



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

FÖRSTUDIE

Brandbarriärer i brandbränslekartan



Brandbarriärer i brandbränslekartan – Förstudie

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Enhet: Enheten för arbete med naturolyckor och beslutsstödsystem

Foto omslag: "Elk Bath" United States Department of Agriculture, allmän egendom

Text: Metria

Produktion: Advant

Publikationsnummer: MSB2098 – november 2022

ISBN: 978-91-7927-319-4

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Sammanfattning | 4 |
| Förkortningar | 4 |
| 1. Bakgrund | 5 |
| 1.1 Definitioner och avgränsningar | 5 |
| 2. Typer av potentiella brandbarriärer | 6 |
| 2.1 Naturliga brandbarriärer | 7 |
| 2.1.1 Vattenytor | 7 |
| 2.1.2 Öppna våtmarker | 9 |
| 2.1.3 Naturligt vegetationsfri mark | 11 |
| 2.1.4 Lövskog | 11 |
| 2.1.5 Brandpåverkad mark | 12 |
| 2.2 Artificiella brandbarriärer | 14 |
| 2.2.1 Exploaterad mark | 14 |
| 2.2.2 Kraftledningsgator | 15 |
| 2.2.3 Avverkade ytor | 16 |
| 3. Fortsatt arbete | 19 |
| 3.1 Befintliga barriärer | 19 |
| 3.2 Utvecklingsbehov | 19 |
| 3.2.1 Befintliga klasser | 19 |
| 3.2.2 Ej befintliga klasser | 20 |
| 4. Koncept för brandbarriärskarta | 21 |
| 4.1 Dataformat | 21 |
| 4.2 Uppdateringsfrekvens | 21 |
| 4.3 Integrering i karttjänst | 21 |
| 5. Referenser | 22 |
| 6. Appendix – Klasser i brandbränslekartan | 23 |

Sammanfattning

Metria AB har under 2020 på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap utrett möjligheter att kartera potentiella brandbarriärer som ett komplement till den brandbränslekarta som tidigare har producerats av Metria. En brandbarriär i förstudien definieras som ett objekt som förhindrar eller försvårar spridning av en vegetationsbrand.

Resultaten av förstudien visar att många potentiella barriärer, som vatten och vägar redan finns tillgängliga i dagens bränslekartering, men behov av vidareutveckling till exempel i form av utökning av attribut, byte av datamodell från raster till vektor måste tillgodoses för att använda som barriärer. Osäkerheter i brandbenägenhet hos till exempel våtmarker samt svårigheter att kartera vegetation i kraftledningsgator komplicerar möjligheterna att ta fram en effektiv barriärkarta för alla markslag. Det koncept för en brandbarriärkarta i vektorformat som föreslås i förstudien kan inte direkt integreras i den karttjänst som idag finns tillgänglig för brandbränsleprodukter, men anpassade lösningar för att tillgodose framtida behov kan tas fram.

Förstudien är gjord som en del av arbetet med vidareutveckling av brandbränslekartan som Metria AB utför för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap under 2020.

Kontaktpersoner på MSB är Leif Sandahl

Kontaktperson på Metria AB är Carl Gilljam

Förkortningar

GIS = Geografiska informationssystem

MSB = Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

NMD = Nationella marktäckedata

SCB = Statistiska centralbyrån

WMS = Web Map Service

1. Bakgrund

Metria AB har under 2020 på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap utrett möjligheter att kartera potentiella brandbarriärer som ett komplement till den brandbränslekarta som tidigare har producerats av Metria¹. Brandbränslekartan är i sin tur en vidareutveckling av produkten Nationella marktäckedata (NMD)². I denna förstudie beskrivs potential samt begränsningar inom arbete med brandbarriärer och möjligt koncept för en eventuell implementering.

1.1 Definitioner och avgränsningar

En brandbarriär i förstudiens kontext definieras som ett objekt som förhindrar eller försvårar spridning av en vegetationsbrand. Identifiering av sådana barriärer i landskapet har betydelse för att analysera brandspridningsrisk och kan till exempel ge information om lämpliga platser att lägga begränsningslinjer vid en släckningsinsats.

En högintensiv brand, som branden i Västmanland 2014³ och bränderna utanför Ljusdal 2018 är av en sådan omfattning att majoriteten av brandbarriärerna som beskrivs i detta dokument sannolikt är av mindre betydelse för förloppet. Innehållet i denna förstudie är därmed av störst relevans för vegetationsbränder av mindre intensitet.

Förutom en aktuell brands intensitet påverkar variabler som storlek, bredd och läge i landskapet hur effektiv en yta är som brandbarriär. I detta arbete har fokus legat på att utforma metodförslag för att identifiera potentiella ytor associerade med den existerande brandbränslekartan som kan vara användbara för att begränsa brandspridning, utan att i detalj och på objektsnivå bedöma dess individuella lämplighet. En operatör med erfarenhet av brandbekämpning är därför en kritisk del av arbetet med att bedöma användbarheten av individuella brandbarriärer karterade med föreslagna data samt metoder.

Ambitionen i förstudien har varit att tillämpa metoder baserade på GIS- och fjärranalysdata, detta för att producera förslag på koncept som är kostnadseffektiva samt möjliga att ajourhålla med nya data i framtiden. Till GIS- och fjärranalysdata räknas till exempel satellitdata, flygbilder, laserinmätt höjdinformation och tematisk information som Lantmäteriets kartprodukter.

1. Karta och produktbeskrivning finns via: <https://msb-bbk.metria.se/>

2. <https://www.naturvardsverket.se/verktyg-och-tjanster/kartor-och-karttjanster/nationella-marktackedata/>

3. LST Västmanland (2014) i referenslistan rekommenderas för bakgrundsinformation och som ett exempel på ett högintensivt brandförlopp.

2. Typer av potentiella brandbarriärer

Brandbarriärer delas i förstudien in i två huvudkategorier: **naturliga** samt **artificiella**. Många av dessa barriärer finns redan representerade i någon form i nuvarande bränslekarta, men då i form av rasterdata med pixlar i storleken 10x10 meter. Ytterligare kontextuell information, som till exempel vägbredd kan inte utläsas.

Naturligt förekommande landskapselement som kan agera som brandbarriärer inkluderar:

- Vattenytor.
- Öppna våtmarker.
- Naturligt vegetationsfri mark (till exempel stränder, alvarmark).
- Lövskog.
- Brandpåverkad mark.

Dessa typer av landskapselement kan också tillkomma som resultat av mänsklig aktivitet, till exempel genom dämningar och anläggning av våtmark. Gemensamt är att dessa objekt visar en låg grad av förändring över kortare tidsspann, med undantag för vattendrag och våtmarker som påverkas av aktuellt väder och hydrologisk balans i landskapet.

Artificiella brandbarriärer är objekt direkt skapade av mänsklig aktivitet, dessa kan inkludera:

- Exploaterad mark (till exempel vägar, asfalterade ytor)
- Kraftledningsgator.
- Hyggesytor i olika stadier.

Bredd och underlag på vägar påverkar en brands förmåga att sprida sig, och kraftledningsgator samt hyggesytor kan ha stor variabilitet beroende på markberedning och säsong vilket gör övergripande bedömningar kring dessa ur ett brandperspektiv svåra att göra.

2.1 Naturliga brandbarriärer

2.1.1 Vattenytor

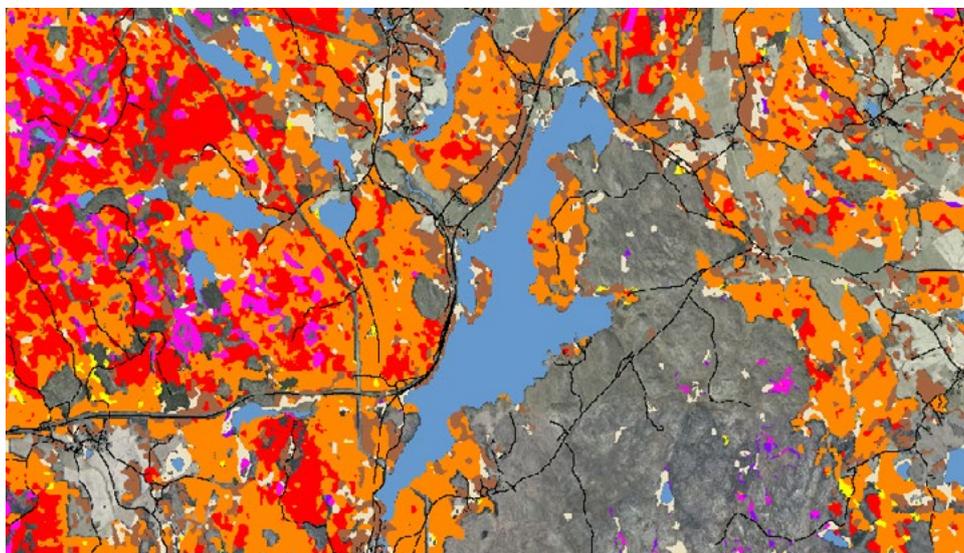
Vattenytor i form av hav, sjöar och vattendrag stoppar effektivt brandspridning förutom i extremfall och bedöms därför som en kritisk komponent i sammanhanget. Effekten är beroende på ett antal faktorer:

- Vattendragets storlek i form av yta och, framför allt minsta bredd.
- Aktuell hydrologisk balans. Vid torka kan vattenmängderna vara små eller obefintliga.
- Förekomst av stående vattenvegetation, som vass.

Förekomst i befintlig bränslekarta

Vatten är klassificerat som **IV 1: Öppen vattenyta** i brandbränslekartan och använder samma vattenavgränsning som NMD. NMD använder i sin tur vattenavgränsningen från Lantmäteriets Fastighetskarta, rasterat till 10x10 meter stora pixlar. I praktiken innebär detta att smalare samt mindre vattenytor kan saknas i bränslekartan. I Fastighetskartan visas också ett medelvattenstånd vilket innebär att säsongsbaserade fluktuationer i vattenmängd inte är reflekterade. I särskilt norra delar av landet som påverkas av avsmältning från fjällen under vår och försommar kan betydande skillnader i vattenmängder förekomma.

Figur 1. Område öster om Fagersta, Västmanlands län representerad i nuvarande bränslekarta för skogsmark. Storbranden 2014 lyckades via flygbränder sprida sig över sjön Snyten i centrum av bilden.

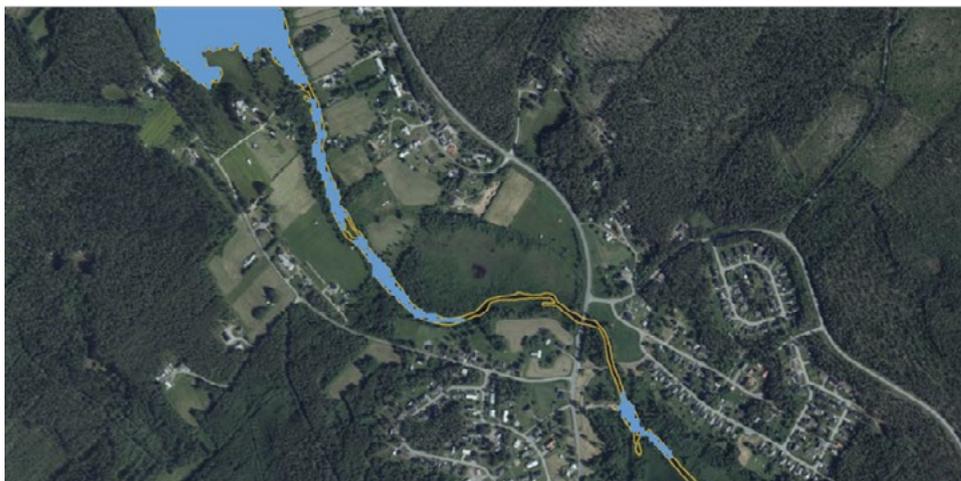
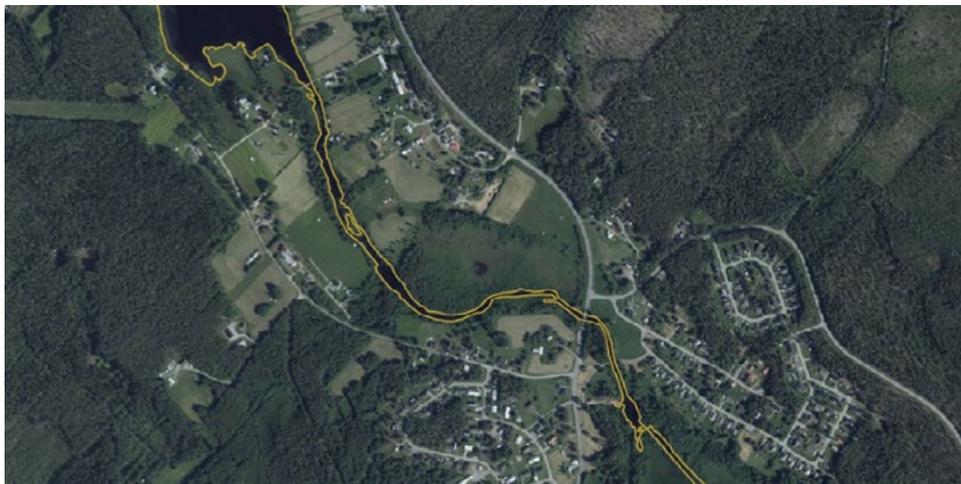


Ortofoto i bakgrunden © Lantmäteriet

Representation som brandbarriär

Eftersom bränslekartan använder en rastermodell där objekt mindre än 10x10m inte kan visas korrekt är det lämpligt att använda en alternativ källa för att representera vatten i en kartering av brandbarriärer.

Figur 2. I bilden ovan visas en vektorkartering av vattenytor med gul avgränsning (vektorinformation från Hydrografi i nätverk, bakgrundsbild ortofoto ©Lantmäteriet) i området kring Rosvik norr om Piteå, i nedre bilden är vattenpixlar från brandbränslekartan överlagrade. Bortfallet av information är en konsekvens av konvertering till raster.

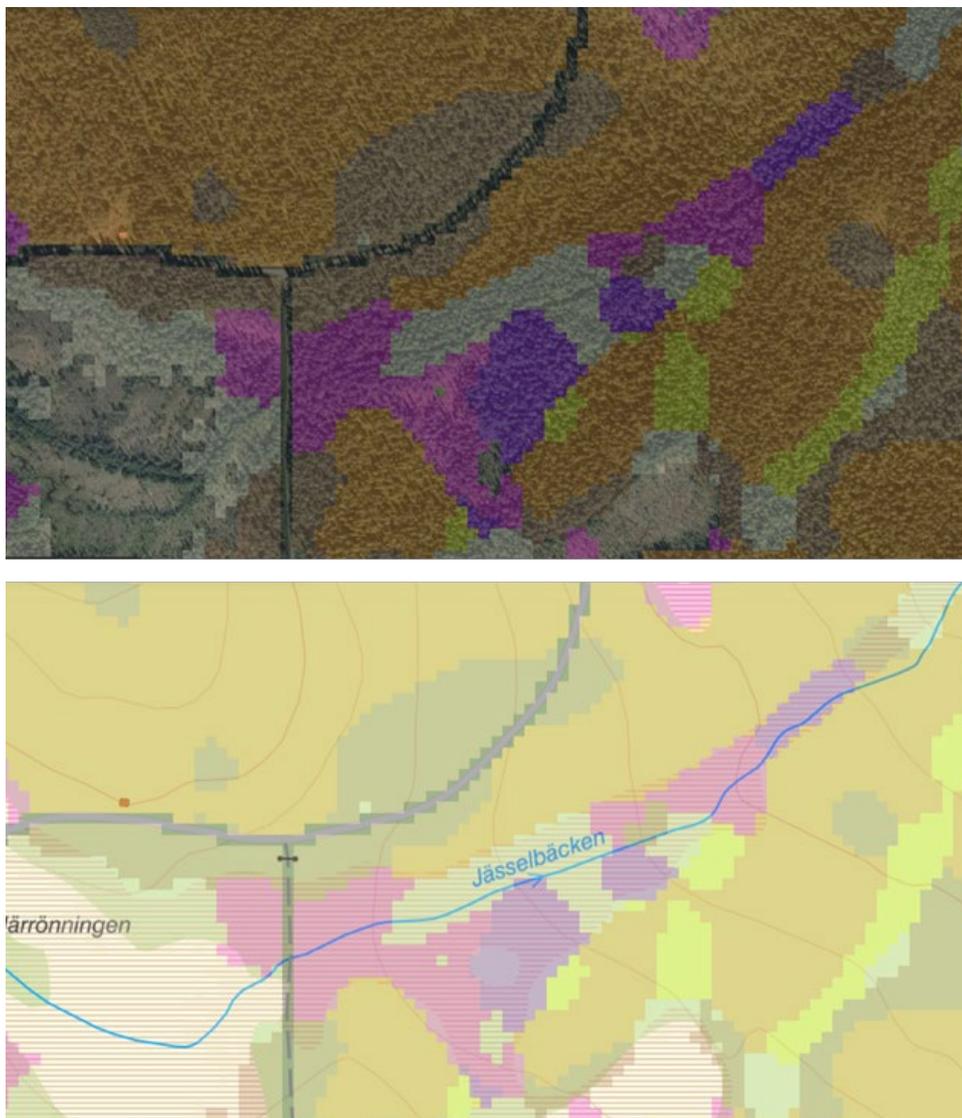


Ortofoto © Lantmäteriet.

Lämpliga data för att representera vatten i vektorformat produceras av Lantmäteriet och finns integrerade i deras kartprodukter. I nuvarande karttjänst för brandbränsle visas Topografiska Webbkartan i bakgrunden. Denna kan anpassas för att till exempel enbart visa vattendrag. En nackdel med denna metod är att möjligheter att definiera en egen färgpalett är begränsad. För just vattnet är detta eventuellt inte en kritisk begränsning då den blå färgen som används av Lantmäteriet är en kartografisk standard.

Om ökad flexibilitet i till exempel färgsättning eller en indelning i tematiska klasser, som bredd bedöms som viktig i arbetet med vatten som brandbarriär måste nya vektorskikt upprättas (se avsnitt 4).

Figur 3. Exempel på representation av vatten i Lantmäteriets Topografiska Webbkartan (nedre bild) jämfört med ortofoto (övre bild) © Lantmäteriet. Bild tagen från karttjänsten för brandbränsle och visar ett område strax utanför Sälen, Dalarnas län.



Ortofoto © Lantmäteriet.

2.1.2 Öppna våtmarker

En våtmarksyta utan trädskikt kan beroende på dess sammansättning och aktuella vattenbalans agera antingen som en brandbarriär eller en brandspridare. Om våtmarksytan är påverkad av meteorologisk uttorkning kan vegetationen utgöra ett effektivt bränsle. Om ytlagret är vattensjukt är istället våtmarken att betrakta som likvärdig med en vattenyta i dess förmåga att begränsa spridning av eld.

En tydlig utmaning med att definiera våtmarker utifrån ett barriärsperspektiv är att dess sammansättning kan variera kraftigt beroende på externa processer som väder och avsmältning av snö och is. Att entydigt klassificera en våtmark som en barriär utan aktuell information om dessa externa variabler kan därför ge felaktig information om spridningsrisk i ett givet område.

I MSB (2016) görs försök att återskapa brandförloppet i Västmanland 2014 genom datorsimuleringar för att utvärdera tillförlitligheten med simulering inför framtida händelser. I den bränslekarta som produceras för studien kodas alla öppna våtmarker om till, den av Kanada definierade bränsleklassen O1 – Grasses⁴. I denna klass påverkas brandspridningspotentialen av fördelningen av levande och död vegetation och ligger i MSB:s brandbränsleklassificering närmare klasserna **GS 1: öppen vegeterad mark, hävdad** och **GS 2: öppen vegeterad mark, ej hävdad**.

Förekomst i befintlig bränslekarta

Under 2020 utvecklas en tematisk indelning av öppna våtmarker ur ett bränsleperspektiv. Tills denna indelning är tillgänglig på nationell nivå används klassen **2: Öppen våtmark** i NMD för att representera dessa ytor. I klassen ryms objekt som torv, strandängar och annan mark som är permanent eller tillfälligt vattenpåverkad.

I den nya klassificeringen gjord 2020 delas klassen Öppen våtmark in i följande underkategorier:

- **VM 1: Myrmark, mossdominerad**
Torvbildande våtmarksyta utan buskar eller träd. Består till stor del av vitmossa och ett glest och lågt fältskikt
- **VM 2: Myrmark, med fältskikt**
Delar av torvbildande våtmarker med relativt högre förekomst av ytnära vatten där högvuxna starrarter etableras.
- **VM 3: Övrig öppen våtmark**
Ej torvbildande våtmarker, som strandängar, vassruggar.

Representation som brandbarriär

Jämfört med till exempel vattenytor finns ingen alternativ datamängd i vektorformat som kan användas för att representera de våtmarker som finns i bränslekartan. Våtmarksavgränsningen speglar NMD:s avgränsning, vilken är baserad på en egen bearbetning av höjddata. Rastermodellen med 10x10 meter stora pixlar är därför den bästa kartografiska representationen som kan användas med befintliga data.

Ur ett brandperspektiv utgör inte våtmarker naturliga barriärer under alla potentiella omständigheter, vilket också i detta fall aktualiserar frågor kring väder och vattenbalans för att förstå deras potentiella egenskaper som barriärer. Studien utförd i MSB (2016) simulerar en tidpunkt där uttorkningen i marken var hög vilket troligen var skälet att klassificera öppna våtmarker som gräsytor ur ett brandspridningsperspektiv. En liknande indelning kan därför bli aktuell i framtida dynamiska klassificeringar av aktuell våtmarksstatus för svenska förhållanden.

Utöver fortsatt utvärdering kring de föreslagna våtmarksklassernas faktiska beteende vid ett brandtillfälle kan ingen fast rekommendation ges kring hantering av öppna våtmarker som potentiella brandbarriärer.

4. <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/background/fueltypes/o1>

2.1.3 Naturligt vegetationsfri mark

Med naturligt vegetationsfri mark syftas icke-exploaterade ytor där vegetation saknas. Detta kan till exempel innefatta berg-i-dagen, stränder eller alvarmark. Dessa objekt bedöms kunna agera som effektiva brandbarriärer.

Förekomst i befintlig bränslekarta

I nuvarande brandbränslekarta klassificeras vegetationsfria ytor som **IO 1: Övrig öppen mark utan vegetation**, vilket är samma som klassen **41: Övrig öppen mark utan vegetation** i NMD. Klassen tas bland annat fram genom analys av vegetationsförekomst i en tidsserie av satellitbilder, vilket ger goda möjligheter att uppdatera klassen regelbundet.

Figur 4. Förekomst av klassen IO 1 på Öland. Klassen tas fram genom analys av satellitbilder och kan uppdateras med hög frekvens.



Ortofoto © Lantmäteriet.

Representation som brandbarriär

Eftersom klassen naturligt vegetationsfri mark är relativt homogen ur ett brand-spridningsperspektiv kan den användas som en brandbarriär utan vidareförädling. Ytorna kan representeras antingen som rasterpixlar eller vektorpolygoner.

2.1.4 Lövskog

Lövskog innefattar i detta sammanhang skogsbestånd som helt eller delvis (minst 30 % lövträd) består av lövbärande träd.

Förekomst i befintlig bränslekarta

Inom NMD:s nomenklatur görs skillnad mellan trivallöv (till exempel björk, asp, al) och ädellöv (till exempel ek, bok, alm) samt lövblandad barrskog. I bränslekarteringen bedöms skillnaden mellan arter ha mindre betydelse eftersom skogsbestånd med lövinslag generellt är dåliga brandspridare jämfört med rena barrbestånd.

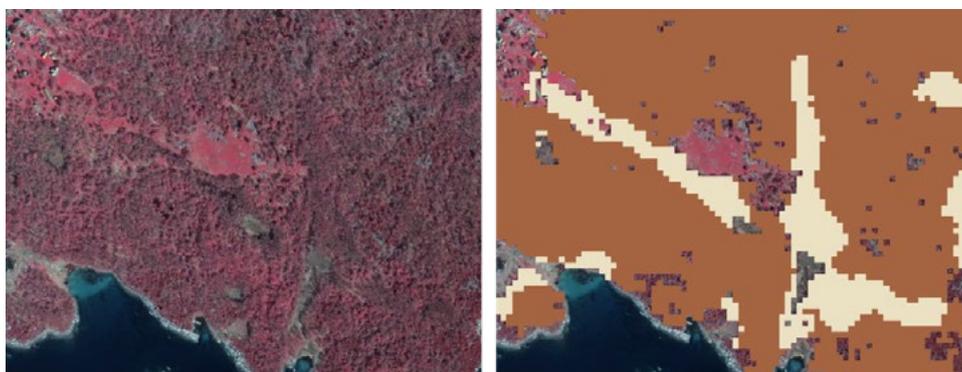
I bränslekartan har alla lövrelaterade klasser från NMD kombinerats och sedan delats upp baserat på sammansättningen av deras fältskikt. Med hjälp av information om jordarter och genomsläpplighet för solljus görs en bedömning om

lövbeståndet har förutsättningar för ett örtdominerat fältskikt. De två klasser som sedan inkorporeras i bränslekartan är:

- **LV 2: Löv eller blandskog, utan örtvegetation.**
- **LV 3: Löv eller blandskog, med örtvegetation.**

LV 2 är generellt brandhämmande under hela brandsäsongen, medan LV 3 har en högre spridningspotential under våren eftersom död fjolårsvegetation kan förekomma. Under sommaren kan båda klasser slås samman till samlingsklassen LV 1: Löv eller blandskog.

Figur 5. Markförhållanden beroende på fuktighet och jordart används för att bedöma lövskogens örtinnehåll. Brun färg visar lövskog utan örtvegetation, beige färg lövskog med örtvegetation. Exempel taget från Norrtälje kommun, Stockholms län.



IR-ortofoto ©Lantmäteriet.

Representation som brandbarriär

Befintliga klasser i brandbränslekartan som beskriver förekomst av lövträd kan i sin nuvarande form användas för att representera potentiella brandbarriärer. Eftersom olika lövskogsklasser har betydelse för olika tidsperioder under brandsäsongen bör dessa fortsatt hållas separata under framför allt våren. Klasserna kan representeras antingen som rasterpixlar eller vektorpolygoner.

2.1.5 Brandpåverkad mark

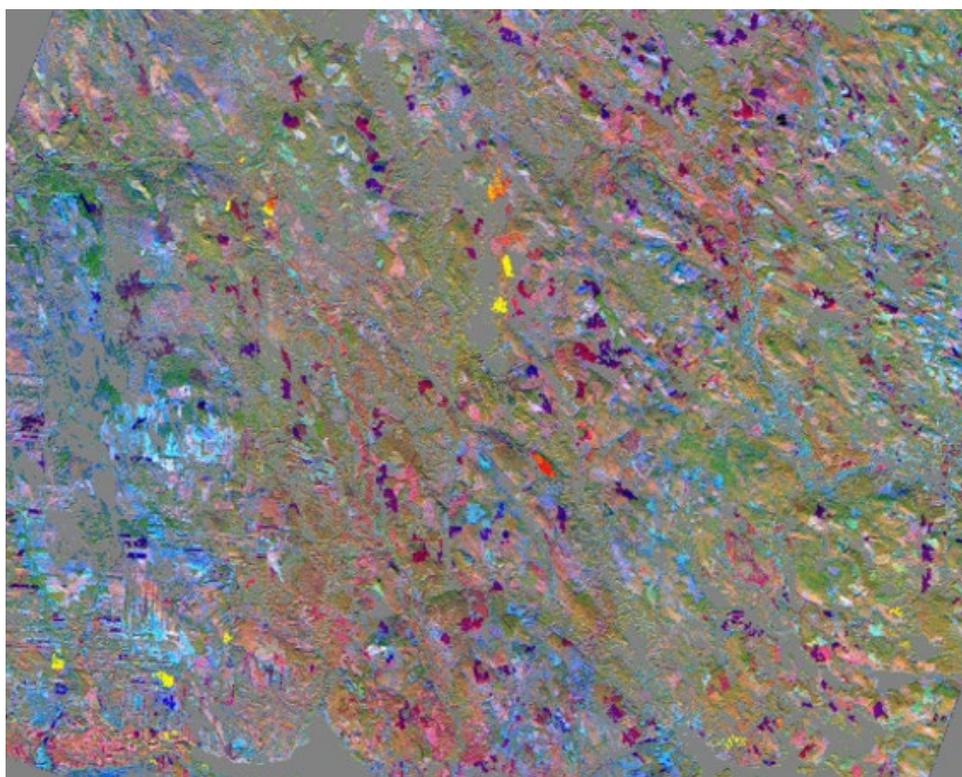
Mark tidigare påverkad av brand kan utgöra en effektiv barriär för framtida bränder då markbränsle antingen saknas eller under en tid består av framför allt örtväxter som gynnas av avbränning. Information om brandpåverkad skogsmark är av särskild betydelse eftersom fältskiktets sammansättning påverkats.

Förekomst i befintlig bränslekarta

I NMD samt befintlig bränslekartering karteras inte brandpåverkad mark som en separat klass. Brandpåverkad skog där fällning eller kalavverkning skett faller under kategorierna **Tillfälligt icke-skog**, på våtmark (klass 128) eller utanför våtmark (klass 118), vilket är samlingsklasser där även hyggen inom skogsbruket ingår. Brandpåverkad skog med relativt oskadda träd är med stor sannolikhet i NMD enbart klassificerade utifrån trädslag vilket innebär att den resulterande bränsleklassen kan vara missvisande.

Fjärranalys ger möjlighet att identifiera tidigare brandpåverkade ytor. Ett exempel är en studie som Metria genomfört på uppdrag av Länsstyrelsen i Dalarnas län⁵ för att undersöka möjligheter att på årlig basis skapa ett uppdaterat skikt med brandfält. Studien baserades på data från satelliter som SPOT och IRS med begränsad temporal upplösning och bygger på en jämförelse av nya satellitbilder med en referensmosaik för att detektera förändringar orsakade av brand. Resultaten visade en karteringsnoggrannhet på mellan 60–90% beroende på hur marken behandlats efter brand, till exempel genom avverkning.

Figur 6. Exempel på förändringsbild som genereras med metoden utvecklad av Metria 2011 för att identifiera brandpåverkade ytor. Pixlar med starka färger indikerar olika nivåer av brandpåverkan.



Representation som brandbarriär

Med en uppdaterad kartering av brandpåverkade ytor, till exempel på årsbasis kan brandpåverkad mark representeras som brandbarriärer, antingen som rasterpixlar eller vektorpolygoner. Eventuellt bör en tidsstämpel som ger information om vilket år ytan brann inkluderas för att ge ökad kontext.

5. (LST Dalarna, 2011)

2.2 Artificiella brandbarriärer

2.2.1 Exploaterad mark

I begreppet exploaterad mark inkluderas i förstudien vägar och andra asfalterade ytor samt objekt som dagbrott. Gemensamt för alla objekt i denna klass är en låg eller obefintlig spridningsrisk vilket gör dem viktiga i en kartering av potentiella barriärer. Byggnader finns också som separat klass i bränslekarteringen (IB 1) men är inte inkluderade i barriärkonceptet.

Förekomst i befintlig bränslekarta

I bränslekartan finns vägar och annan hårdgjord mark uppdelad i två klasser:

- **IB 2: Hårdgjord mark, väg**
- **IB 3: Hårdgjord mark, ej byggnad eller väg**

Båda klasser är direkta översättningar av motsvarande klasser i NMD. Väginformation levereras av SCB och innehåller i sitt ursprungsformat attribut som vägbredd. Vid integrering i NMD rasteras alla vägar till en enhetlig storlek vilket innebär att samtliga objekt blir minst 10 meter breda.

Figur 7. I bränslekartan får samtliga vägar en bredd på minst 10 meter på grund av pixelstorleken i produkten. Exempel taget från Nacka kommun i Stockholms län.



Ortofoto © Lantmäteriet.

IB 3 tas fram genom analys av vegetationsförekomst i satellitbilder. Klassen förekommer frekvent i urbana miljöer men i övriga landskapet är den koncentrerad till större exploateringar som dagbrott eller parkeringsplatser. Ingen uppdatering av klassen sker aktivt, vilket gör informationen i IB 3 knuten till det satellitbildstillfälle som ligger till grund för produktionen av NMD.

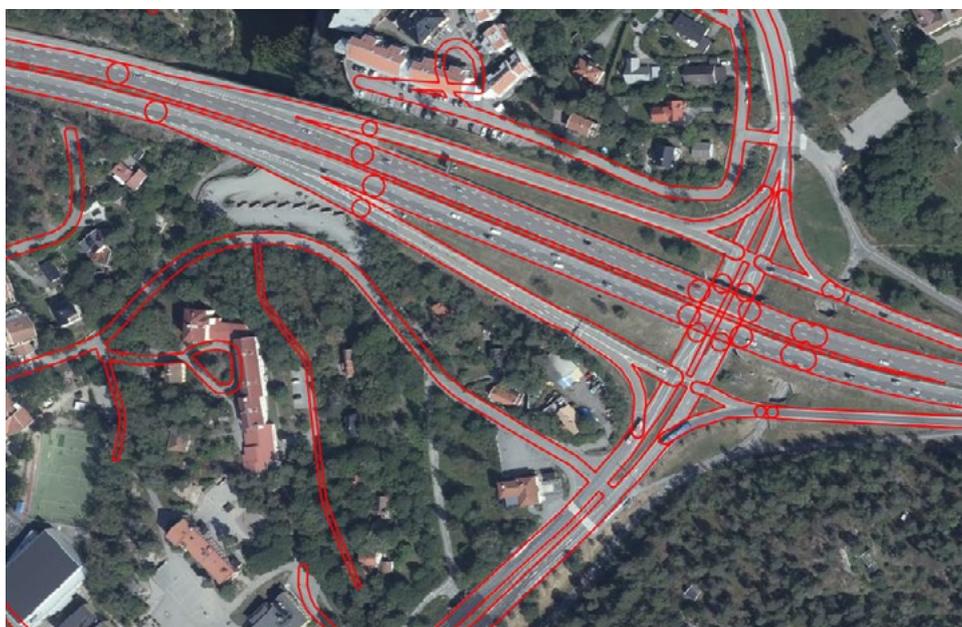
Under 2020–21 pågår ett utvecklingsarbete inom NMD, bland annat med sikte på att kontinuerligt uppdatera information om hårdgjorda pixlar. Detta arbete kan i framtiden integreras i bränslekarteringen för att samtidigt ge aktuell information om potentiella barriärer.

Representation som brandbarriär

Hårdgjord mark (IB 3) kan fortsatt presenteras som ytor som också kan konverteras från rasterpixlar till vektorpolygoner. Vägar (IB 2) bör, i likhet med vattenytor, visas med ytterligare attributinformation, som till exempel vägbredd för att kunna användas effektivt som potentiell barriär.

Detta innebär att vektorformatet är mest lämpat för vägar, något som medför stora datamängder. Uppdateringar är också nödvändiga för att bibehålla aktualitet. Det underlag som NMD och som följd bränslekartan använder levereras från SCB och uppdateras vart femte år.

Figur 8. Ytbildade vägojekt levererade av SCB ligger till grund för vägpixlar i NMD och bränslekartan. Exempel taget från Nacka kommun, Stockholms län.



Ortofoto © Lantmäteriet.

Skogsbilvägar finns i viss mån representerade i bränslekartan, men eftersom det kan uppstå nya objekt med viss regelbundenhet behövs en kontinuerlig uppdatering för att säkerställa aktualitet. En uppdatering av skogsbilvägar är svår att åstadkomma enbart med hjälp av fjärranalys eftersom kringliggande träd ofta döljer vägens sträckning. Data om skogsbilvägar från extern part, som Skogsstyrelsen eller skogsbolag kan vara en möjlig källa till uppdateringar.

2.2.2 Kraftledningsgator

Kraftledningsgator kan agera som både brandhämmande eller brandspridande beroende på dess topografi och vegetationsförekomst.

Förekomst i befintlig bränslekarta

Kraftledningsgator är inte karterade som en separat klass i NMD eller i bränslekartan. Beroende på när kraftledningsgatan skapades, eller hur marken under ledningarna är skött kan dessa ytor falla under olika kategorier, till exempel öppen mark med eller utan vegetation eller tillfälligt icke-skog.

Eftersom en stor del av kraftledningsgatorna är relativt smala är möjligheterna att effektivt kartera dessa med satellitbilder ofta begränsad. Förändringsanalyser som visar vegetation som tas bort genom röjning kan möjligen genomföras, men med stor osäkerhet på grund av variationer i röjningsmetoder samt underliggande mark. Ledningarna som täcker marken försvårar också analys av vegetation, särskilt när radarbilder används då det är ledningarna snarare än marken som ger utslag i data.

Figur 9. Analys av vegetation i kraftledningsgator försvåras till exempel av bredd och förekomst av ledningar. I exemplet ovan har pixlar i bränslekartan antingen fallit ut som täckta av öppen mark, eller mark med låga träd eller buskar. Exempel taget från Botkyrka kommun, Stockholms län.



Kartbild och ortofoto © Lantmäteriet

Representation som brandbarriär

Kraftledningsgator kan urskiljas i kombination med tematisk information från till exempel Lantmäteriet som visar var ledningarna går, men karteringar av underliggande vegetation har en stor osäkerhet vilket försvårar dess användning som brandbarriärer.

2.2.3 Avverkade ytor

Avverkning påverkar skogsmarkens förmåga att sprida bränder, men eftersom hyggesytor inte är homogena på grund av skillnader i markberedning och skötsel är det svårt att entydigt konstatera om en avverkning producerar en brandbarriär. Generellt leder en kalavverkning till mark som inte har möjlighet att sprida en brand, men kan samtidigt medföra ökad möjlighet till vindpåverkan för bränder som uppstår i intilliggande mark. Om dött hyggesavfall lämnats på ytan kan också brandspridningspotentialen vara hög.

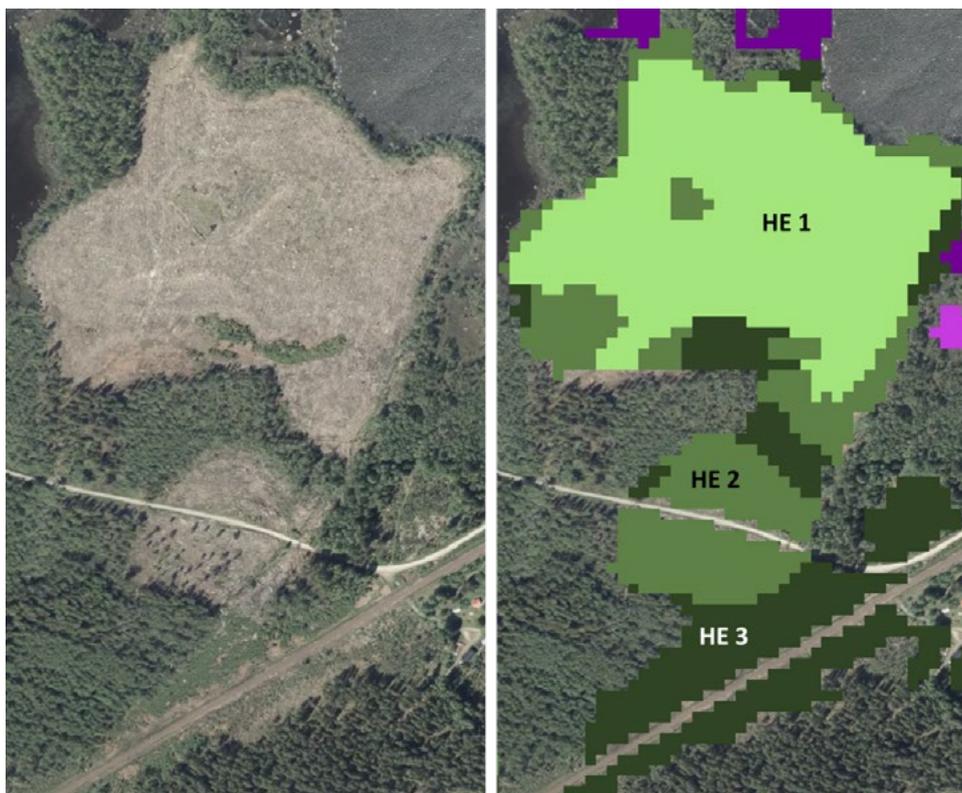
Kontinuerligt uppdaterade karteringar av existerande och nytillkomna hyggesytor på årlig basis är nödvändig för att bedöma dessa ytor ur ett brandspridningsperspektiv.

Förekomst i befintlig bränslekarta

Från och med 2021 är avverkade ytor karterade i tre separata klasser som har koppling till tidpunkten för avverkning:

- **HE 1: Hygge utan levande vegetation**
Nyligen upptagen hyggesyta, eventuellt markberedd med avsaknad av betydande vegetationsmängder.
- **HE 2: Hygge med gles vegetation**
Hyggesyta med viss tillväxt av vegetation. Denna klass uppstår i regel inom ett år från avverkning beroende på geografisk region. Brandspridningspotentialen är högst under våren.
- **HE 3: Hygge eller övrig öppen mark med låga träd eller buskar**
Tidigare hygge med betydande tillväxt, eller yta med låga träd eller buskvegetation. Klassen är svårtydd ur ett brandsperspektiv då botten- och fåtskiktets sammansättning kan variera beroende på trädslag eller markskötsel.

Figur 10. Hyggesklasser i befintlig bränslekarta, exempel taget från Emmaboda kommun, Kalmar län.



Ortofoto © Lantmäteriet.

Representation som brandbarriär

Eftersom det förekommer stora skillnader i markberedning och förutsättningar för vegetationsutveckling är hyggesytor komplicerade att använda som barriärer. Generellt bör HE 1 samt HE 2 betraktas som lämpliga kandidatytor för att lägga begränsningslinjer samt som underlättande vid förflyttning av material för brandsläckning. HE 3 innehåller en stor variation mellan mark som har träd eller buskar samt olika vegetationstyper vilket gör den olämplig att använda som potentiell barriär.

En kontinuerlig uppdatering på årsbasis är nödvändig för att hålla klasserna HE 1 och HE 2 aktuella. Dom kan visas antingen som rasterpixlar eller vektorpolygoner. Kompletterande information som till exempel avverkningsår kan integreras om vektorformatet används i en barriärkartering.

3. Fortsatt arbete

De föreslagna brandbarriärerna som beskrivs i denna förstudie har olika behov av kompletterande attribut för att vara relevanta, eller behov av helt ny geografisk information för att kunna användas som barriärer.

3.1 Befintliga barriärer

Klasser i nuvarande bränslekartering som helt eller delvis kan användas som potentiella brandbarriärer i befintligt skick inkluderar:

- **IO 1: Övrig öppen mark utan vegetation**
- **LV 2: Löv eller blandskog, utan örtvegetation**
- **LV 3: Löv eller blandskog, med örtvegetation**
- **IB 3: Hårdgjord mark, ej byggnad eller väg**
- **HE 1: Hygge utan levande vegetation**
- **HE 2: Hygge med gles vegetation**

Gemensamt för samtliga klasser är ett behov av kontinuerlig uppdatering för att bibehålla relevans. Detta är i sammanhanget särskilt viktigt för hyggesklasserna då tillväxt av vegetation kan leda till skifte till en ny klass. Det finns också en säsongsvariation som kan påverka klassernas brandspridningspotential. LV 3 samt HE 2 är exempel på sådana ytor i aktuell klassificering.

Eftersom samtliga klasser inom denna kategori består av sammanhängande ytor kan dom antingen representeras som rasterpixlar eller vektorpolygoner. Tilläggsinformation, som till exempel avverkningsår för hyggen finns tillgänglig som öppen data, men dock inte för samtliga objekt som inkluderats i bränslekartan. Integrering av tilläggsinformation kräver att vektorformatet används vilket innebär ökade datamängder och komplexitet.

3.2 Utvecklingsbehov

3.2.1 Befintliga klasser

Som förstudien visar är flera lämpliga barriärer i dagens bränslekarta representerade på ett sätt som minskar deras användbarhet. Dessa klasser inkluderar:

- **IV 1: Öppen vattenyta**
- **IB 2: Hårdgjord mark, väg**

Eftersom en rastering till 10x10 meter stora pixlar har gjorts inom NMD och efterföljande brandbränslekarta har diskret information om faktisk yta och sträckning av dessa objekt förlorats. Byte till en vektorrepresentation av vägar och vatten är nödvändig för att ge en korrekt bild av dessa ytors potential som brandbarriärer.

Byte av datamodell innebär ökade datamängder och ett avsteg från produktionskedjan inom NMD och behov av att integrera data från externa leverantörer. Lantmäteriets kartprodukter kan ge grundläggande informationsmängder, men komplettering med till exempel skogsbilvägar från andra källor är nödvändiga för att skapa en fullständig bild. Vidare bearbetning kan också behöva göras, till exempel som SCB:s framräkning av vägytor (se Figur 8) som görs med information om vägbredd.

Våtmarker kan i vissa lägen agera som brandbarriärer, men nuvarande klassificering måste fortsatt utvärderas och korreleras med väderinformation för att kunna användas i detta syfte.

3.2.2 Ej befintliga klasser

Objekt som idag inte finns representerade som separata klasser i brandbränslekartan kan vara av betydelse för brandspridning, men dessa kräver vidareutveckling för att integreras på ett användbart sätt. Dessa objekt inkluderar:

- **Brandpåverkad mark**
- **Kraftledningsgator**

För uppföljning av brandpåverkad mark har LST Dalarna (2011) i samarbete med Metria AB demonstrerat möjligheten att använda satellitbilder. En uppdaterad kartering på årsbasis skulle ge tillräcklig information för att identifiera tillkomna ytor. Ett system för att bedöma hur länge en tidigare bränd yta kvarstår som en lämplig barriär måste också åstadkommas, antingen genom antaganden kring tider för återväxt av brandfarlig vegetation, eller genom direkt analys av markförhållanden i de fall detta är möjligt.

Kraftledningsgator representerar en stor utmaning ur ett brandbarriärsperspektiv. Variationer i markskötsel, indelning i olika klasser i NMD, relativt smala objekt, samt påverkan av kraftledningar vid användning av satellitdata, i synnerhet radar gör att entydiga klassificeringar är svåra att genomföra.

Sträckningar av kraftledningar finns tillgängliga som diskreta linjer i Lantmäteriets kartmaterial, och också i befintlig karttjänst för brandbränsle (genom skiktet ”Topografisk webbkarta”). Denna källa representerar idag den bästa information kring kraftledningsgator som går att uppnå. Identifiering av kraftledningsgators relativa position i landskapet får i detta sammanhang betraktas som den mest användbara informationen vid identifiering av potentiella brandbarriärer.

4. Koncept för brandbarriärskarta

4.1 Dataformat

Eftersom vektorformatet krävs för att korrekt visa flera potentiella brandbarriärer, med vatten och vägar dom mest tydliga exemplen, är en framtida barriärkartering helt baserad på vektordata mest användbar. En kombination av datamängder i olika format medför komplexitet som påverkar produkternas användbarhet. Vektordata innebär relativt stora datamängder men samtidigt också ökad flexibilitet i form av möjlighet att söka ut ytor med utvalda attribut, till exempel vägar av en viss bredd eller år för avverkning.

4.2 Uppdateringsfrekvens

För majoriteten av de potentiella brandbarriärer som nämns i förstudien är kontinuerlig uppdatering nödvändig. Vattenytor (avseende medelvattenstånd) och lövskog är relativt statiska, men skiften mellan olika klasser förekommer för till exempel hyggen och nya vägar och kraftledningsgator uppstår ofta. En årlig uppdatering bör eftersträvas för att garantera aktualitet i materialet.

Vissa barriärer kan uppdateras med hjälp av aktuella satellitdata (till exempel hyggen, brandpåverkad mark), men i andra fall är uppdateringsfrekvensen beroende av leveranser från tredje part (till exempel vägar och vattendrag). I fallet med skogsbilvägar är dessutom datatillgången bristfällig och luckor i materialet kan därför lätt uppstå. En variation i frekvens av uppdateringar av olika klasser är därför mest realistisk. Arbete med kontinuerlig uppdatering av existerande brandbränsleklasser bör knytas till de initiativ som tas inom pågående utvecklingsarbete för NMD för att uppnå synergier.

4.3 Integrering i karttjänst

Dagens karttjänst för brandbränsle består av rasterskikt i som visas i WMS-format. Attribut som hör till enskilda objekt på kartan kan inte visas. Påbyggnad av funktionalitet för att också visa vektordata och associerade attribut skapar en ny kostnadsbild och måste fortsätta utredas.

En möjlig kompromiss är att som visningstjänst erbjuda en avbildning av barriärerna utan möjlighet att avläsa attribut. En användare kan då få en överblick i ett givet område på skärmen, och samtidigt ladda ned ett fullständigt dataset med attributinformation som en separat fil som kan användas i ett GIS. Denna funktionalitet speglar tjänsteutbudet för befintliga datamängder i tjänsten idag.

5. Referenser

LST Dalarna. (2011). Kartering av brandfält från satellitdata. LST Dalarna. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/dalarna/tjanster/publikationer/2011/201103-kartering-av-brandfalt-fran-satellitdata.html>

LST Västmanland. (2014). Skogsbranden i Västmanland 2014. Länsstyrelsen i Västmanlands län. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2887c5dd16488fe880d46367/1536585741018/Dokumentation-Skogsbranden-2014.pdf>

MSB. (2016). Spridningsmodeller för brand i vegetation. MSB. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/28205.pdf>

6. Appendix – Klasser i brandbränslekartan

Tabell 11. Klasser i brandbränslekartan

| Kategori | Klasskod | Klassnamn | Rasterkod |
|--------------------|----------|---|-----------|
| Trädklädd mark | BR 1 | Barrskog, lav och risdominerad | 201 |
| | BR 2 | Barrskog, mossa och risdominerad | 202 |
| | BR 3 | Barrskog, örtdominerad | 203 |
| | LV 1 | Löv eller blandskog (sommarklass bestående av LV 2 och LV 3, genererad av användaren) | 204 |
| | LV 2 | Löv eller blandskog, utan örtvegetation | 205 |
| | LV 3 | Löv eller blandskog, med örtvegetation | 206 |
| | TV 1 | Trädklädd torvmark, talldominerad | 207 |
| | TV 2 | Trädklädd torvmark, utan tall | 208 |
| Ej trädklädd mark | HE 1 | Hygge utan levande vegetation | 210 |
| | HE 2 | Hygge, örtdominerat | 211 |
| | HE 3 | Hygge eller övrig öppen mark med buskar eller låga träd ⁶ | 212 |
| | JB 1 | Åkermark, brukad | 220 |
| | GS 1 | Öppen vegeterad mark, hävdad | 221 |
| | GS 2 | Öppen vegeterad mark, ej hävdad | 222 |
| | VM 1 | Öppen myrmark, mossdominerad | 230 |
| | VM 2 | Öppen myrmark, ört eller buskdominerad | 231 |
| | VM 3 | Övrig våtmark | 232 |
| Icke brännbar mark | IV 1 | Öppen vattenyta | 240 |
| | IB 1 | Hårdjord mark, byggnad | 241 |
| | IB 2 | Hårdjord mark, väg | 242 |
| | IB 3 | Hårdjord mark, ej byggnad eller väg | 243 |
| | IO 1 | Övrig öppen mark utan vegetation | 244 |

6. I NMD och i brandbränslekartan måste ett träd nått höjden 5 meter för att kunna klassificeras som ett träd. Därför hamnar träd lägre än 5 meter i klassen Ej trädklädd mark > HE 3 i bränslekartan.



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap