



Länsstyrelsen
Västernorrland

Brandhistorik i Horten, Västernorrlands län



Omslagsbild: Gammal tall med tydliga brandljud

Fotograf: John Granbo

Länsstyrelsen Västernorrlands publikationsserie

ISSN 1403-624X

Publikationsnummer: 2023: 7

Diarienummer: 512-6608-2023

Författare: Jennie Sandström

Denna publikation går att beställa i alternativt format.

Kontaktuppgifter:

Länsstyrelsen Västernorrland

Postadress: 871 86 Härnösand

Telefon: 0611-34 90 00

E-post: vasternorrland@lansstyrelsen.se

Webb: www.lansstyrelsen.se/vasternorrland

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Inledning	5
2 Metod	6
3 Resultat	9
4 Diskussion.....	17
5 Slutsatser	20
6 Referenser.....	21
Bilaga 1 - GPS koordinater provpunkter	22
Bilaga 2 - Kartor med provpunkter	24

Sammanfattning

Denna rapport beskriver brandhistoriken i det brandpräglade blivande naturreservatet "Horten", som ligger i sydvästra Norrland, på gränsen mellan Västernorrlands och Jämtlands län. Resultatet kan fungera som underlag till skötselplan samt som informationsmaterial som kan användas för att informera allmänheten om reservatet. För att kartlägga brandhistoriken har totalt 111 prover med brandärr samlats in och analyserats. Dessa prover är tagna från 16 förbestämda punkter, jämnt spridda i området och kommer framför allt från stubbar men prov från torrakor och levande träd förekommer också. 35 st borrhprov från likstora tallar från 7 punkter har också samlats in och analyserats, detta för att dessa punkter inte hade brandspår från levande träd och skogsstrukturen upplevdes vara en föryngring från senaste brand.

I studien framkom det att området har upplevt 108 bränder, den första daterade branden skedde år 1151 och den senaste skedde 1974 eller 1975. Flest bränder har skett under 1600- och 1700-talen och efter 1888 har endast 4 bränder i området skett. Datering av borrhprover från likstora tallar indikerar att den brand som skedde 1880 antagligen var stor och intensiv. Dagens skogsstruktur är antagligen starkt präglad av denna brand, vilket den relativt homogena storleksfördelningen av tallarna samt starkt kolade materialet (och brist på död ved) även indikerar. Om man vill upprätthålla den brandprägling som skogen i området historiskt har upplevt bör man beakta att väldigt få bränder har skett de senaste 140 åren och risken för ackumulering av organiskt material finns. Dock var det antagligen en intensiv brand år 1880, vilken kraftigt har reducerat tillgången på organiskt material som finns i skogen idag. Reservatet skulle gynnas kraftigt av naturvårdsbränder och man bör också beakta möjligheten att återbränna vissa delar, möjligen kan detta vara en viktigare prioritering än att bränna så stor areal av reservatet som möjligt.

1 Inledning

Det skandinaviska boreala landskapet har länge varit starkt brandpräglat, då bränder som uppkom kunde bli stora, intensiva och spridas i det närmaste ohejdat. De boreala skogarna och livet i dessa är därför anpassat till den miljö som bränder ger upphov till. I modern tid, egentligen de senaste 150 åren, har människan på olika sätt hindrat skogsbränder från att uppkomma samt även effektivt bekämpat dessa när de väl uppstått. Det har lett till att vi idag har ett skogslandskap där brand sällan förekommer och där skogsstrukturen förändrats, vilket påverkar allt liv i skogen. Exempel på effekter av frånvaro av brand är att gran gynnas framför tall och att vissa brandberoende arter (ex. insekter, svampar och kärlväxter) minskar i förekomst. Brand i skog ger upphov till så kallade lövbrännor som gynnar många hotade skogsknutna arter. En effekt av brand är också ett tillskott av död ved (av olika typer och kvaliteter), som många arter som är hotade i Sverige idag, är beroende av. Tallar som överlever en brandskada blir ofta väldigt gamla, eftersom de får långsammare tillväxt, högre veddensitet och mer försvarsämnen, vilket gör dessa träd mer motståndskraftiga mot olika skador och angrepp. På de äldsta träden (300–600 år) i skogslandskapet hittar man därför ofta s.k. brandljud.

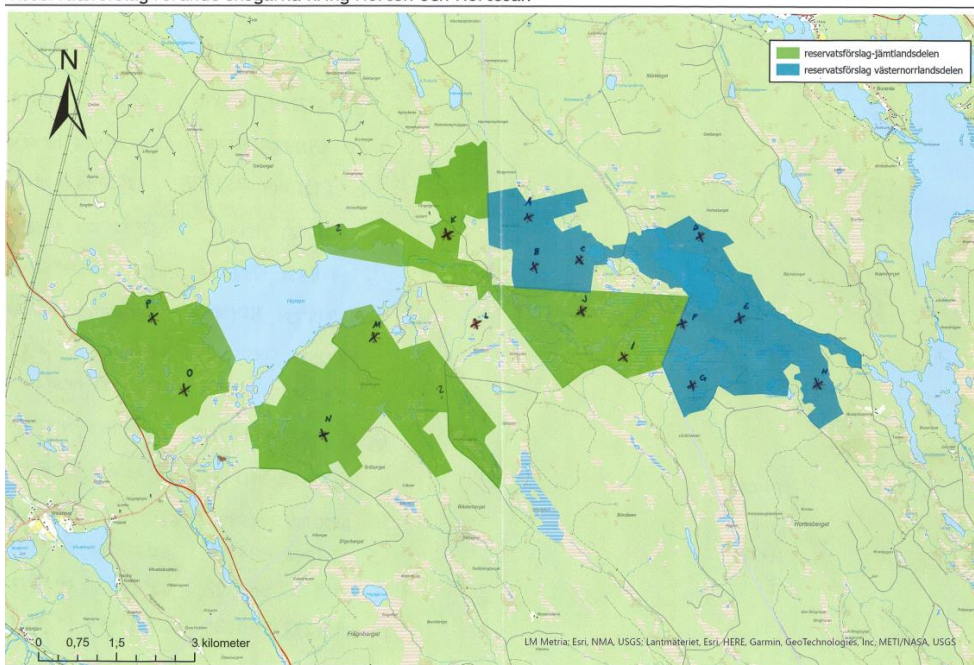
Området som ska bli naturreservat i Horten visar på en tydlig brandhistorik, är talldominerat och brandspår på torrakor, lågor, stubbar och levande träd förekommer frekvent. Vissa delar av området har en ganska likartad trädsammansättning och dessutom hårt kolade stubbar, död ved finns men i sparsam utsträckning. Detta kan tyda på att det har varit en relativt sentida intensiv brand som har lett till beståndsförnygring på vissa platser i området. De flesta skogar idag, även de som blir naturreservat, är påverkade av tidigare skogsbruk och i de flesta fall har de senaste bränderna skett för ganska länge sedan, inte sällan för mer än 100–150 år sedan. Om man i en skötselplan för ett reservat vill efterlikna gångna tiders brandregim är brandintervall och brandintensitet två centrala faktorer att ta hänsyn till. Om det exempelvis förekommer träd med flera brandärr så är det en indikation på att dessa bränder har varit medelintensiva (dvs tillräckligt intensiva för att skada trädet men inte så intensivt att det dödat trädet).

Syftet med studien har varit att kartlägga brandåren i det område som kallas Horten och som ska bli naturreservat, delat mellan Jämtland och Västernorrlands län. Vi har siktat på att kunna täcka in så många brandår som möjligt för att på detta sätt få en uppfattning om brandintervall och stora brandår. De större brandåren ger även en indikation på hur stora de olika bränderna har varit. Vi har dock inte genomfört en detaljerad rumslig brandhistorik med syfte att noggrant avgränsa enskilda bränder. Det som presenteras i rapporten är tänkt att fungera som ett underlag för att upprätta en skötselplan för reservatet samt som informationsmaterial som kan komma allmänheten (besökare till reservatet) tillgodo.

2 Metod

De planerade naturreservaten kring Horten och Djup-Horten består i huvudsak av talldominerad skog och delas mellan Jämtlands och Västernorrlands län i sydvästra Norrland. Området är ca 3500 ha stort. Det blivande reservatet är ganska väl sammanhållet men kan sägas bestå av 3 ”huvuddelar” (fig. 1). För att få en uppfattning av mängd och typ av brandspår som finns gjordes ett initialt besök i området i maj 2022. Baserat på detta formulerades sedan en plan för att samla in prover i fält. För att få en så heltäckande och generell bild av områdets brandhistorik valdes 16 jämnt spridda punkter ut, 8 på Västernorrlands sida, 7 i Jämtland samt 1 punkt på SCA-mark mellan 2 större områden (på Jämtlandssidan). För att kunna skapa en bild av områdets samlade brandhistorik provtogs 6–7 prover av olika typ, stubbar, torrakor och levande träd (i den mån detta finns), vid varje punkt.

Reservatsförslag rörande skogarna kring Horten och Hortesån



Figur 1. Reservatsförslaget där grönt är i Jämtlands län och blått i Västernorrlands län. De planerade 16 provpunkterna är markerade A-O, 8 st. i Västernorrland, 7 st. i Jämtland och 1 punkt (L) mellan två större områden (SCA-mark, hygge). Ytterligare 2 punkter finns markerat med ”?” och i mån av tid var dessa planerade att också ingå (men dessa punkter provtogs aldrig).

Insamlandet av prover skedde under totalt 9 heldagar i fält under augusti-september 2022. Proverna togs med motorsåg, stubbar sågades i hela tvärsnitt medan det på torrakor, lågor och levande träd sågades ut endast mindre ”tårtbitar”. Då vissa av platserna saknade spår på levande träd och skogen visade en homogen struktur samt att stubbar var väldigt kolade, samlades borrhärdar från levande ”likåldriga” tallarna också in vid några av punkterna. Detta för att kunna få en indikation om dessa likåldriga tallar etablerats samtidigt och möjligen härstammar från den senaste branden. För att uppdatera och komplettera redan existerande

masterkronologi från det förhållandevis närliggande reservatet Jämtgaveln (norra delen av Ånge kommun), provtogs gamla tallar från Horten med borrh. Proven togs runt punkter där vi stötte på träd som såg ut att vara gamla.

När proverna var insamlade fick de torka i rumstemperatur i ca en månad innan de monterades på spånskivor med lim, borrhkärnor monterades på träribbor. Varje prov slipades sedan med en bänkslipmaskin med allt finare kornstorlek tills alla prover slutligen slipades med 400 i kornstorlek. Vissa prover slipades senare för hand kornstorlek 600 för att uppnå en så tydlig och fin yta som möjligt. Alla prover scannades sedan in med en högupplöst scanner. På varje prov mättes sedan varje årsring med hjälp av bildanalysprogrammet Windendro. Årsringar på borrhkärnor från gamla träd sammanställdes till en masterkronologi. För att kunna täcka in århundraden även innan 1700-talet slogs sedan proverna från de levande tallarna från Horten ihop med en befintlig masterkronologi från Jämtgaveln. Detta gjordes efter att initiala tester visade på att träden i de två olika områdena har samma klimatrespons och att det därmed var god korrelation mellan de olika kronologierna. Datering har gjorts med hjälp av framför allt programmet COFECHA och masterkronologin från både Horten (senare år) och Jämtgaveln.

När denna masterkronologi började att användas innehöll den 186 prover mellan åren 1187–2022 och i medeltal innehöll varje prov 216 st årsringar. Denna series intercorrelation var 0,377 och sensitiviteten 0,253, vilket representerar en kronologi som är lämpad för datering av okända prov. Intercorrelationen visar på hur lika träden har reagerat (med avseende på årsringsstorlek) på klimatet olika år. Ju högre siffra, desto mer lika reaktioner. Exempelvis kan ett trads årsring i södra Norrland ofta bli ovanligt liten ett år med endast lite regn i juni, ovanligt stor om det är ovanligt regnigt i juni. De flesta träd reagerar på klimatet på samma sätt i ett område. Önskvärt är en intercorrelation på ca 0,5 men för att datera okända prover kan en intercorrelation på ca 0,3 också fungera. Sämre värde (låga värden) på intercorrelationen kan man få ifall proven på årsringarna innehåller mycket variation som beror på annat än det som vanligtvis styr trädets tillväxt (vilket oftast är klimatet). Exempel på detta kan vara störningar i form av minskad konkurrens på grund av att omgivande träd har dött/försvunnit (exempelvis vid avverkning, storm eller insektsutbrott) eller att det skett en skada på trädet som försämrat just det trädets tillväxt, det senaste passar exempelvis extra dåligt i kronologin år då årsringen vanligtvis är ovanligt stor. En series sensitivitet berättar att det finns en variation i årsringsstorlek och att det faktiskt finns ett ”mönster” i trädets respons. En sensitivitet på ca 0,3 betyder att det finns en variation och den är kopplad till omgivningen.

Efter att varje prov med brandspår blev daterat lades provets inmätta årsringar till masterkronologin. Vissa prover hade dock mycket ”stökiga” (release effect och/eller compression wood, dvs extra

stora eller extra små ringar efter brand) tillväxtmönster och lades därför inte till i masterkronologin efter datering. En s.k. "release effect" innebär oftast att trädet plötsligt har en kraftig ökning av årsringsstorleken, att tillväxtmönstret tydligt ändras (se också ovan om intercorrelation och störningar i tillväxt). En sådan effekt är ofta synlig då trädets omgivning och förutsättningar ändras, exempel på detta är att en brand sker, trädet blir inte så skadat men omgivande träd skadas/dör och det samtidigt sker näringstillförsel från branden. Det motsatta, dvs s.k. "compression wood" med plötsligt mindre ringar, kan ske, exempelvis om det enskilda trädet skadas kraftigt av brand (utan att dö), då blir tillväxten mycket svag några år innan trädet och barren har hämtat igen sig. Även vissa så kallade markeringsår ("pekår") har varit till hjälp vid dateringarna. Markeringsår (eller pekår) är år som alltid är ovanligt liten, ovanligt stor eller har ett visst mönster av den så kallade höstveden ett visst år hos träd från ett visst geografiskt område. Höstved är det mörka bandet i årsringen (den ljusa delen kallas sommarved) och kan vissa år vara exempelvis ovanligt tjockt, ovanligt mörkt eller ovanligt blekt och liten. Dessa markeringsår brukar vara tydliga och är en god hjälp vid datering av prover.

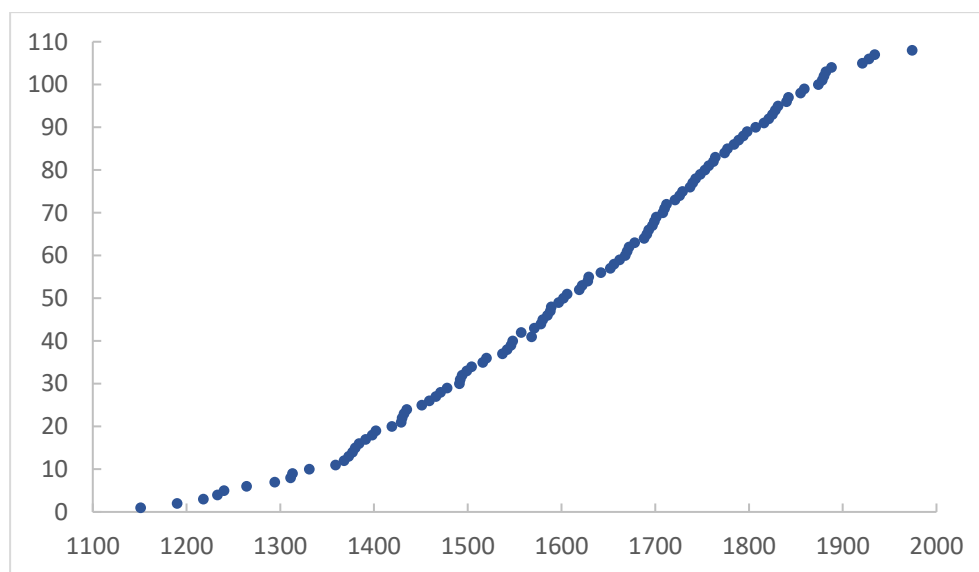
Den slutliga masterkronologin innehåller 306 prover mellan åren 1151–2022 och i medeltal innehåller varje prov 202 st årsringar. 10 prov eller mer (vilket ger en god möjlighet att datera okända prover) finns till och med år 1303. Seriens intercorrelation är 0,364 och sensitiviteten är 0,238. I den slutliga masterkronologin är den genomsnittliga storleken på årsringen för samtliga år och serier 0,6 mm, vilket är ovanligt litet. Många andra serier från mer gynnsamma områden ligger på 1–2 mm i genomsnitt. Att medelstorleken på årsringarna i denna serie är ovanligt liten kan förklaras av flera saker, dels är området mycket näringsfattigt, torrt och stenigt, vilket innebär långsam tillväxt generellt för alla träd. Även den starka brandprägel påverkar trädens tillväxt, i de flesta fall innebär det att tillväxten blir långsammare. Slutligen påverkas medelstorleken också av vilken typ av prov som serien mestadels innehåller och i detta fall har vi många relativt gamla träd i serien. Ju äldre ett träd blir, desto fler små årsringar bildas, då tillväxten i volym i regel är konstant och träd med större diameter (dvs gamla träd) inte har näring nog att bilda stora årsringar. Större och gamla träd har därför oftast mycket små ringar mot bark.

Totalt insamlades 112 prover med brandspår från stubbar, torrakor och levande träd. 35 st borrhprov togs från gamla träd för att komplettera masterkronologin. 31 borrhprov togs från "unga" träd från punkterna E, F, G, J, M, N och O. Trots att många brandprover visar på "stökiga" responser på årsringarna efter brand (oftast antingen en "release effect" eller "compression wood") så kunde samtliga brandspårsprov utom ett (1) slutligen dateras. Sedan tidigare har forskargruppen i biologi på Mittuniversitetet analyserat brandhistorik i Jämtgaveln och i Höga kusten och för att få en uppskattning av stora brandår har brandåren från Horten jämförts med dessa områden.

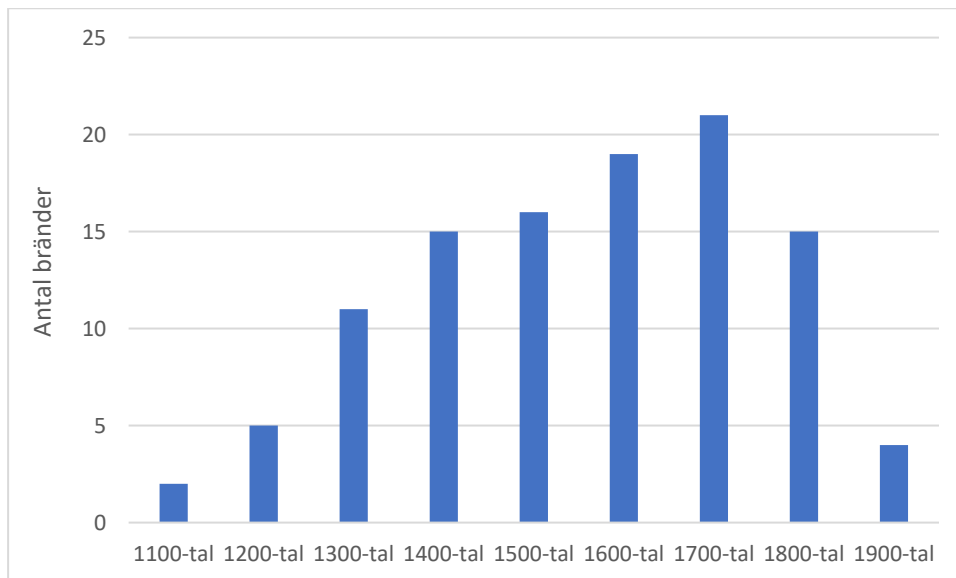
3 Resultat

Sammantaget daterades 111 brandprover, dessutom hade 3 borrhärdar också tydliga brandärr. 108 olika brandår kunde dateras där den första daterade branden skedde 1151 och den senaste 1974/75 (fig. 8). Det har dock varit väldigt få bränder efter 1888 (4 st, 1921, 1928, 1934 och 1974 eller 1975). Flest bränder verkar ha skett under 1700-talet och 1600-talet men bränder har skett relativt jämnt spritt sedan 1400-talet (fig. 9). Att det är få daterade bränder på 1200-talet och dessförinnan är sannolikt en effekt av att brandspår från stubbar och död ved inte har överlevt i landskapet så länge. Till viss del har brandfrekvensen på 1400–1500-talen också påverkats av att det finns färre provtagningssubstrat så långt tillbaka i tiden.

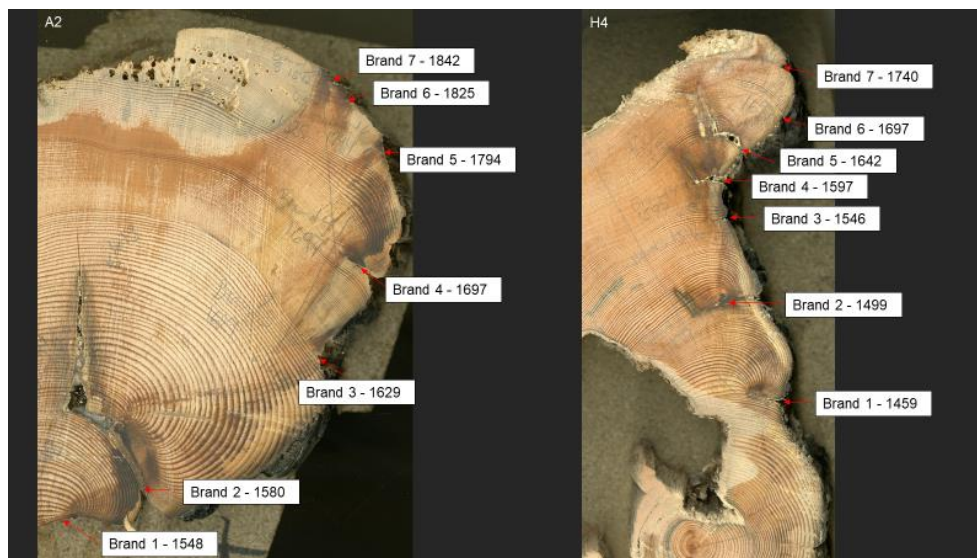
Många bränder finns endast detekterade i enstaka prov, vilket indikerar att området har upplevt många bränder men att dessa inte alltid har varit särskilt stora (tabell 1 a och b). Vissa större brandår finns dock detekterade i många prover och på många punkter, exempelvis verkar brandåren 1578, 1588, 1652, 1697, 1740 samt 1784 ha varit stora (tabell 2).



Figur 8. Antal daterade bränder, kumulativt plottade över tiden. Totalt detekterades 108 brandår mellan åren 1151–1974. I genomsnitt har det varit en brand vart åttonde år i hela området, som är ca 3500–4000 ha. Århundradet med flest bränder var 1700-talet, då 21 st bränder inträffade, 1600-talet hade näst mest med 19 bränder. Att det är glest mellan brandåren 1100–1400 är sannolikt mest en effekt av att få brandspår har överlevt.



Figur 9. Antal detekterade bränder under respektive århundrade. Hela området med samtliga 16 punkter och samtliga brandår från alla prover är inkluderade.



Figur 10. 2 prover som båda har spår från 7 bränder vardera, brandintervallet för A2 är 42 år och för H4 40 år i genomsnitt. Båda av dessa prover har ärr från den stora branden år 1697.

År 1697 har detekterats i totalt 22 st prover på 10 punkter och verkar ha varit en extra stor brand (ex. på prover med brandåret 1697 i fig. 10). Som mest fanns det 7 brandärr på ett individuellt prov, både A2 och H4 har 7 brandärr vardera (fig 10).

En del av brandåren från Horten återfinns också i brandhistoriken för två andra områden i Västernorrland, Jämtgaveln och Höga kusten (tabell 3). Tre brandår återfinns i samtliga 3 områden, 1693, 1729 och 1798. Ytterligare 6 brandår från Horten återfinns också i Jämtgaveln och 8 brandår är gemensamma för Horten och Höga kusten.

Brandintervallen skiljer sig åt mellan de olika punkterna där det kortaste intervallet var 13 år (punkt K, tabell 1b) och det längsta intervallet var 48 (punkt P, tabell 1b). Medelvärde för brandintervall i

hela området är 34 år. Enskilda prover har mellan 1 till 7 brandårr, för de prover som har 4 eller fler brandårr är brandintervallet som minst 13 år och som mest 87 år i genomsnitt och medelintervallet för samtliga av dessa 43 st prover är 44 år (standardavvikelsen är 15).

Tabell 1a. Brandår, antal bränder och brandintervall för punkt A-H. Parenteserna i rubriken anger hur många prover som totalt tagits från varje punkt och parenteserna vid respektive brandår anger hur många av provena som innehåller detta brandår. Brandintervallet = tid mellan sista och första brand/antal bränder.

Punkt (antal prover)	A (4)	B (7)	C (7)	D (7)	E (7)	F (8)	G (6)	H (7)
	1520 (1)	1368 (1)	1516 (1)	1391 (1)	1373 (1)	1218 (1)	1311 (1)	1459 (1)
	1537 (1)	1384 (1)	1548 (1)	1430 (2)	1466 (1)	1240 (1)	1313 (1)	1494 (1)
	1548 (2)	1398 (1)	1578 (1)	1435 (1)	1652 (5)	1294 (1)	1359 (2)	1499 (2)
	1568 (1)	1429 (1)	1580 (2)	1471 (2)	1678 (6)	1435 (1)	1402 (1)	1520 (1)
	1571 (1)	1491 (2)	1597 (1)	1516 (1)	1737 (1)	1499 (1)	1499 (1)	1546 (2)
	1580 (2)	1504 (1)	1629 (1)	1520 (1)	1784 (2)	1546 (1)	1571 (1)	1597 (4)
	1619 (1)	1571 (1)	1642 (1)	1542 (2)	1789 (1)	1628 (2)	1585 (1)	1642 (4)
	1629 (1)	1697 (2)	1652 (2)	1557 (1)	1816 (3)	1629 (1)	1628 (1)	1652 (1)
	1642 (1)	1737 (1)	1670 (1)	1578 (4)	1821 (1)	1652 (3)	1642 (2)	1656 (2)
	1688 (1)	1740 (1)	1697 (3)	1622 (1)	1840 (1)	1701 (1)	1652 (1)	1697 (5)
	1697 (2)	1757 (2)	1729 (1)	1652 (1)		1710 (1)	1672 (1)	1737 (1)
	1701 (1)	1762 (1)	1757 (1)	1678 (1)		1712 (1)	1688 (2)	1740 (2)
	1748 (1)	1789 (1)	1921 (1)	1828 (1)		1743 (1)	1699 (1)	1880 (1)
	1753 (1)	1807 (1)	1928 (1)	1882 (2)		1777 (1)	1774 (2)	
	1757 (1)	1840 (2)				1784 (1)	1831 (1)	
	1794 (1)	1874 (1)				1880 (2)	1880 (1)	
	1798 (1)							
	1807 (1)							
	1825 (1)							
	1842 (1)							
Antal bränder	20	16	14	14	10	16	16	13
Brandintervall	16	32	29	35	47	41	36	32

Tabell 1b. Brandår, antal bränder och brandintervall för punkt I-P. Parenteserna i rubriken anger hur många prover som totalt tagits från varje punkt och parenteserna vid respektive brandår anger hur många av provena som innehåller detta brandår. Brandintervallet = tid mellan sista och första brand/antal bränder.

Punkt (antal prover)	I (9)	J (7)	K (8)	L (7)	M (7)	N (7)	O (6)	P (7)
	1151 (1)	1313 (1)	1499 (1)	1391 (1)	1190/1191 (1)	1377 (1)	1331 (1)	1264 (1)
	1218 (1)	1359 (1)	1520 (1)	1419 (1)	1233 (1)	1429 (2)	1380 (1)	1402 (1)
	1264 (2)	1380 (1)	1546 (1)	1432 (1)	1294 (1)	1516 (1)	1419 (1)	1451 (1)
	1435 (2)	1429 (1)	1548 (4)	1578 (1)	1377 (1)	1542 (2)	1471 (1)	>1497 (1)
	1499 (1)	1578 (1)	1578 (2)	1580 (1)	1429 (1)	1588 (3)	1492 (1)	1588 (2)
	1520 (1)	1697 (2)	1580 (3)	1588 (1)	1478/1479 (1)	1589 (2)	1542 (1)	1652 (1)
	1546 (1)	1721 (1)	1585 (1)	1691 (1)	1542 (3)	1672 (1)	1571 (1)	1656 (2)
	1588 (1)	1740 (1)	1589 (1)	1693 (1)	1548 (1)	1678 (5)	1588 (3)	1697 (2)
	1606 (3)	1757 (3)	1606 (1)	1721 (2)	1557 (1)	1697 (2)	1597 (1)	1726 (4)
	1632 (1)	1764 (1)	1619 (1)	1798 (1)	1578 (1)	1740 (4)	1602 (1)	1784 (1)
	1656 (1)	1777 (1)	1629 (4)	1842 (1)	1588 (1)	1777 (1)	1606 (1)	1816 (2)
	1662 (3)	1784 (1)	1668 (1)		1602 (1)	1784 (2)	1652 (1)	1888 (2)
	1672 (1)	1807 (2)	1693 (1)		1662 (1)		1672 (1)	1893/1895 (1)
	1691 (3)	1842 (1)	1697 (2)		1697 (1)		1721 (1)	
	1693 (1)	1921 (3)	1701 (1)		1721 (1)		1726 (1)	
	1697 (1)		1712 (1)		1737 (1)		1740 (1)	
	1701 (1)				1740 (1)		1748 (1)	
	1708 (1)				1784 (2)		1816 (1)	
	1784 (1)				1816 (1)		1849/1850 (1)	
	1807 (2)				1855/1856 (1)			
	1880 (1)							
	1934 (1)							
Antal bränder	22	15	16	11	20	12	19	13
Brandintervall	36	41	13	41	33	34	27	48

Tabell 2. Stora brandår (minst 4 punkter) och antal prov och punkter som brandåren återfinns i. Markerad med fet stil innebär exceptionellt stort brandår.

År	Antal prov	Antal punkter	Punkterna
1499	6	5	F, G, H, I, K
1520	5	5	A, D, H, I, K
1542	8	4	D, M, N, O
1546	5	4	F, H, I, K
1548	8	4	A, C, L, N
1571	4	4	A, B, G, O
1578	10	6	C, D, J, K, L, M
1580	8	4	A, B, K, L
1588	11	6	I, L, M, N, O, P
1629	7	4	A, C, F, K
1642	8	4	A, C, G, H
1652	15	8	C, D, E, F, G, H, O, P
1672	4	4	G, I, N, O
1697	22	10	A, B, C, H, I, J, K, M, N, P
1701	4	4	A, F, I, K
1721	5	4	J, L, M, O
1737	4	4	B, E, H, M
1740	10	6	B, H, J, M, N, O
1757	7	4	A, B, C, J
1784	10	7	E, F, I, J, M, N, P
1807	6	4	A, B, I, J
1816	7	4	E, M, O, P
1880	5	4	F, G, H, I

Tabell 3. Jämförelse brandår mellan Horten och två andra lokaler med känd brandhistorik, HOR är Horten, JMT Jämtgaveln och HK Höga kusten. För Jämtgaveln är endast stora brandår (> 1 000 ha) med i jämförelsen. År som återfinns i alla tre områden är markerade med fet stil.

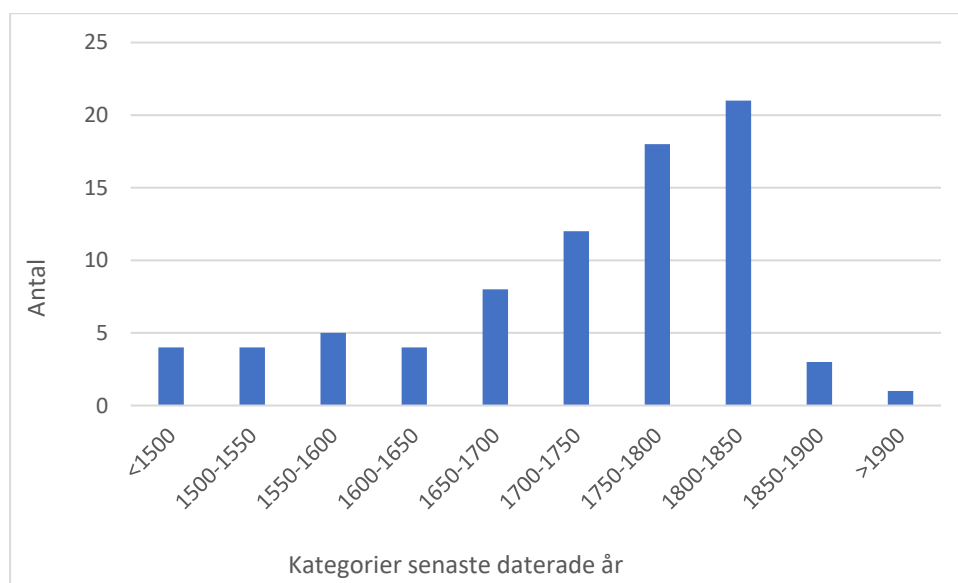
Brandår	HOR	JMT	HK
1516	x		x
1588	x	x	
1602	x	x	
1642	x		x
1652	x		x
1672	x		x
1693	x	x	x
1697	x	x	
1721	x		x
1726	x	x	
1729	x	x	x
1740	x		x
1794	x		x
1798	x	x	x
1807	x	x	
1831	x	x	
1840	x		x

För punkterna E, F, G, N och O togs flertalet borrhövar från de till synes likåldriga tallarna. Det finns ingen tydlig förnygringsvåg på proverna från alla av dessa punkter men i alla fall prover från punkt N visar på att beståndet förnygrades strax efter 1880, möjligen har det varit en intensiv brand som dödat levande träd och kolat stubbar i stora delar av området (tabell 4). 1880 är det senaste brandåret på vissa punkter (punkt F, G och H) och på en del ställen är den senaste daterade branden innan år 1880 (A, B, E, K, L, M, N och O, tabell 1 a och b). Detta, tillsammans med att även fler borrhövar från ”unga” likåldriga tallar från fler punkter (tabell 4), visar på att det troligt var en större och intensiv brand år 1880 i området.

Tabell 4. Etableringsår för levande yngre träd från punkterna E, F, G, N och O. Prover togs från likstora, mindre tallar från punkter där levande träd med brandspår saknades eller var fåtaliga, samt där skogsstrukturen upplevdes likåldrig, potentiellt en effekt av beståndsförnygring efter senaste brand.

Punkt	Kärna	Punkt	Kärna	Punkt	Kärna	Punkt	Kärna	Punkt	Kärna
E	1869	F	1928	G	1891	N	1885	O	1795
	1877		1909		1892		1881		1896
	1830		1899		1900		1884		1891
	1873		1911		1892		1893		1862
			1905		1891		1888		1894
							1888		1872
							1889		1882

Stubbar har varit den mest frekventa provtypen för att kartlägga brandhistoriken, 80 prover kommer från stubbar (17 från levande, 9 från stockar och 10 från torrakor). Stubben med det tidigaste senaste året har 1324 som yttersta ring och ytterligare en stubbe har yttersta ring på 1300-talet, 1343. Genom att gruppera proverna i ålderskategorier (senaste årsring) på 50 år kan man se en trend av ökat antal prover ju senare man kommer, i alla fall fram till år 1850, sedan minskar antal prover kraftigt efter 1850 (fig. 11). I princip hälften av proverna från stubbar, totalt 39 prover, har yttersta ring mellan 1750–1850.



Figur 11. Ålderskategorier för den senaste/yttersta årsringen på de 80 prover från stubbar som har använts för att kartlägga brandhistoriken.

Huruvida bränderna har startat på grund av naturliga orsaker, som blixtnedslag, eller om det har pågått mänsklig aktivitet som påverkat brandfrekvensen i området är omöjligt att avgöra med det dataunderlag som finns. Men det finns en indikation om att det borde förekommit bränder som människor har, avsiktligt eller oavsiktligt, startat eftersom många brandår har ovanligt stor årsring. Ovanligt stor årsring är ett tecken på att det har varit relativt mycket nederbörd under

växstsäsongen och därmed har trädet kunnat växa extra bra. Den genomsnittliga storleken på årsringen klassificeras som medel eller större än vanligt för 73 av brandåren (68 %), vilket indikerar att många bränder har startat även år då det inte har varit ovanligt torrt och att en möjlig förklaring till dessa bränders uppkomst är någon form av mänsklig aktivitet. Endast 22 av brandåren (20 %) hade genomsnittlig årsringsstorlek som var något mindre än medelstorleken och 13 brandår (12 %) hade mycket mindre årsring än genomsnittet. Det stora brandåret 1697 hade en genomsnittlig årsringsstorlek som var medelstor.

Det prov som hade levt längst (hade flest årsringar) blev 426 år gammal (torraka, prov B4), i genomsnitt var det 225 årsringar på proven och det fanns 26 st prover som hade mer än 300 årsringar. De äldsta levande träden var 395 år (prov I2), 392 år (prov I1) och 307 år (prov B5). Detta kan dock vara en underskattning av ålder på träden då det inte med säkerhet går att säga att proven inte har eroderat, de yttersta ringarna kan ha försvunnit, vilket då innebär att en del träd säkerligen blev äldre än de räknade årsringarna.



Figur 12. Gammal överlevande tall från punkt I, 320 år. Möjligen har omgivningen med väldigt mycket sten skyddat från intensiva bränder på senare tid. Stubbar är mycket hårt kolade runt punkten och det finns inte mycket död ved.

4 Diskussion

Resultaten från undersökningen visar på att området som ska bli naturreservat i Horten är starkt brandpräglat, branden har varit en dominerande störningsfaktor. Det har funnits många kvarvarande spår från bränder och då framför allt från stubbar. Stubbarna står kvar väldigt länge i denna typ av skog, dvs torr, näringsfattig, stenig mark som är brandpräglad. Stubbarna utgör ett viktigt underlag för brandhistorik men även i sig intressant då de också fungerar som livsmiljöer för många arter under mycket lång tid. Många brandår finns endast i ett fåtal prover, vilket indikerar att det sannolikt har förekommit bränder som har varit små och inte så intensiva, men dock tillräckligt intensiva för att brandärr ska bildas på träden. Området har en varierad topografi och det förekommer ett flertal bäckar och mindre vattendrag som säkert har påverkat brandens spridningsförmåga, vilket också förklarar att många brandår endast finns på ett fåtal punkter och prover.

Vissa brandår förekommer dock i många prover och vid många punkter, vilket indikerar att det också har förekommit stora och mer intensiva bränder. Den senaste branden varierar mellan punkterna i området, på de flesta punkter visar brandspåren att senaste brandår var år 1880 eller tidigare. Att många stubbar och torrakor är starkt kolade och att skogen är relativt jämnårig i vissa delar i området visar på att det förekommit en stor och högintensiv brand relativt sent, troligen var branden år 1880 både stor och intensiv och har starkt präglat dagens skogsstruktur. Likaså att det vid en del punkter finns många träd som etablerats strax efter år 1880 indikerar att branden år 1880 ledde till ganska stor beståndsföryngring, i alla fall i delar av reservatet. Endast vid punkterna C, I, J och P hittas spår från bränder senare än år 1880. Detta innebär att området i stort inte har upplevt en större brand på ca 140 år.

Ett medelbrandintervall på ca 35–40 år stämmer väl överens med andra boreala områden i norra Sverige som exempelvis Jämtgaveln och Höga kusten (Orelund, opublicerad rapport, Sandström et al, 2020). Täta bränder, dvs att en brand inträffat endast kort tid efter föregående brand, indikerar att bränslebädden inte varit stor mellan brandår och därför kan bränderna heller inte bli så intensiva (eller stora).

Det är oklart huruvida det har förekommit fåbodar och svedjebrännande finnar i området, det finns i alla fall inga tydliga spår efter detta i själva området. Äldre fåbodar finns dock i utkanten av området, exempelvis vid Börsåsvallen på jämtlandssidan och Bodsjöbodarna i Västernorrland. En skattning av andel bränder som har antropogent ursprung visar att de kartlagda brandåren är mer än dubbelt så många som man kan förvänta att blixten skulle tända (vid antagandet om 0,1 blixtantändningar/10 000 ha och år, i Horten blir denna siffra ca 0,04, jämför Granström 1993). Att människans

aktiviteter i området har påverkat brandfrekvensen verkar därför troligt, även om det inte finns tydliga historiska för vare sig fäbodan eller svedjebrännande finnar i området. Flest bränder har förekommit under 1700-talet, ett mönster som kan ses även i andra områden (Niklasson & Granström, 2000). Under 1600- och 1700-talen var det befolkningstillväxt och på många ställen även "nybyggarår" under 1700-talet, även på avlägsna platser. Även om det är omöjligt att veta med befintligt data-underlag i denna studie kan man ändå spekulera om den ökade brandfrekvensen under 1600–1700-talen möjligen kan vara ett resultat av betesbränningar och nybyggare i området.

Det verkar inte finnas en tydlig koppling mellan brandår och den genomsnittliga storleken på årsringen. Eftersom det inte har gjorts en klimatanalys av årsringsstorleken eller när i årsringen brandår finns (och därmed en uppskattning av när på året branden skedde) i Horten-området kan man inte dra för stora slutsatser av detta. Ett brandår med en medelstor (eller till och med något större än vanligt) årsring kan bero på att det har varit mer regn, och därmed godare näringstillgång, senare på tillväxtsången medan brand har skett tidigt på året (då det kan ha varit torrt). Det kan mycket väl också vara tvärtom, att brand har skett i juli-augusti under en varm period medan det i juni var extra regnigt. Det senare är ett troligare scenario, då nederbörd tidigt på året (juni) har visat sig ha stor påverkan på årsringens storlek i andra områden (Höga kusten, opublicerat material, Evan Larsen).

På grund av att storleken på årsringarna generellt är mycket små för området och det oftast har varit dålig upplösning för brandår, samt på grund av att tiden inte har räckt till, har heller ingen analys av när på året branden har skett genomförts. Att så pass många brandår har medelstor eller större ring än genomsnittet indikerar dock att en del av bränderna inte har berott på klimatfaktorer såsom extremt torra somrar, mänsklig påverkan borde därför vara en rimlig faktor som kan ha påverkat brandfrekvensen i området.

En del brandår återfinns även i andra områden i Västernorrland, både i Jämtgaveln och i Höga Kusten-området, brandåren 1693, 1729 och 1798 återfinns i samtliga tre områden. Eftersom det geografiskt är relativt långt mellan Höga kusten-området och Horten kan man anta att dessa år har haft en torr sommar och brand har uppkommit på många ställen samma år, liksom det stora brandåret 2018 på senare tid. Årsringen åren 1693 och 1798 är medelstora i prover från Horten medan prover från Höga kusten har ovanligt liten ring, år 1729 är ringen mindre än vanligt i båda områden. Detta antyder att klimatet har haft en påverkan dessa tre stora brandår. Brandår innan 1700-talet har i väldigt hög utsträckning små årsringar i alla tre områden medan det bränder som skett senare än 1700-talet allt oftare har medelstora eller större årsringar än normalt. Det stärker antagandet att mänsklig påverkan har haft inflytande på brandfrekvensen under 1700-talet och senare.

Data-underlaget visar på en mycket liten "rekrytering" av brandstubbar/spår efter 1800-talet. Det sker också en tydlig avtrappning av brandfrekvens de senaste 200 åren. Det är troligt att några av de senaste bränderna kan ha missats så samtliga överståndare antagligen inte har hittats och provtagits i området. Det är dock en rimlig slutsats att brandfrekvensen kraftigt avtagit de senaste 200 åren då säkerligen prov med spår av bränder innan 1800-talet också missats i samma utsträckning som senare bränder. Helhetsbilden med antal bränder och brandår i området har delvis försvårats av att det på vissa punkter har varit svårt att hitta bra prov, detta på grund av att stubbar och annat provmaterial har varit mycket hårt kolat och brandärren har brunnit bort. Dock har även punkter med få prov gett en bra bild av en lång brandhistorik, exempelvis punkt A där endast 4 prover kunde tas men dessa hade varje prov mellan 5 - 7 brandärr var, totalt täckte detta 20 olika brandår med tidigaste branden år 1420 och senaste år 1842.

5 Slutsatser

Rent generellt är en slutsats från studien att spår av bränder finns i hela reservatsområdet och ur ett ekologiskt perspektiv är området starkt brandpräglat. Bränder har varit vanligt förekommande, både mindre och större samt med olika intensitetsgrad, i alla fall fram till slutet på 1800-talet. Dagens skogsstruktur är starkt präglad av en intensivare brand i slutet av 1800-talet, troligen branden år 1880. Efter detta år har endast ett fåtal och mindre bränder skett i området.

Att helt och hållet återskapa den historiska brandregimen är svårt eftersom många faktorer är svåra att kontrollera. Det gäller exempelvis stora och/eller intensiva bränder och bränder under extrem väderlek efter lång uttorkning (torrt och varmt), då detta är både svårt och riskfyllt att återskapa. Det vore dock lämpligt att bränna i reservatet, så ofta och så mycket som tid och resurser räcker till, men en rekommendation är i alla fall 2–4 ggr per sekel och då undvika alltför stora brandintensiteter (och alltför lågintensiva bör också undvikas, att skada träd utan att döda dessa borde vara prioritet). För att efterlikna det historiska brandintervallet och skogsstrukturens tydliga brandprägling bör man överväga om det kanske är bättre att upprepa brand på samma område, snarare än att försöka använda resurserna för att täcka så stor yta som möjligt. Baserat på detta data-underlag så kan ingen fingervisning ges kring exakt var i reservatet brand borde prioriteras. Ekonomiska, praktiska och säkerhetsmässiga faktorer samt råd från insektsinventeringen kan bli vägledande då återinförande av brand i det stora hela är gynnsamt i hela reservatet.

6 Referenser

Granström, A. (1993). Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of vegetation science*, 4(6), 737-744.

Niklasson, M., & Granström, A. (2000). Numbers and sizes of fires: long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology*, 81(6), 1484-1499.

Sandström, J., Edman, M., & Jonsson, B. G. (2020). Rocky pine forests in the High Coast Region in Sweden: Structure, dynamics and history. *Nature Conservation*, 38, 101–130.

Bilaga 1 - GPS koordinater provpunkter

Tabell S1. Varje provs koordinater, RT90 samt typ av prov.

TrädID	datum	GPS	Typ av prov	TrädID	datum	GPS	Typ av prov
A1	220808	6922900, 1448764	Stubbe	I4	220919	6920205, 1450810	Stubbe
A2	220808	6922917, 1448766	Stubbe	4b	220919	6920205, 1450810	Stubbe
A3	220808	6922902, 1448744	Stubbe	I5	220919	6920210, 1450815	Stubbe
A4	220808	6922896, 1448766	Stubbe	I6	220919	6920162, 1450780	Stubbe
B1	220809	6921793, 1448803	Stock	I7	220919	6920204, 1450795	Stubbe
B2	220809	6921842, 1448820	Stubbe	I8	220919	6920271, 1450738	Stubbe
B3	220809	6921834, 1448835	Stubbe	I9	220919	6920272, 1450792	Stubbe
B4	220809	6921810, 1448819	Torraka	J1	220810	6921380, 1449811	Levande
B5	220809	6921773, 1448782	Lev	J2	220810	6921516, 1449745	Levande
B6	220809	6921765, 1448793	Torraka	J3	220810	6921516, 1449725	Stock
B7	220809	6921828, 1448843	Stock	J4	220810	6921541, 1449720	Torraka
C1	220808	6922160, 1449883	Stubbe	J5	220810	6921509, 1449694	Stock
C2	220808	6922177, 1449946	Stubbe	J6	220810	6921473, 1449663	Stubbe
C3	220808	6922171, 1449991	Lev	J7	220810	6921447, 1449771	Stubbe
C4	220808	6922200, 1449982	Stubbe	K1	220810	6922676, 1447236	Stubbe
C5	220808	6922193, 1449978	Stubbe	K2	220810	6922725, 1447171	Stock
C6	220808	6922235, 1449918	Stubbe	K3	220810	6922725, 1447171	Stubbe
C7	220808	6922202, 1449823	Stubbe	K4	220810	6922645, 1447249	Stubbe
D1	220808	6922708, 1452109	Lev	K5	220810	6922638, 1447309	Stubbe
D2	220808	6922714, 1452127	Stubbe	K6	220810	6922643, 1447327	Stubbe
D3	220808	6922682, 1452147	Stubbe	K7	220810	6922587, 1447357	Stock
D4	220808	6922674, 1452131	Lev	K8	220810	6922589, 1447387	Stubbe
D5	220808	6922791, 1452067	Stubbe	L1	220811	6920983, 1448128	Stock
D6	220808	6922811, 1452018	Stubbe	L2	220811	6921011, 1448149	Stubbe
D7	220808	6922849, 1451984	Stubbe	L3	220811	6921049, 1448121	Stubbe
E1	220912	6921047, 1453356	Stubbe	L4	220811	6920877, 1447946	Stubbe
E2	220912	6921063, 1453310	Stubbe	L5	220811	6920856, 1447930	Stubbe
E3	220912	6921041, 1453296	Stubbe	L6	220811	6920859, 1447936	Stubbe
E4	220912	6920995, 1453319	Stubbe	L8	220811	6920761, 1447966	Stubbe
E5	220912	6921004, 1453327	Stubbe	M1	220811	6920769, 1445941	Levande
E6	220912	6921023, 1453351	Stubbe	M2	220811	6920820, 1445955	Stubbe
E7	220912	6921016, 1453365	Stubbe	M3	220811	6920673, 1445972	Stubbe
F1	220912	6920830, 1452319	Stubbe	M4	220811	6920658, 1445953	Stubbe
F2	220912	6920833, 1452316	Levande	M5	220811	6920657, 1445873	Stubbe
F3	220912	6920832, 1452298	Stubbe	M6	220811	6920729, 1445825	Stubbe
F4	220912	6920838, 1452269	Stubbe	M7	220811	6920726, 1445896	Stubbe
F5	220912	6920813, 1452258	Stubbe	N1	220812	6918842, 1444831	Torraka
F6	220912	6920804, 1452268	Stubbe	N2	220812	6918806, 1444854	Stubbe
F7	220912	6920812, 1452314	Levande	N3	220812	6918831, 1444867	Stubbe
F8	220912	6920825, 1452328	Stock	N4	220812	6918848, 1444882	Stubbe
G1	220816	6919776, 1452197	Stubbe	N5	220812	6918790, 1444681	Stubbe
G2	220816	6919762, 1452187	Stubbe	N6	220812	6918779, 1444678	Stubbe
G3	220816	6919761, 1452207	Stubbe	N7	220812	6918787, 1444681	Stubbe

G4	220816	6919711, 1452182	Stubbe	O1	220815	6919729, 1442184	Stubbe
G5	220816	6919723, 1452174	Levande	O2	220815	6919770, 1442111	Stubbe
G6	220816	6919732, 1452116	Stubbe	O3	220815	6919756, 1442110	Levande
H1	220816	6919680, 1454446	Stubbe	O4	220815	6919772, 1442336	Stubbe
H2	220816	6919711, 1454438	Stubbe	O5	220815	6919778, 1442346	Stubbe
H3	220816	6919745, 1454439	Stubbe	O6	220815	6919723, 1442441	Stubbe
H4	220816	6919755, 1454439	Stubbe	P1	220815	6921287, 1441593	Levande
H5	220816	6919751, 1454446	Stubbe	P2	220815	6921269, 1441611	Stubbe
H6	220816	6919744, 1454459	Levande	P3	220815	6921257, 1441604	Torraka
H7	220816	6919714, 1454488	Torraka	P4	220815	6921276, 1441660	Stock
I1	220919	6920234, 1450779	Levande	P5	220815	6921264, 1441615	Stubbe
I2	220919	6920241, 1450809	Levande	P6	220815	6921287, 1441532	Levande
I3	220919	6920250, 1450811	Stubbe	P7	220815	6921292, 1441520	Stubbe

Bilaga 2 - Kartor med provpunkter



Område A

- Levande
- Stubbe
- Stock
- Torraka

2023-04-26



Område B

- Levande
- Stubbe
- Stock
- Torraka

2023-04-26



Område C

TYRÉNS

- Levande
- Stubbe
- Stock
- Torraka

2023-04-26



Område D

TYRÉNS

- Levande
- Stubbe
- Stock
- Torraka

2023-04-26



Område E

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område F

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område G

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26

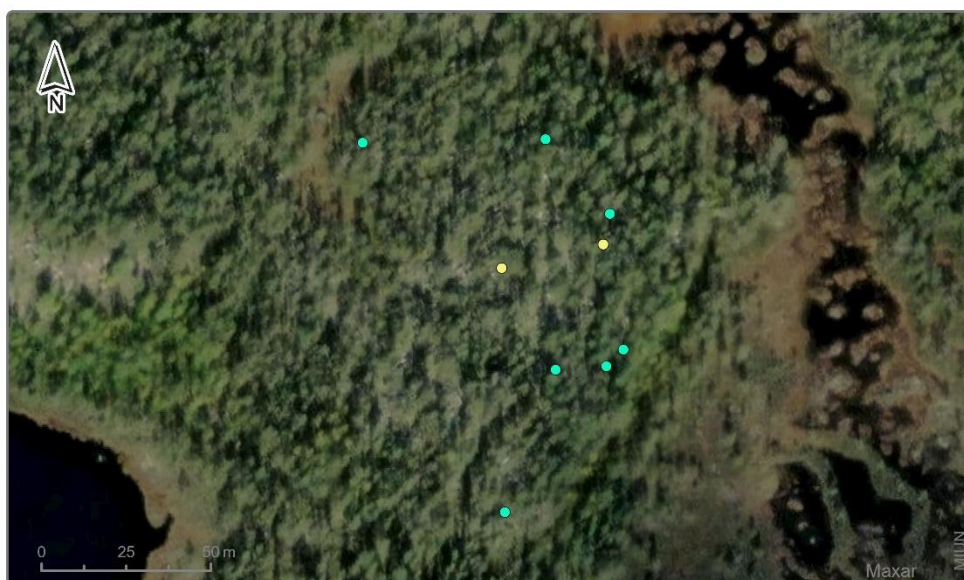


Område H

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område I

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område J

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område K

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område L

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26

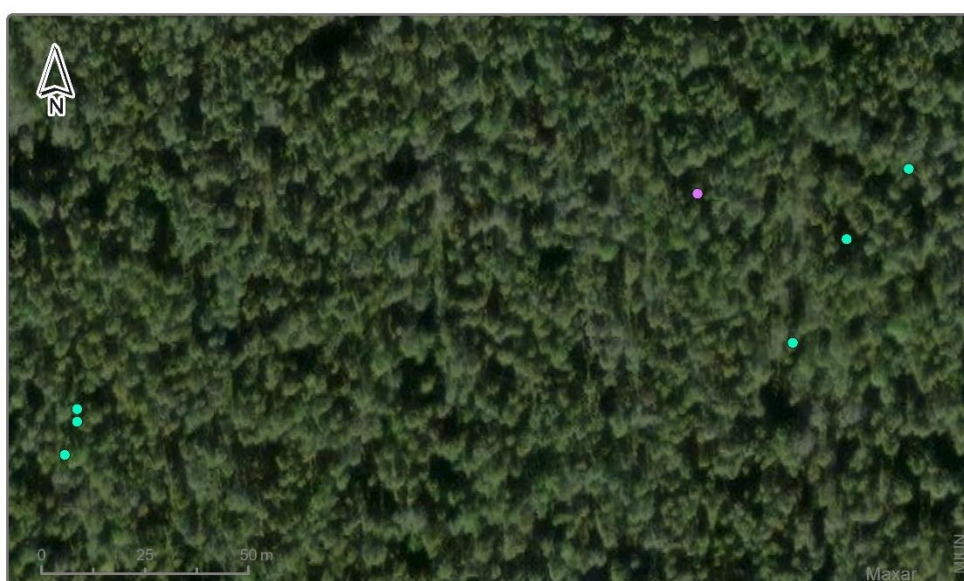


Område M

TYRÉNS

- | | |
|---|---|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område N

TYRÉNS

- | | |
|---|---|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område O

- Levande
- Stock
- Stubbe
- Torraka

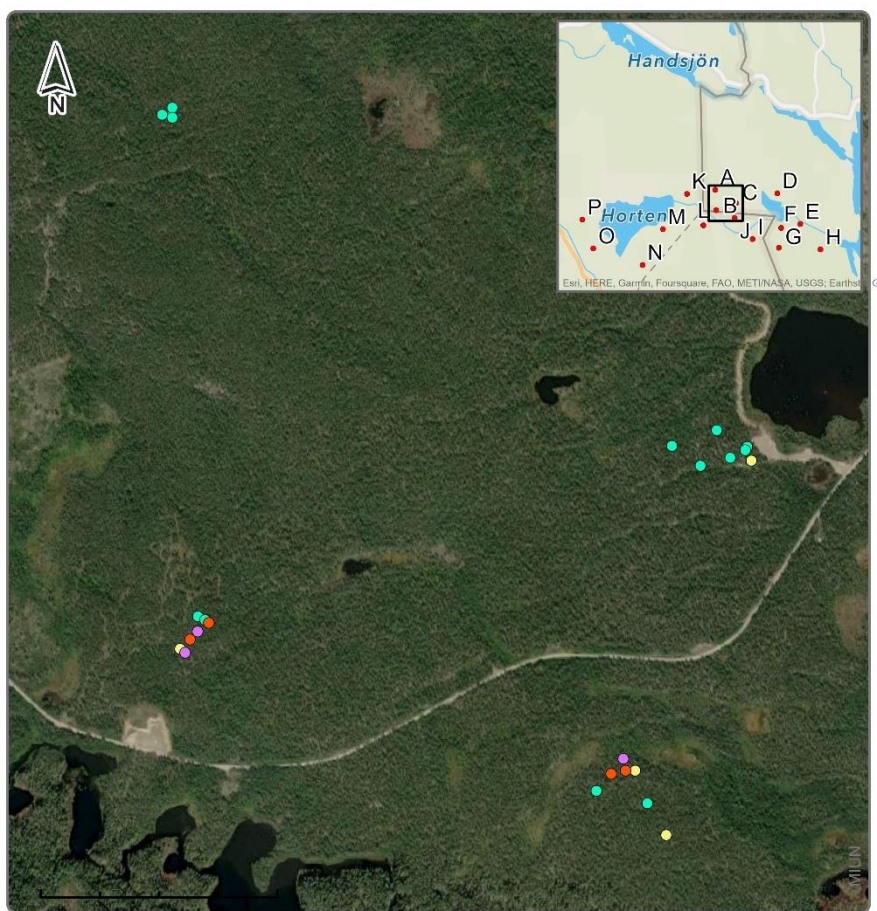
2023-04-26



Område P

- Levande
- Stock
- Stubbe
- Torraka

2023-04-26

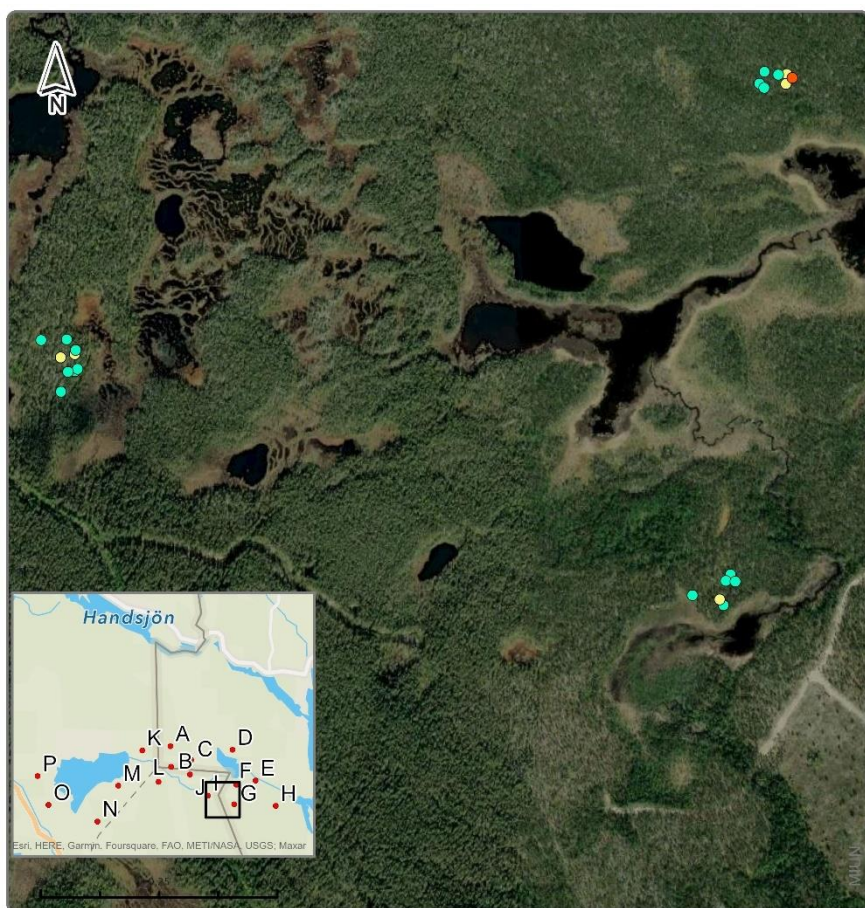


Område A, B, C och J

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

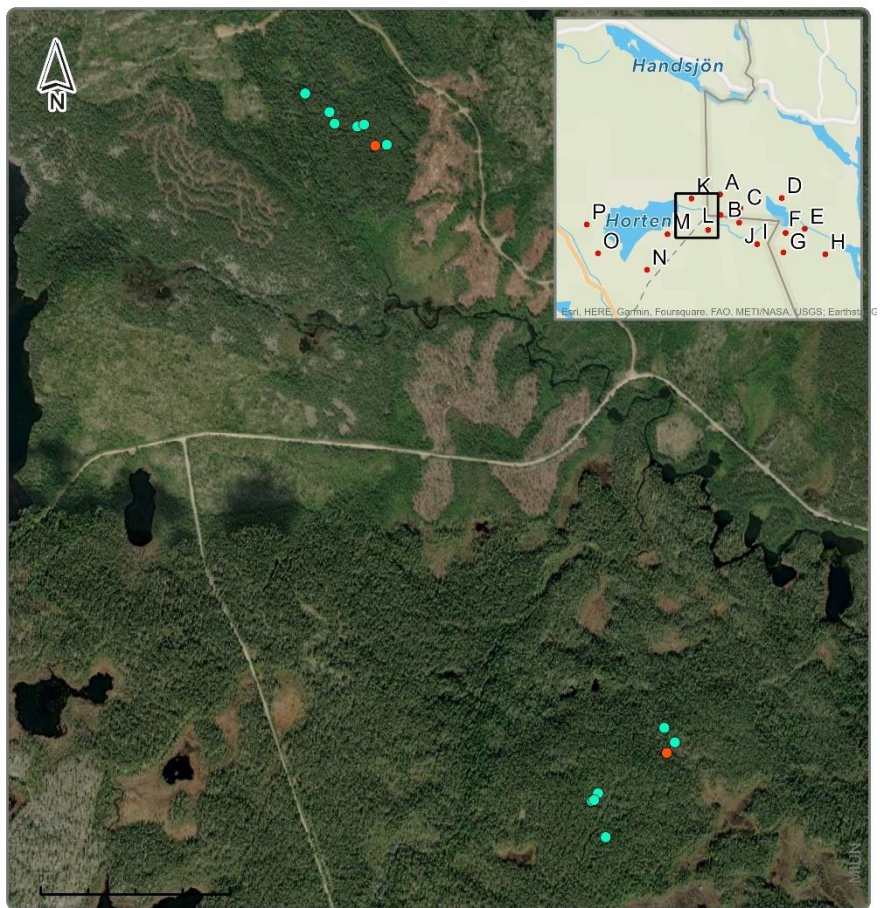
2023-04-26



Område F, G och I

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26



Område K och L

TYRÉNS

- | | |
|-----------|-----------|
| ● Levande | ● Stubbe |
| ● Stock | ● Torraka |

2023-04-26