Mariestad1-3 december 2010

I slutet av november brändes kalkstenen som fraktats från Näversjöberg till Mariestad i den ugn som institutionen för kulturvård byggt där. Bygghantverksutbildningen, inriktning mur, bränner minst en gång per år en kalkugn inom ramen för undervisningen. Bränningen hade gått bra och den brända stenen fanns packad i lockringsfat.

Närvarande vid seminariet var Jonny Eriksson, Kristin Balksten, Rickard Isaksson, Thore Andersson, Christina Persson, fastighetschefen i Södra Jämtlands pastorat Jon Olofsson och byggnadsingenjörstudenten Freddy Martinsson från Oviken. Dessutom var Henrik Nilsson, HN Byggnadsvård i Skåne, med eftersom det i Skåne finns planer på att göra ett liknande projekt som i Jämtland.

Den första dagen gjorde gruppen en rundresa som började vid Kinnekulle för att titta på den berggrund och de stenbrott som finns där. Vi åkte sedan till Läckö slott där det pågått restaureringsarbeten under många år. De senaste åren har kalk bränts i Mariestad för Läckö. Vi besökte även Källstorps gårdskapell, Väla kyrka och Gillsta kyrka som också restaurerats med kinnekullekalk bränd i Mariestad.

Dag två samlades vi på bygggården för att delta vid släckningen av den brända kalken från Jämtland. Jonny har utvecklat en särskild släckningsprocedur som innebär att man först slår sönder den brända kalkstenen i mindre bitar och lägger den i perforerade stålorgar som man sedan sänker ner i varmt vatten i en tunna. Torrsläckt kalk får man

om man sänker ned stenarna precis så länge att stenen tar upp den mängd vatten som den behöver för att släcka kalken och förvandla den till ett torrt pulver. Våtsläckt kalk får man om man släcker stenen med ett överskott av vatten, d.v.s. i det här fallet håller stålkorger nedsänkta i vattnet lite längre än vad som krävs för att torrsläcka den.

Studenterna hade provat att göra olika släckningar tidigare så man visste att reaktiviteten hos stenen var väldigt stark. Man hade också provat ut att ungefär 20 sekunder i vattnet var den tid som behövdes för att torrsläcka kalken. Varmt vatten användes vid torrsläckningen för att få en starkare reaktion och säkra att alla stenar blev släckta och pulveriserade.



De brända stenarna slogs sönder i mindre bitar. Stenarna bör få en ungefärlig jämbördig storlek för att släckningen ska bli jämn.



De nedknackade stenarna lades i perforerade korgar av stål.





Den perforerade hinken fylld med stenar sänktes ner i ett fat med varmt vatten. Hinken hölls nere i ungefär 20 sekunder till dess att bubblandet minskade.



För att få en ultimata reaktion lades locket på fatet och någonting tungt ovanpå för att göra att stenarnas reaktion med vattnet och värmeutvecklingen blev så snabb och reaktiv som möjlig.

Släckningsproceduren blev lyckad och den brända kalkstenen blev i stort sett helt sönderfallen. Det fanns en mindre mängd små korn i både den torrsläckta och våtsläckta kalken som inte pulveriserades.



Vätsläckt kalk från Näversjöberg, Jämtland.



Torrsläckt kalk från Näversjöberg, Jämtland.

Träffen i Mariestad avslutades på fredagen med en diskussion där gruppen enades om en tidplan för aktiviteterna 2011. Målet var att vecka 21 bränna en kalkmila vid kyrkan i Oviken och att vecka 27 släcka kalken, blanda bruk och prova att putsa på bogårdsmuren.

# Aktiviteter i projektet 2011

I februari träffades Kristin och Jonny i Mariestad för att prova att blanda till bruk av den jämtländska kalken. Den våtsläckta kalken som släckts i december hade hunnit härda vilket visade att den hade tydliga hydrauliska egenskaper. Den torrsläckta kalken fungerade bra att göra bruk av. Det krävdes ingen stor mängd sand för att få till ett bruk vilket innebär att det är en mager kalk, max 1:1 eller 1:1,5. Den torrsläckta kalken gav ett väldigt kort bruk.

I Jämtland förbereddes aktiviteterna i Oviken under vintermånaderna. Ett informationsmöte hölls i Ovikens församlingshem den 23 februari. Rickard Isaksson, Thore Andersson, Jon Olofsson, Freddy Martinsson och Christina Persson berättade om projektet. I den inbjudan som skickats ut efterfrågades tips på leverantörer av ved för att bränna kalkmilan, tips på personer med lastbil för frakt av kalksten från kalkbrottet till Oviken och personer som var intresserade av att vara med och sitta eldvakt vid kalkmilan.

Vid träffen i Mariestad hade arbetsgruppen enats om att göra ytterligare en rekognosering i Jämtland för att titta på några av de obrända kalkugnarna som står kvar ute i naturen för att försöka enas om hur kalkmilan i Oviken skulle byggas. Det fanns också en önskan om att få med en geolog med kunskap om den jämtländska kalkstenen för att få svar på frågor om olika typer av kalksten och diskutera deras förmodade egenskaper vid en bränning. Kontakt togs med geolog Lars Karis, Uppsala, som varit med och gjort berggrundskartan i Jämtlands län och som var väldigt intresserad av att vara med. Av hälsoskäl kunde Lars senare inte följa med under exkursionen den 9-10 maj. Lars var lite undrande till valet att bränna kalksten från Näversjöberg eftersom han vid tester märkt att det var ganska mycket kol i den kalkstenen. Hans tips var att ta sten längre österut, inte i Granbo eller Näversjöberg. Han tyckte att det bästa vore om vi plockade sten i Oviken och brände den men tyckte också att kalkbrottet i Marieby kunde passa bra. I arbetsgruppen enades vi därför om att ta sten både från Marieby och Näversjöberg och bränna.

## Exkursion i Jämtland 9-10 maj 2011

Måndagen och tisdagen vecka 19 samlades arbetsgruppen igen för noggrann planering av bränningen. Gruppen utökades med Ola Hanneryd som inte haft tid att vara med vid någon av aktiviteterna under 2010, byggkonsult Sölve Johansson som skrivit en avhandling om hydrauliskt kalkbruk och representanter från Jamtlis interreg-projekt "Kulturarvets hantverk". Anledningen var att Rörosmuseum som är med i interreg-projektet hört av sig till projektledare Terese Olofsson och var intresserade av att vara med eftersom man själva skulle bränna en kalkugn i Röros på sensommaren 2011. Christer Halvarsson som arbetar som hantverkare på Rörosmuseum kom därför och var med under de två dagarna tillsammans med Terese. Vidare var arkeolog Anders Hansson på Jamtli med för att göra uppmätningar av några av de obrända kalkmilorna

som skulle besökas samt registrera den obrända kalkmilan i Kälom.

På måndagsförmiddagen samlades vi på Jamtli för att rekapitulera projektet för de nya deltagarna och berätta om vad som gjorts hittills. Sölve Johansson berättade lite om sina studier av kalkstenen i Jämtland. Vi började sedan med att åka till kalkbrottet i Marieby där vi planerade att ta sten till bränningen i Oviken. Det är Östersunds kommun som har täktillstånd och de hade gett tillstånd att plocka sten i brottet. Det ligger stora högar med skrotsten i kanterna av det plana berggolvet där man brutit sten.

Sedan besökte vi den obrända kalkmilan i byn Bjärme som är registrerad som fornlämning. Några dagar tidigare hade Christina Persson och Anders Hansson letat upp kalkmilan tillsammans med markägaren. Kalkmilan är byggd med välvda eldgångar och skiljer sig därför från kalkugnarna i Trång och Kälom där eldgångarna täcks av ett liggande stenblock.



Den obrända kalkmilan i Bjärme är byggd med välvda gångar.

På vägen till Oviken stannade vi till vid den i sten byggda parstugan i Bleka som fungerar som hembygdsgård. I Oviken tittade vi runt efter lämpliga platser att bygga kalkmilan och gjorde också ett besök på Freddy Martinssons släktgård där hans morfar tipsat om att det skulle ha bränts en fältugn vid bygget av gravkapellet på kyrkogården vid nya kyrkan. Det var svårt att hitta definitiva spår efter en fältugn på den plats som han beskrivit eftersom den fungerat som tipp. Men det fanns gott om kalksten i den branta sluttningen så det var ingen omöjlighet att man där kunde ha bränt kalk.

På tisdagen åkte gruppen till Krokoms kommun för att leta upp tre obrända kalkugnar och dokumentera dessa. I Aspås fanns enligt fornlämningsregistret en obränd kalkugn och en bränd kalkugn några hundra meter ifrån varandra. Den brända kalkugnen hade Jonny, Christina och Stig Nilsson letat upp föregående sommar. Vi lokaliserade åter den brända kalkugnen och visade hur det är vanligt att en lämning ser ut idag. Den obrända



kalkmilan visade sig omöjligt kunna vara en kalkmila. Stenblocken var alldeles för stora och det fanns ingen tydlig eldningsgång. Någon dokumentation gjordes därför inte.

I Alsen letade vi upp den kalkmila som man byggt en kopia av vid kalkmuseet i Åse. Den omgivande skogsmarken hade kalavverkats med kalkmilan stod kvar. Den har bara en eldningsgång. Den yttersta stenen som täcker eldningsgången hade spruckit men inte helt ramlat ned. Anders Hansson gjorde en ritning över kalkmilan (se skiss). Vi åkte även till Kälom och gjorde en dokumentation av den kalkmila som fanns där.



Den obrända kalkmilan i Alsen har man byggt en kopia av på kalkmuseet i Åse. Enligt Curt Lofterud var den yttersta stenen inte bruten i två delar som den är nu när de byggde sin kopia.

## Bränning av kalkugn 23-27 maj, 2011

Veckan innan bränningen plockade Thore Andersson med hjälp av några Ovikensbor kalksten i Marieby och fraktade till gamla fotbollsplanen mellan skolan och Ovikens nya kyrka där vi enats om att bygga upp kalkmilan. Det visade sig vid kontakt med NCC Roads som har täkt tillstånd i Näversjöberg att de skulle lägga igen brottet under de kommande dagarna och det blev därför en akuttryckning till Näversjöberg för att ta sten.

Den 23 maj träffades Rickard Isaksson, Thore Andersson, Kristin Balksten, Jonny Eriksson, Christer Halvarsson och Christina Persson i Oviken för att bygga upp milan. Sten och ved fanns på plats. Eftersom stenarna inte var särskilt lämpliga att bygga valv med enades vi om att bygga en mila med eldgångar där stenarna stod på sidan och lades platta ovanpå eldgången. Det var inte helt lätt att hitta lämpliga platta, stora stenar men efter några försök kunde bygget fortskrida. Vid 15-tiden på måndagen tände vi kalkmilan där elden utan problem tog fart.



De stenar som lades som väggar mellan eldgångarna skulle vara ganska platta och inte så stora. Sedan gällde det att hitta platta stenar av lite större storlek som kunde läggas ovanpå eldgången.



Efter plockande fram och tillbaka hade vi tillslut gjort två eldningsgångar med tak så att det gick att lägga på mindre stenar i en hög ovanpå dessa.





Vid 15-tiden på måndagseftermiddagen var kalkmilan färdigbyggd och Thore Andersson kunde tända upp.

Kalkmilan eldades sedan kontinuerligt fram till 22-tiden på torsdagskvällen. Eldvakter skötte eldningen enligt ett 4-timmarsschema. Det var många bybor som ställde upp som eldvakter och gemytet vid milan var stort. Elden fick absolut inte brinna ut utan det gällde att elda så hårt som möjligt för att få stenarna att nå runt 1000 grader. I början av eldningen sprack stenar och det sprätte loss små stenbitar från stenarna i högen när dessa började värmas upp. De lät som pistolskott.



Kalkmilan under det första eldningsdygnet.



Bilden är tagen på torsdagen när milan har brunnit i ungefär 3 dygn. Stenen glöder under det översta lagret och elden slår helt igenom vilket vittnar om hög värme. Senare på torsdagskvällen slutade vi elda.

Ett tecken på att kalkmilan är färdigbränd är att elden som slår igenom stenarna börjar få en blå färg. Det brukar ske ungefär efter tre dygn vilket också skedde här.

På måndagen veckan efter att kalkmilan slutat eldas plockades den brända kalkstenen ned i fat försedda med lock och tätande lockringar. Stenarna var fortfarande varma. Så gott det var möjligt att identifiera delades kalkstenarna upp i olika fat beroende på om de kom från Marieby eller Näversjöberg. Av den jord som hade skottats upp mot milan hade det bildats järnklumpar av järninnehållet i jorden.



Arbetet pågår med att plocka ned den brända kalkstenen i plåtfat under måndagen.

## Utförande av putsprover 4-7 juli, 2011

Det hade beslutats att göra arbetet med putsproverna under Ovikenveckan när det pågår många andra aktiviteter i Oviken och många hemvändare och besökare är på plats. Det hade också beslutats att putsprover endast skulle göras på bogårdsmuren. Anledningarna var flera. Bogårdsmuren uppvisar störst skador i putsen, den går att arbeta med från marknivå och den är lätt att dela in i mindre separata partier.

Det bestämdes att den nordvästra delen av muren som vetter mot parkeringen skulle vara provyta. På så sätt var det lätt för besökare att stanna och titta på det pågående arbetet. Den totala sträckningen är drygt 20 meter från stegporten till det nordvästra hörnet. Längs denna sträcka fanns en blandning av puts från olika tider, precis som på muren i övrigt. Det gick att identifiera originalputs från 1760-talet och olika typer av lagningar. Det fanns också partier där all puts hade ramlat ner och stenarna i muren var synlig.

Murpartiet mättes först upp och det gjordes en skiss där de olika åtgärder som vidtogs registrerades. Det togs också foton över murpartiet kontinuerligt under arbetets gång. En utförlig redovisning medföljer som en bilaga i rapporten.



Det nordvästra hörnet av muren i samband med att putsen började knackas ned. Här fanns ett och ibland fler lager av nyare puts ovanpå den äldsta gula putsen. En stor del av den nya putsen var cementhaltig och knackades därför ned.

Vi enades om att en rad olika parametrar var intressanta att undersöka och utvärdera.

- |                        |  |
|------------------------|--|
| Kalkstenen             | - skillnaden på ett bruk blandat av kalksten från Marieby respektive Näversjöberg? |
| Släckningsmetoden      | - hur skiljer sig bruk blandat på våtsläckt och torrsläckt kalksten?               |
| Blandningsförhållandet | - hur påverkar blandningsförhållandet mellan kalk och ballast bruket?              |



Sanden - hur påverkar sandens kornstorlekar?

Underlaget - hur påverkar underlaget brukets vidhäftning?

### **Antikvariska och tekniska ställningstaganden**

Vi enades också om att några antikvariska ställningstaganden skulle styra över åtgärderna. Ett överordnat kriterium var att så mycket som möjligt av originalputs skulle vara kvar. Ett annat viktigt kriterium var att få en fast grund att arbeta utifrån, vilket fick konsekvensen att originalputs ibland måste tas bort för att den satt helt löst. Ett tredje kriterium var att den nya putsen skulle läggas på så att den kom ut till den gulaktiga originalputsens. Det innebar att den på vissa ställen skulle bli väldigt tunn och på andra ställen ganska tjock.

Det beslutades också att på provytan ha ett parti där all puts togs bort till ren kalksten och att på andra partier låta yngre lagningar av okänd ålder och blandning vara kvar i de fall då de satt fast. Lagningar som misstänktes vara av kc-bruk lämnades således på dessa partier. Däremot tog all puts som misstänktes vara ren cement bort. På det parti där all puts togs bort fanns nästan ingen originalputs. Anledningen till dessa ställningstaganden var att i framtiden kunna bedöma och utvärdera hur det lokalt tillverkade kalkbruket passade ihop med eller påverkades av både originalputs och nyare putslager, samt hur det fäste på ren sten.

### **Nedtagning av puts på murpartiet**

Nedtagningen gjordes under måndagen. Ett lager av mörkt grå, mycket hård puts bedömdes vara cement. Det fanns bland annat längst ned mot marken och krävde en hel del arbete med huggmejsel att få bort. Det fanns också kc-lagningar över hela murpartiet som när de knackades bort lämnade en grå missfärgning på den underliggande originalputsens som var intakt under. Troligen hade kc-lagningarna gjorts för att laga upp en äldre lagning gjord av en vit, porös kalkputs. KC-lagningarna gick på många ställen emot denna vita kalkputs.



På hela murpartiet fanns ett eller fler lager av puts från olika tider. Det mörka mellanlagret på denna putsbit (se pil) bedömdes vara cement. Den var stenhård och visade sig vara ganska svår att få bort. Här ligger den emot originalputsens. Det yttersta ljusare grå lagret kan vara en modern fabriktillverkad lufthårdnande kalk eller ett svagt kc-bruk.





Under det yttersta, tunna putsskiktet låg på vissa ställen den äldsta gulaktiga putsen helt intakt bevarad direkt under.

### **Putsningen av muren**

Provytan delades in i fyra partier där Marieby våtsläckt respektive torrsläckt och Näversjöberg våtsläckt respektive torrsläckt skulle användas (se närmare beskrivning på skisserna i bilagan).

Det blev tillslut så att mellan 0-6 meter användes huvudsakligen kalkbruk tillverkat av våtsläckt Mariebykalk. Mellan 6-10 meter användes kalkbruk huvudsakligen tillverkat av torrsläckt Mariebykalk. På de resterande metrarna användes kalkbruk gjort av Näversjöbergkalk men där blev det en större blandning av våtsläckt och torrsläckt än det ursprungligen var tänkt. På en av ritningsskisserna som gjordes framgår vilka blandningsförhållanden putsen har i de olika lagren.

På ren sten borstades först en slamma in för att få god vidhäftning mot stenen. Detta gjordes på tisdagen. Slamman hade en konsistens ungefär som filmjolk.

Efter slamman påfördes en grundning (kan också kallas första utstockning) på den rena stenen. Påslaget var inte mer än 0,5-1 cm tjockt. Arbetet med grundningen gjordes framförallt under tisdagen. Grundningen fick sedan torka över natten. Under onsdagen och torsdagen fortsatte arbetet med att göra ytterligare utstockningar. Det påfördes inte mer puts än att den kom i nivå med den intilliggande putsen. Det fick i praktiken konsekvensen att putsen på vissa ställen blev ganska tjock medan den på andra ställen blev högst 1-2 centimeter. Eftersom putsarbetet gjordes under totalt tre dagar (tisdag-torsdag) hann inte putsen torka särskilt bra mellan påslagen där den blev för tjock.

Ett nät av sprickor som var mindre än 1 mm uppträdde när putsen började torka. Vi avfärgningen fylldes de igen med färg.

Ned mot mark gjordes putsskiktet avsmalnande för att förhindra att markfukt steg upp i putsen. Trots detta blev ytputsen här ganska tjock eftersom de intilliggande putsskikten hade en rätt ansenlig tjocklek.



En slamma borstades in på ren sten för att skapa bättre vidhäftning för grundningen.



Grundningen började läggas på efter att slamman har torkat in.

På torsdagen gjordes slutligen en avfärgning av putsen. Halva murpartiet avfärgades med Näversjöbergkalk och halva partiet med Mariebykalk. Kalken blandades med vatten till en konsistens ungefär som lättfilmjök.

Det gjordes även ett avfärgningsprov på kyrkan. På den norra väggen i hörnet mod väster tvättades en ruta ren med högtryckstvätt. Inget annat underarbete gjordes. Sedan avfärgades partiet med Mariebykalk. För att jämföra vidhäftningen

på denna yta med en yta som först stålborstades gjordes ett prov intill där ett litet parti stålborstades innan det avfärgades.



Ett avfärgningsprov gjordes på kyrkan för att se hur den jämtländska kalken vidhäftar mot den underliggande kcfärgen.

Dagligen gjordes en förevisning av kalksläckningen kl. 11. Utrustning hade fraktats från Mariestad till Oviken för att göra kalksläckningen möjlig. Precis som i Mariestad krossades packstenarna i mindre bitar och lades ned i en perforerad stålorg innan de sänktes ned i en vattentunna för att släckas. Stenen reagerade med vattnet och en stark värmeutveckling inträffade. Den våtsläckta kalken lades på en träskiva och täcktes med presenningar och plast för att inte torka. Bruket blandades i en planblandare.



Visningarna lockade mycket folk eftersom de låg i anslutning till den populära fäbodfrukosten på hembygdsgården precis intill kyrkan.

# Utvärdering av provputsning

## Släckningsmetoder

Släckningen gjordes med de metoder som har utprovats vid institutionen för kulturvård av kalken från Kinnekulle. Våtsläckning innebär att kalkstenen släcks med ett överskott av vatten som gör att det bildas en lös pasta. Vid torrsläckning tillförs inget extra vatten och kalkstenen sönderfaller då till ett pulver.

Metoden innebär att en korg med kalksten som rymmer 2 liter doppas i kallt vatten vid torrsläckning och i varmt vatten, 80°, vid våtsläckning. Kalkstenen doppas i så många sekunder som behövs för att hela den brända stenen sedan ska falla sönder. Tiden provas ut genom att doppa bara en sten först. Stenen knackas sedan sönder för att se hur långt vattnet trängde in. Om det återstår en kärna som inte har släckts får man öka antalet sekunder i vattnet. Man kan också få vägledning genom att vattnet i hinken avtar i sin bubbling.

Efter att korgen med kalksten har sänkts ned i vattnet placeras korgen i en plåttunna och ett lock läggs på. Efter det startar reaktionen och stenen börjar falla sönder.

Vid våtsläckning fylls plåttunnan med så mycket vatten som behövs för att den våtsläckta kalkpastan ska få en bra konsistens. Mängden vatten provas ut i förväg. Om man släcker flera korgar med kalksten i samma plåttunna så krävs det lite mer vatten i den andra och tredje våtsläckningen.

Stenen från Näversjöberg och Marieby skilde sig ganska lite åt vid våtsläckningen. Näversjöberg krävde lite mindre vatten än Marieby för att våtsläckas, ca 12-14 liter.



Släckning med övertryck pågår.

Den metod som använts för att släcka kalken från Kinnekulle och som också har använts i Oviken innebär att släckningen görs med ett övertryck för att



hålla vattenången på plats och inte tappa energi under släckningen. Genom att lägga på locket och några tunga stenar ovanpå locket vid släckningen hålls vattenången på plats. När reaktionen kommer igång puser ånga ut runt lockets kanter. Genom denna metod undviker man i högre grad kalkskott, d.v.s. att klumpar av kalk släcks efter några dagar när det redan använts i ett murbruk eller putsbruk.

## **Blandningsförhållanden**

Eftersom kalken skulle användas direkt gjordes framförallt våtsläckt kalk som användes så fort den hade svalnat.

### Marieby våtsläckt (Mv)

Blandningsförhållandet 1:1 upplevdes som väldigt grusig. Det kändes som att den behövde mer kalk. Den var klistrig och väldigt svår att slå på. Den fastnade på verktygen. Om underlaget hade varit torrt skulle det också ha varit svårt att få den att häfta vid underlaget. Den gick inte att bearbeta med snutbräda eftersom den lätt började att blöda.

I utstockning och ytputs testades mer feta bruk (2:1 och 1,5:1) som fungerade mycket bättre. Det gällde dock att vara lätt på handen och inte bearbeta ytan även här.

### Marieby torrsläckt (Mt)

Blandningsförhållandet 1:1 var mager och kort, mycket svår att arbeta med. Den var mindre klistrig än den våtsläckta Mv. När mer kalk tillsattes och blandningsförhållandet blev 1,5:1 fungerade det bättre. Den gick inte att bearbeta med snutbräda. Det bästa var att dra av den med spaden och vara lätt på handen.

### Näversjöberg våtsläckt (Nv)

Blandningsförhållandet 1:1 upplevdes som fetare än Marieby 1:1. Den var mindre klistrig och satte sig fort på underlaget. Det gick lättare att borsta in grundningen. Dagen efter att grundningen utförts upplevdes den som mycket hårdare än Marieby. I utstockningen blandades lite mer kalk.

### Näversjöberg torrsläckt (Nt)

Den torrsläckta liknade den våtsläckta i hög grad. Den satte sig fort mot underlaget. Viktigt att grundningen torkar innan utstockningen görs, annars rullar den av. Det gick lätt att bygga upp ytputs i ett tjockt lager eftersom den var lätt att arbeta med. Den ska inte bearbetas hårt för då kommer vattnet fram. Man måste vara lätt på handen. Om underlaget är mer sugande kanske detta problem inte är lika stort.



På två ställen gjordes prov med mycket feta bruk. Det undre provet har ett bladningsförhållande med 20 delar kalk på en del sand. Det övre har 10 delar kalk på en del sand. Dessa bearbetades mycket lätt med mursleven.

## Sand

Vi använde endast en sorts sand som togs lokalt i byn Funäs nära Storsjön. Sanden siktades på plats. Av de olika sandprover som hade tagits fram bedömdes detta vara mest likt.

## Underlaget

En reflektion som gjordes under arbetets gång var att ett mer sugande underlag antagligen hade påverkat kalkbruket. Ett sugande underlag gör att problemet med vattnet som lätt trycks ut när kalken bearbetas blir minskar.

# Observationer i Oviken 2012

Det kunde under hösten 2011 konstateras att det blivit en vit utfällning på vissa partier på den nyputsade muren i Oviken. Thore Andersson tog några bilder som visade detta. Muren var väldigt flammig i sin färg i jämförelse med hur den såg ut när den var nyligt avfärgad (se bild).

Den 7 mars 2012 träffades Kristin Balksten, Thore Andersson och Christina Persson i Oviken för att titta på muren. Med vid träffen var också nyanställda Ellen Holtermann Wiig som är fastighetskonsult på Södra Jämtlands pastorat och Julia Cronqvist som är byggnadsantikvarie på Jamtli. Följande observationer gjordes bland annat:

- De vita utfällningarna var fortfarande kvar. De förefaller vara ytliga. Orsaken till de vita utfällningarna var svåra att härleda.
- Det fanns även mörka utfällningar där avfärgning hade gjorts på puts som inte hade hunnit torka innan avfärgning. När man skrapade på dessa kom den ljusa putsen fram under (se bilder nästa sida).
- De ytor som var snutskurade hade inte härdat utan var fortfarande mjuka.

Det beslutades att sommaren 2012 göra nya avfärgningar med den osläckta

kalksten som finns kvar i Oviken. Minst tre parametrar ska undersökas. 1; stålborsta och avfärga, 2; stålborsta och lämna utan åtgärd, 3; avfärga utan att stålborsta. De tre parametrarna bör undersökas på både Marieby och Näversjöbergkalken.



Foto taget av Thore Andersson hösten 2011. De vita utfällningarna syns tydligt och putsen har en väldigt varierande färg.



Foto taget den 7 mars 2012. Det mörka partiet har en ny puts med ett blandningsförhållande på 2:1. Putsen är i hög grad snutskurad. Denna yta hade inte riktigt härdat. I kanten mot den bevarade putsen syns vita utfällningar. Dessa finns också på den gamla putsen.



Denna bild togs den 7 juli 2011 när muren var nyligt avfärgad och kan jämföras med föregående bilder.



På detta ställe, mellan 10-11 meter, byggdes ett ganska tjockt lager puts upp för att komma i nivå med omgivande puts. Här syns den mörka utfällningen tydligt.

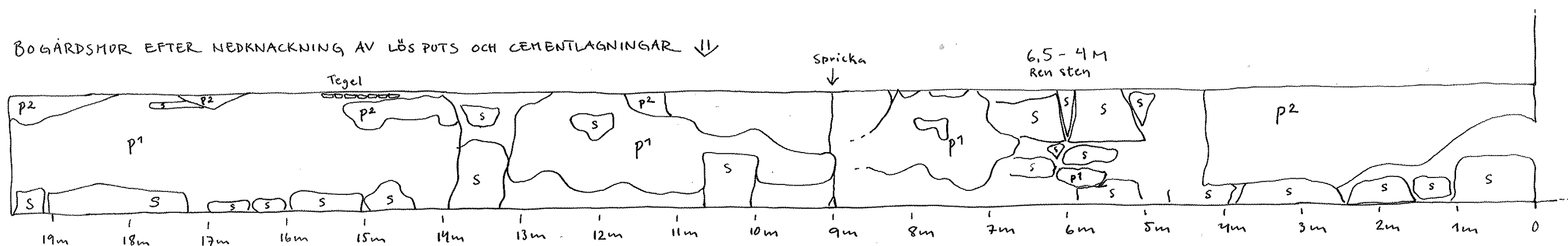


När skrapning med kniv gjordes på den mörka utfällningen kom den ljusa putsen fram under.



## Bilaga. Skisser och foton över bogårdsmuren

Ritningen visar hur murpartiet såg ut efter att lös puts och cementlagningar hade knackats ned. Stora partier av kvarvarande puts och stenar har ritats in. Stenar har betecknats med S. Äldre puts har beteckningen p1. Nyare puts har beteckningen p2. Ritningen kan jämföras med foton över muren på nästa sida.



## BESKRIVNING AV MUREN

På muren finns stora partier av den äldsta putsen bevarad. De stora partier som har en tydlig avgränsning har markerats på skissen med P<sup>1</sup>. Stora synliga stenar i murverket har markerats med S.

På de partier där det inte finns en beteckning på skissen är det en blandning av synliga stenar och mindre partier av puts.

Längst upp mot träbalken har man i senare tid lagt i med tegel.

Mellan stegportens och 4-metersmarkeringen har ett större parti med nyare puts (antagligen KC-bmk) bevarats, vilket har markerats med P<sup>2</sup>. Mellan 6,5 - 4 meter togs i princip all gammal puts bort ned till ren sten.

## BETECKNINGAR

- P<sup>1</sup> = ÄLDRE PUTS
- P<sup>2</sup> = NYARE PUTS
- S = STEN

BOGÅRDSMUR OVIKENS GA KYRKA

NORDVÄSTRA DELEN, FRÅN STIGPORTEN  
I VÄSTER TILL NORDVÄSTRA HÖRNEN

SKISSUPPMÄTNING GJORD VID PUTSNING  
AV BOGÅRDSMUR 4 JULI - 7 JULI 2011

CHRISTINA PERSSON

RENITNING AV CHRISTINA PERSSON  
6 SEPTEMBER 2011

Foton av bogårdsmurens provyta efter att all lös puts och cementlagningar hade tagits bort, måndagen den 4/7-2011.



ca 20-14 m



ca 15-12 m



ca 13-9 m



ca 10-7 m



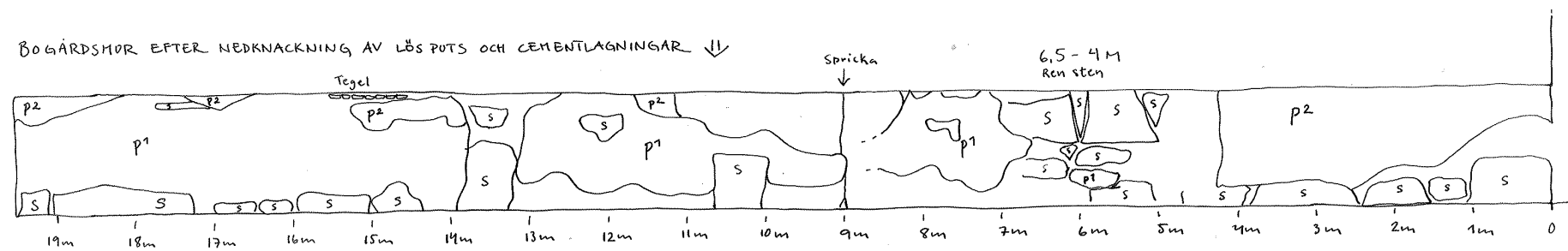
ca 8-5 m



ca 5-2 m



ca 3-0 m





Foton av bogårdsmurens provyta när utstockning är under utförande, onsdagen den 6/7-2011.



Ca 20-16 m



ca 17-14 m



ca 15-12 m



Ca 12-10 m



ca 11-8 m



ca 9-6 m



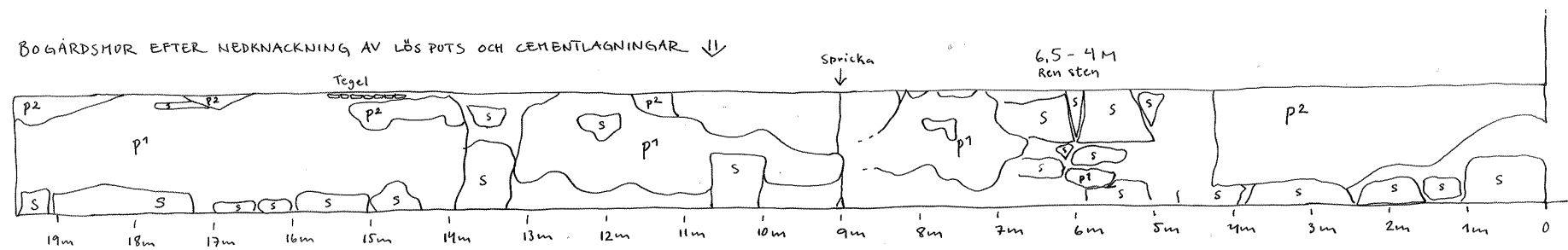
Ca 7-4 m



ca 5-1 m



ca 4-0 m





Bogårdsmuren efter att putsning och avfärgning färdigställts, torsdagen den 7/7-2011.



Ca 20-16 m



ca 17-14 m



ca 15-12 m



Ca 12-10 m



ca 10-8 m



ca 9-6 m



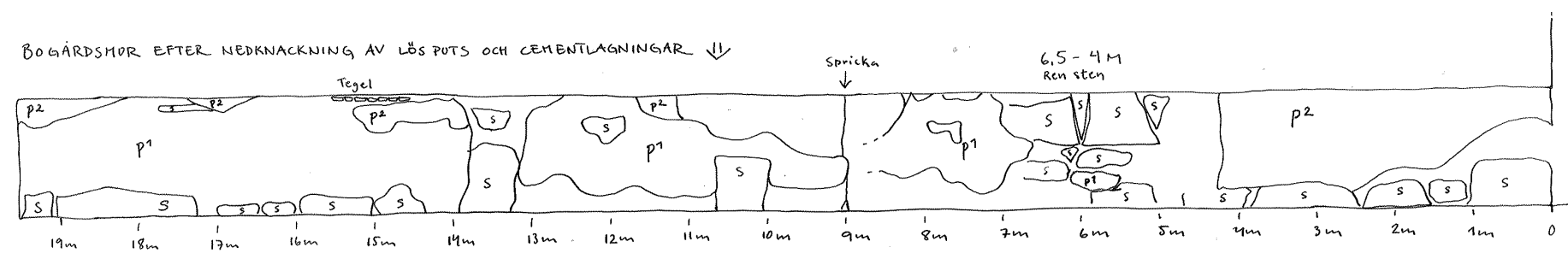
Ca 7-4 m



ca 6-2 m



ca 4-0 m





Förklaring till ritning och utförda åtgärder

Totalt påfördes tre lager puts och en avfärgning.

NT=Näversjöberg torrläckt

NV=Näversjöberg våtläckt

MT=Marieby torrläckt

MV=Marieby vårläckt

Hela muren högttryckstvättades innan putsarbetet påbörjades.

På friliggande sten borstades en slamma in för att få grundningen att fästa.

Grundningen (lager 1) utfördes på friliggande sten, inte på kvarvarande puts. De partier som har beteckningen p1 och p2 har således inte putsats.

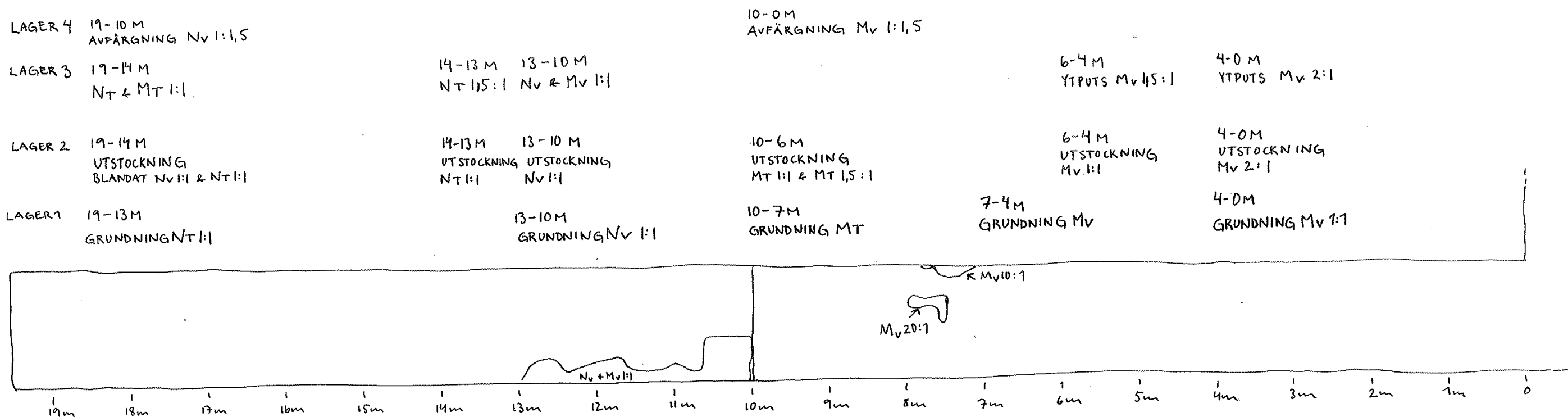
Utstockningen (lager 2) utfördes på grundningen där det var nödvändigt att bygga upp en nivå på den nya putsen som närmade sig den intilliggande äldsta putsen.

Det tredje lagret påfördes där det fortfarande var nivåskillnad mellan den nya putsen och den äldsta putsen.

Avfärgning gjordes en gång över hela murpartiet, både gammal och ny puts.

På två ställen gjordes prov med en putsblandning som var mycket fet och i hög grad liknade den äldsta putsen, MV 20:1 och MV 10:1.

BOGÅRDSMUR EFTER PUTSNING OCH AVFÄRGNING



REDOGÖRELSE FÖR PUTSNING AV MUR  
 Muren högttryckstvättades innan putsningen påbörjades  
 De synliga stenarna i murverket påfördes en slamma som kvastades in.

Bogårdsmuren den 7/3-2012



Ca 20-14 m



ca 14-10 m



ca 13-8 m



Ca 9-5 m



ca 5-2 m



ca 4-0 m

