



Nya fjärranalysmetoder i nästa version av NMD

Johanna Skarpman Sundholm, 2022-09-23

Nationella marktäckedata (NMD)

NMD version 1.1

- › Producerades 2017-2019, av Metria på uppdrag av Naturvårdsverket.
 - › En heltäckande och rikstäckande karta (10x10m)
 - › Ger jämförbar information i hela Sverige
 - › Återupprepar (fånga förändringar)
 - › Består av ett basskikt och ett antal tilläggs-skikt
 - › Bygger till stor del på satellitdata och laserdata
- › <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Nationella-Marktackedata-NMD/>



NMD version 1.1

› Basskiktet består av 25 tematiska marktäckeklasser.

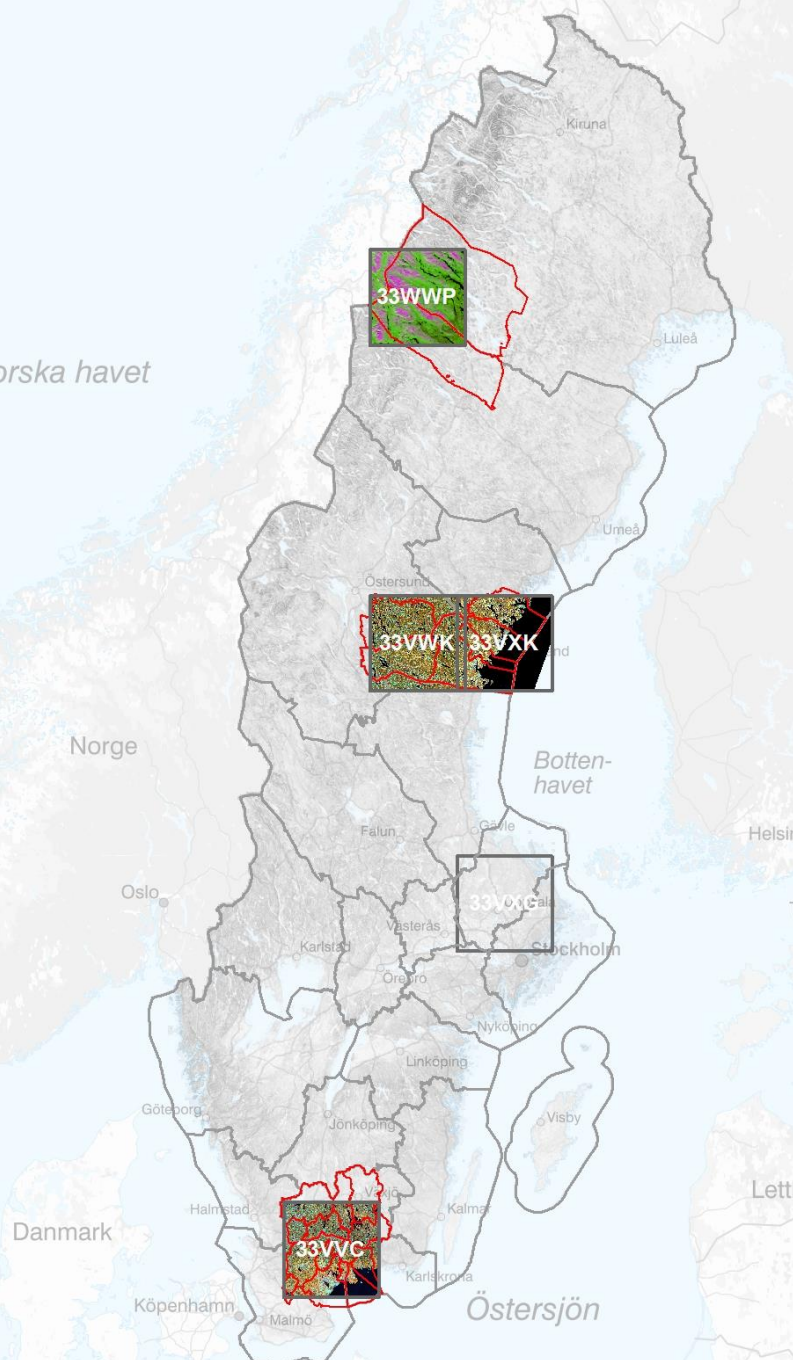
- 2 Öppen våtmark
- 3 Åkermark
- 41 Övrig öppen mark utan vegetation
- 42 Övrig öppen mark med vegetation
- 51 Exploaterad mark, byggnad
- 52 Exploaterad mark, ej byggnad eller väg
- 53 Exploaterad mark, väg
- 61 Sjö och vattendrag
- 62 Hav
- 111 Tallskog (utanför våtmark)
- 112 Granskog (utanför våtmark)
- 113 Barrblandskog (utanför våtmark)
- 114 Lövblandad barrskog (utanför våtmark)
- 115 Triviallövskog (utanför våtmark)
- 116 Ädellövskog (utanför våtmark)
- 117 Triviallövskog med ädellövinslag (utanför våtmark)
- 118 Temporärt ej skog (utanför våtmark)
- 121 Tallskog (på våtmark)
- 122 Granskog (på våtmark)
- 123 Barrblandskog (på våtmark)
- 124 Lövblandad barrskog (på våtmark)
- 125 Triviallövskog (på våtmark)
- 126 Ädellövskog (på våtmark)
- 127 Triviallövskog med ädellövinslag (på våtmark)
- 128 Temporärt ej skog (på våtmark)
- 255 Moln/Oklassat

NMD version 2.0

Agenda för landskapet

Vinnova steg 2 – Samverkan

- › Pågick mellan 2019-2021
- › Samverkan mellan Naturvårdsverket och åtta andra myndigheter.
- › Stort fokus på automatisering för effektiv ajourhållning
- › Förbättra och utöka befintliga NMD
- › Testprodukter NMD 2.0



Agenda för landskapet

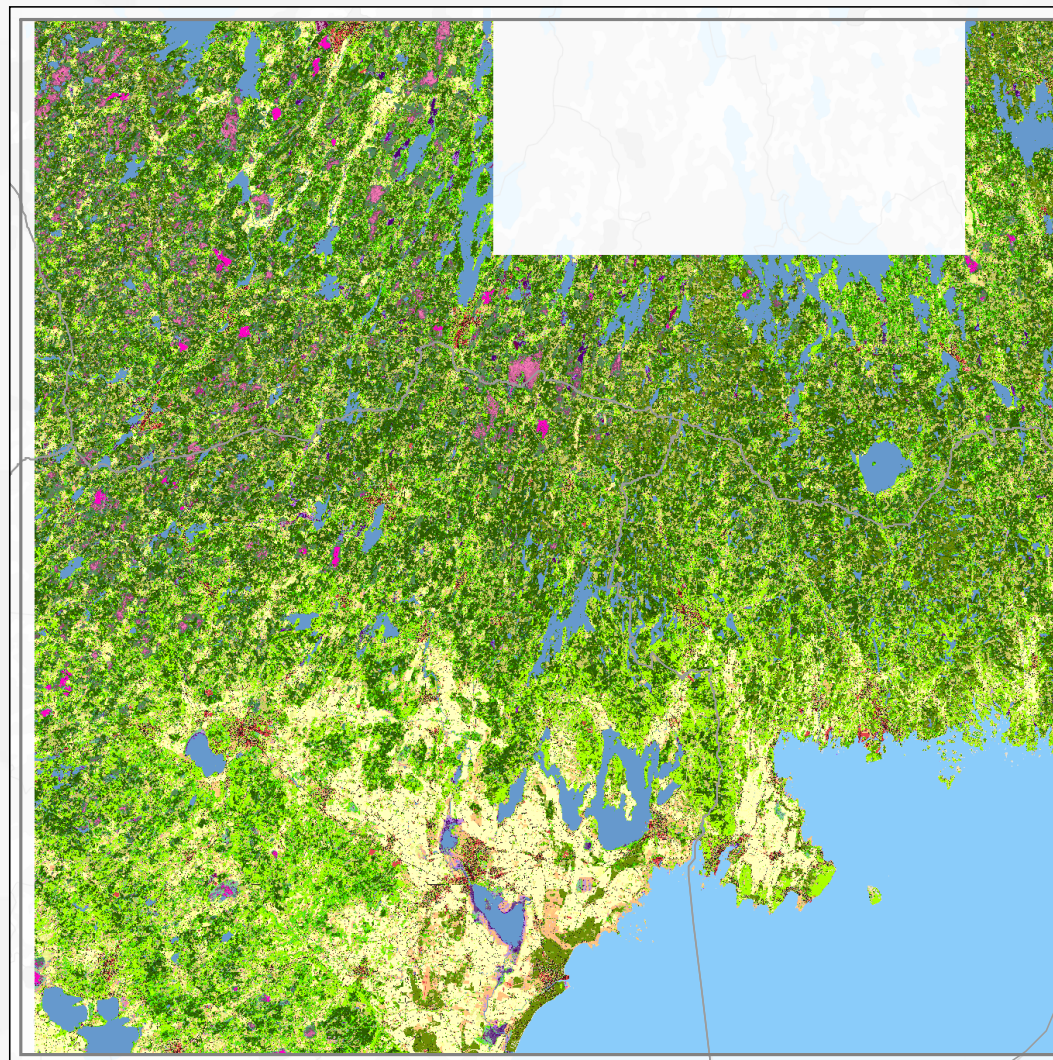
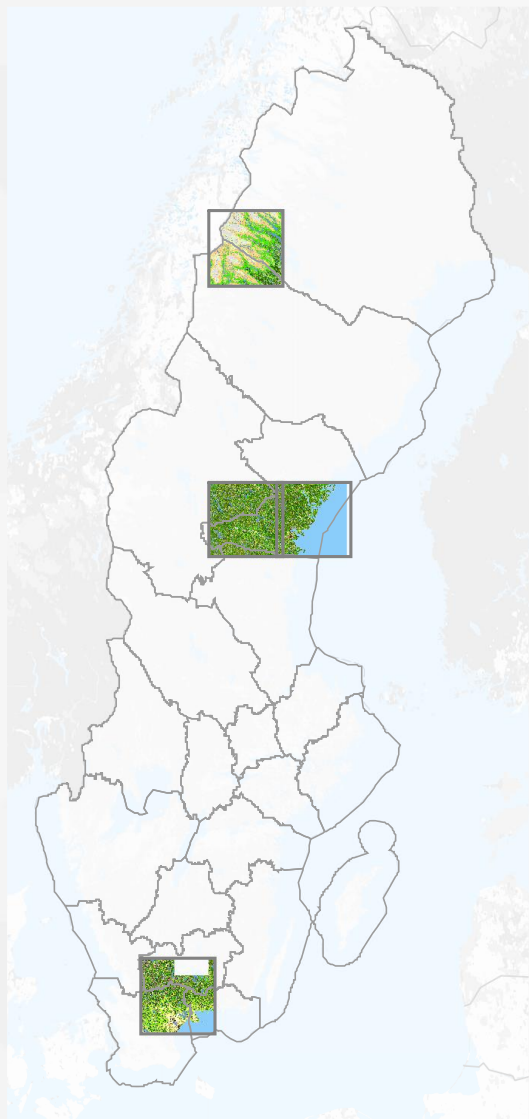
Vinnova steg 3 – implementering av NMD 2.0

2023-2024

Projektet ska säkerställa att det finns ständigt aktuella, högkvalitativa öppna data om landskapet och markanvändningen i Sverige. Det ska finnas tydlig, accepterad organisation som hanterar alla frågor kring förvaltning, vidareutveckling och finansiering.



Basskikt i NMD 2.0 Testprodukter



Uppdatering av ingående data som
ajourhållits sedan NMD version 1.1
(2020 som basår):

- Lantmäteriet
- SCB
- Skogsstyrelsen
- Jordbruksverket

Baskarteringen bygger på en
kompositbild (max NDVI) istället för
beräkningar från ett bildtillfälle

Nya laserdata (ej i fjällen, del av
södra området)

Finindelning av:

- Våtmark
- Åkermark
- Övrig öppen mark

Skogsklassningen baserat på
tidsserie (2018-2020) istället för 2
bildtillfällen

Basskikt i NMD 2.0 Testprodukter



Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4
1. Skog	1.1 Skog ej på våtmark	1.1.1 Tallskog 1.1.2 Granskog 1.1.3 Barrblandskog 1.1.4 Lövblandad barrskog 1.1.5 Trivialövskog 1.1.6 Ädelövskog 1.1.7 Trivialövskog med ädelövinslag 1.1.8 Temporärt ej skog	
	1.2 Skog på våtmark	1.2.1 Tallskog på våtmark 1.2.2 Granskog på våtmark 1.2.3 Barrblandskog våtmark 1.2.4 Lövblandad barrskog på våtmark 1.2.5 Trivialövskog 1.2.6 Ädelövskog 1.2.7 Trivialövskog med ädelövinslag 1.2.8 Temporärt ej skog	
2. Öppen våtmark	2.0 Öppen våtmark (underindelning saknas)		
	2.1 Öppen våtmark på myr	2.1.1 Buskmyr 2.1.2 Ristuvemyr 2.1.3 Fastmattemyr, mager 2.1.4 Fastmattemyr, frodig 2.1.5 Sumpkärr 2.1.6 Mjukmattemyr 2.1.7 Lösbottemyr 2.1.8 Övrig öppen myr	
	2.2 Öppen våtmark ej på myr	2.2.1 Våtmark med buskar 2.2.2 Risdominerad våtmark 2.2.3 Gräsdominerad våtmark, mager 2.2.4 Gräsdominerad våtmark, frod vuxen 2.2.5 Gräsdominerad våtmark, högvuxen 2.2.6 Mossdominerad våtmark 2.2.7 Lösbottnad våtmark 2.2.8 Övrig öppen våtmark	
	2.3 Låg fjällskog på övrig våtmark		
3. Åkermark	3.0 Åkermark (underindelning saknas)		
	3.1 Åkermark, jordbearbetat inom 1 år		
	3.2 Åkermark, jordbearbetat inom 1- 5 år		
	3.3 Åkermark, ej jordbearbetat de senaste 5 åren		
4. Övrig öppen mark	4.1 Övrig öppen mark utan vegetation	4.1.1 Öppen mark utan vegetation (ej glaciär eller varaktigt snöfält) 4.1.2 Glaciär 4.1.3 Varaktigt snöfält	
	4.2 Övrig öppen mark med vegetation	4.2.1 Buskdominerad mark(kod 421: undantag i fjällen)	4.2.1.1 Torr buskdominerad mark 4.2.1.2 Frisk buskdominerad mark 4.2.1.3 Frisk-fuktig buskdominerad mark
		4.2.2 Risdominerad mark(kod 421: undantag i fjällen)	4.2.2.1 Torr risdominerad mark 4.2.2.2 Frisk risdominerad mark 4.2.2.3 Frisk-fuktig risdominerad mark
		4.2.3 Gräsdominerad mark(kod 421: undantag i fjällen)	4.2.3.1 Torr gräsdominerad mark 4.2.3.2 Frisk gräsdominerad mark 4.2.3.3 Frisk-fuktig gräsdominerad mark
		4.2.4 Ris-/gräsdominerad mark (temp klass för 33VXX och 33VWK)	4.2.4.1 Torr Ris/gräsdominerad mark (temp klass för 33VXX och 33VWK) 4.2.4.2 Frisk Ris/gräsdominerad mark (temp klass för 33VXX och 33VWK) 4.2.4.3 Frisk-fuktig Ris/gräsdominerad mark (temp klass för 33VXX och 33VWK)
4.3 Låg fjällskog på övrig öppen mark			
5. Exploaterad mark	5.1 Exploaterad mark, byggnad		
	5.2 Exploaterad mark, ej byggnad eller väg/järnväg		
	5.3 Exploaterad mark, väg/järnväg		
6. Vatten	6.1 Sjö och vattendrag		
	6.2 Höv		

- Från 25 till 54 tematiska klasser
- Förbättrad noggrannhet i vissa klasser

Validering

AP7_Statistisk_utvardering_20211130.pdf (underlag)



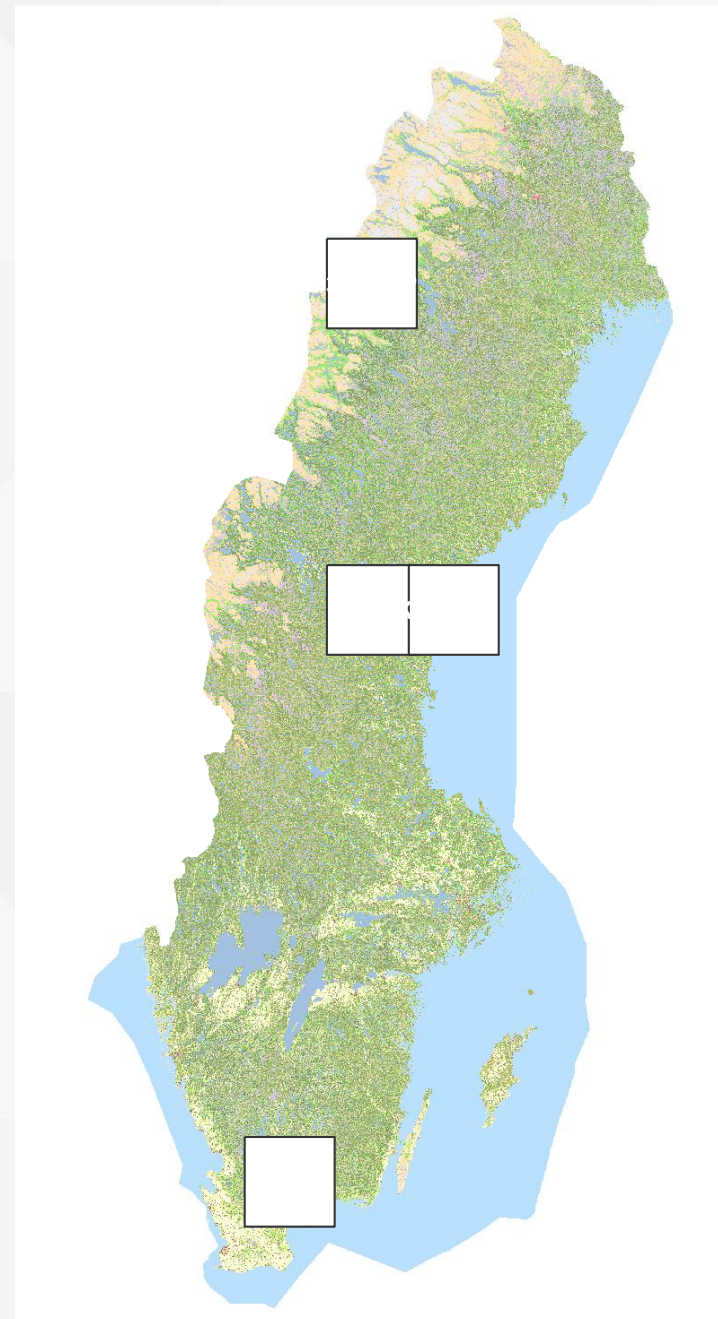
Utvärdering Södra Sverige - 33VVC



	Användar- tillförlitlighet		Antal ytor		Producent noggrannhet		Antal ytor	
	v.1	v.2	v.1	v.2	v.1	v.2	v.1	v.2
Våtmark	93.8	94.5	1665	1739	91.7	96.6	1703	1702
Åkermark	77.2	83.6	241	225	92.1	93.1	202	202
Övrig öppen mark utan vegetation	51.4	62.5	74	80	73.1	92.6	52	54
Övrig öppen mark med vegetation	70.1	84.8	903	954	72.5	85.1	873	951
Exploaterad mark, byggnad	98.6	98.7	72	75	78.9	82.2	90	90
Exploaterad mark, ej byggn/väg	93.3	95.2	89	105	64.8	78.7	128	127
Exploaterad mark, väg/järnväg	89.8	92.4	59	66	84.1	96.8	63	63
Sjö och vattendrag	94.8	97.9	194	189	94.8	95.4	194	194
Hav	98.7	98.7	150	150	96.1	96.1	154	154
Tallskog	47.9	83.6	192	122	67.6	75.0	136	136
Granskog	78.7	92.5	235	226	64.2	72.6	288	288
Barrblandskog	50.0	57.1	52	112	34.2	77.1	76	83
Lövblandad barrskog	32.3	43.1	164	137	44.2	54.1	120	109
Triviallövskog	35	66.3	206	249	34.1	76.4	211	216
Ädellövskog	52.7	83.8	364	241	77.7	83.1	247	243
Triviallövskog med ädellöv	23.1	67.9	13	137	2.3	68.4	132	136
Temporärt ej skog	56.1	74.7	280	146	55.3	53.2	284	205

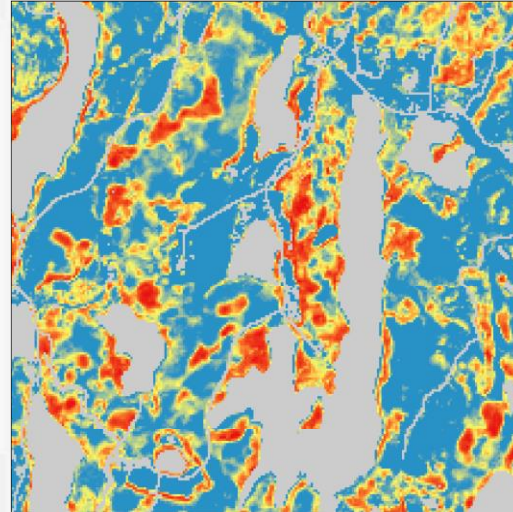
Total överensstämmelse: v.1 v.2
75,5% 86,0 %

Potentiellt nya tilläggsskikt i NMD version 2.0

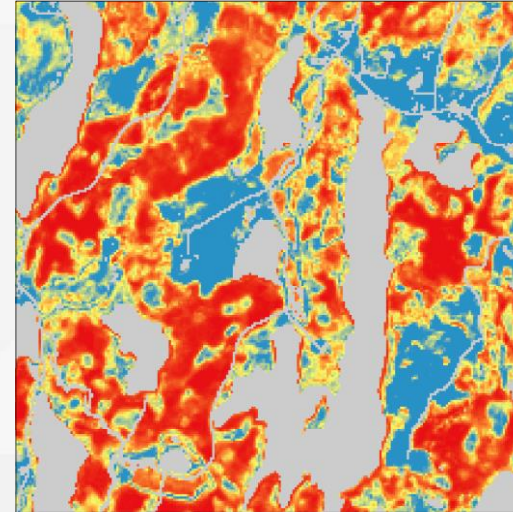


Skog: trädslagsvisa kontinuerliga raster (TGL)

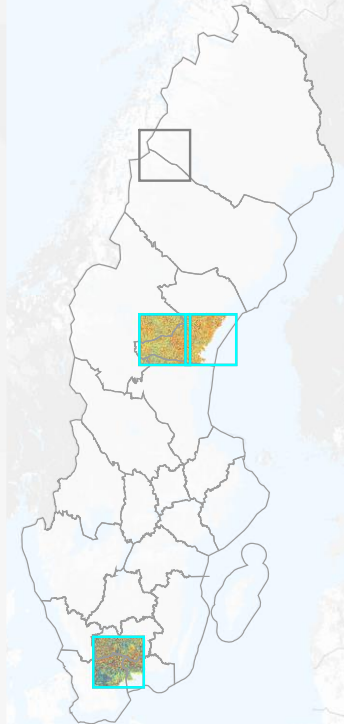
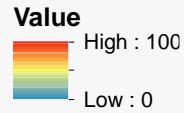
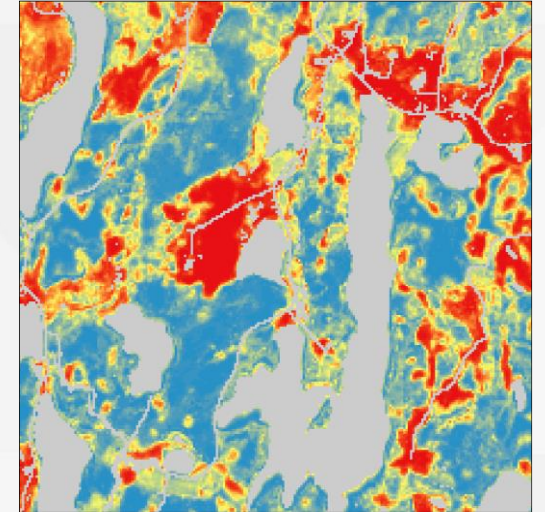
Tall



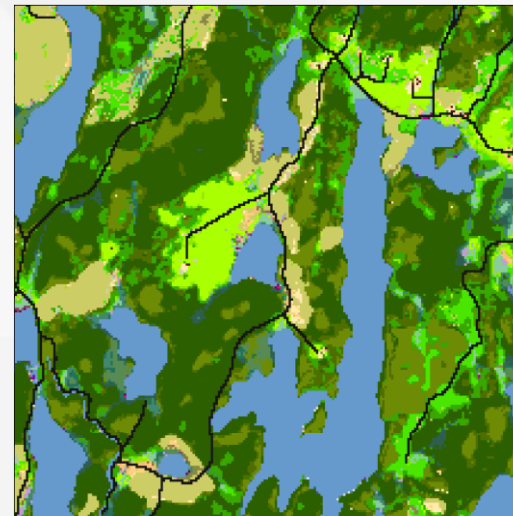
Gran



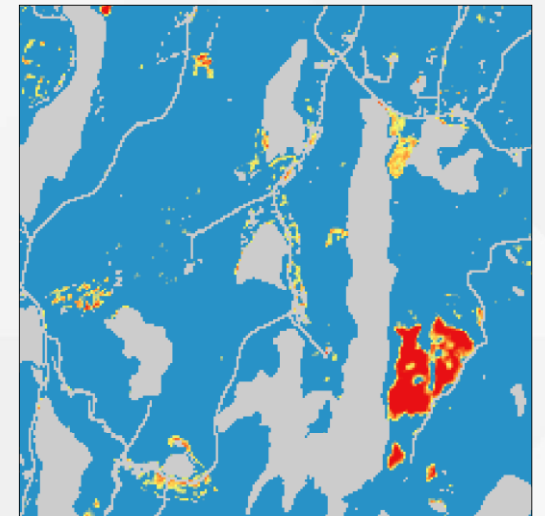
Löv



Sentinel-2 (2018 - 2020).
Deep learning tidsserieanalys.
Referensdata (RIS, refdata från
NMD v1, tidigare karteringar).

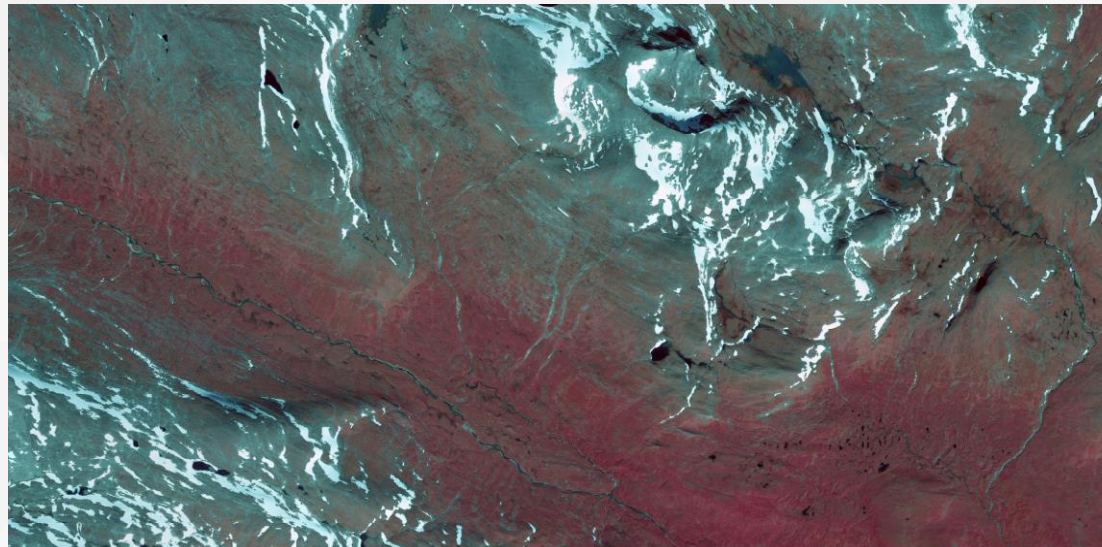
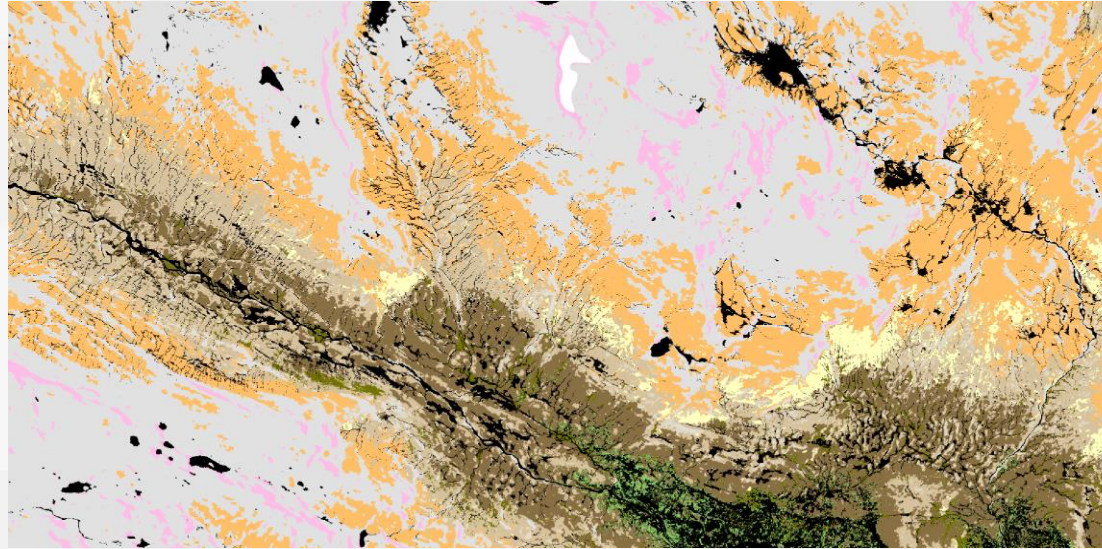
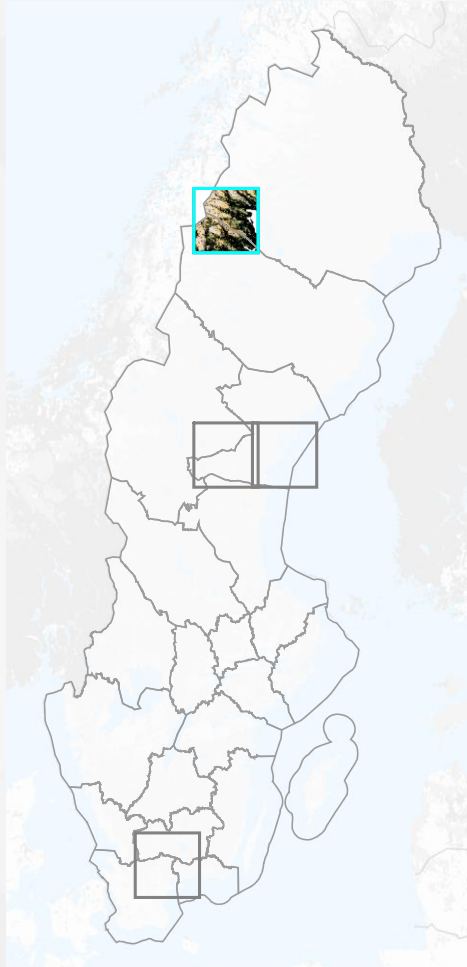


NMD test 2.0



Lärk (33VVC)
Contorta (norr)

Fjäll: detaljerad fjällklassning



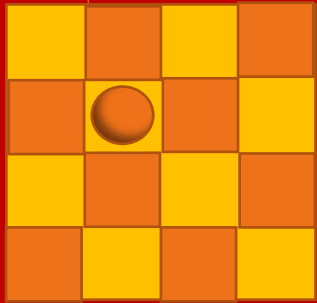
0	Utanför övrig öppen mark
11	Övrig öppen mark utan vegetation
12	Glaciär
13	Varaktigt snöfält
21	Skarp rished
22	Torr rished
23	Frisk rished
24	Fuktig rished
30	Låtgört
31	Gråshed
32	Högört
43	Låg fjällskog på övrig öppen mark
51	Buskmark

Deep learning utgående från Sentinel-2, metriker baserat på laserdata, DEM, temperatursumma och MFI.
Kalibreringsdata: NILS, Habitatinventering och Vegetationstyper, befintliga kartdata.

Nya fjärranalysmetoder

AI vs. maskininlärning

AI – Artificiell Intelligens




ML – Maskininlärning

AI vs. maskininlärning

› The difference between AI and machine learning is that the first is written in powerpoint and the second is written in Python.

AI + fjärranalys?

› AI + fjärranalys = 

- › Geografisk data mogen för AI.
- › AI är bra på att använda flera indatamängder samtidigt.
- › Fjärranalysmetoder snarlika AI-metoder.
- › **AI i kombination med mänskliga experter => stark kombination.**

Exempel på AI-metoder använda i testkarteringen till NMD 2.0

› Trädslagsklassificering

- › LSTM neural network
- › Nyttjar tidsserie av Sentinel-2-bilder mellan 2018-2020 (100-tals bilder).
- › Ca 2 veckors processtid per granul.

› Finindelning vegetation övrig öppen mark i och nedan fjällen

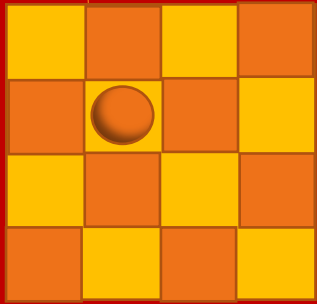
- › Feed forward neural network
- › Nyttjar ett stort antal olika indataskikt. Ca 150 olika attribut.
- › Kort processtid. Träning + prediktion < 2 timmar per granul.

Indata – vegetationsklassning öppen mark i fjällen

- › Temperatursumma
- › Altitud
- › Våtmarkskartering
 - › Percentiler 10-99, med intervaller om 10.
 - › Standardavvikelse.
 - › Medelvärde
 - › Canopy height model (0,2-45,0m)
 - › Trädkvot (1.0 används i nuläget)
 - › Slope
 - › Aspect
 - › 3 olika curvature (planar, profile, standard)
 - › Roughness
 - › Markfuktighetsindex
 - › Objekthöjd
- › Sentinel-2-data:
 - › Max NDVI för 2020
 - › 10 band från 12 Sentinel-2-scener från slutet av maj till mitten av september. Bilder från 2015-2020. Urval gjort utifrån molntäckning.
 - › Moln – ett återkommande problem med Sentinel-2-data. Modellen tränas att bry sig mindre om molniga pixlar.
- › **145-146 attribut används som input till modellen i nuläget.**

Deep learning

AI – Artificiell Intelligens

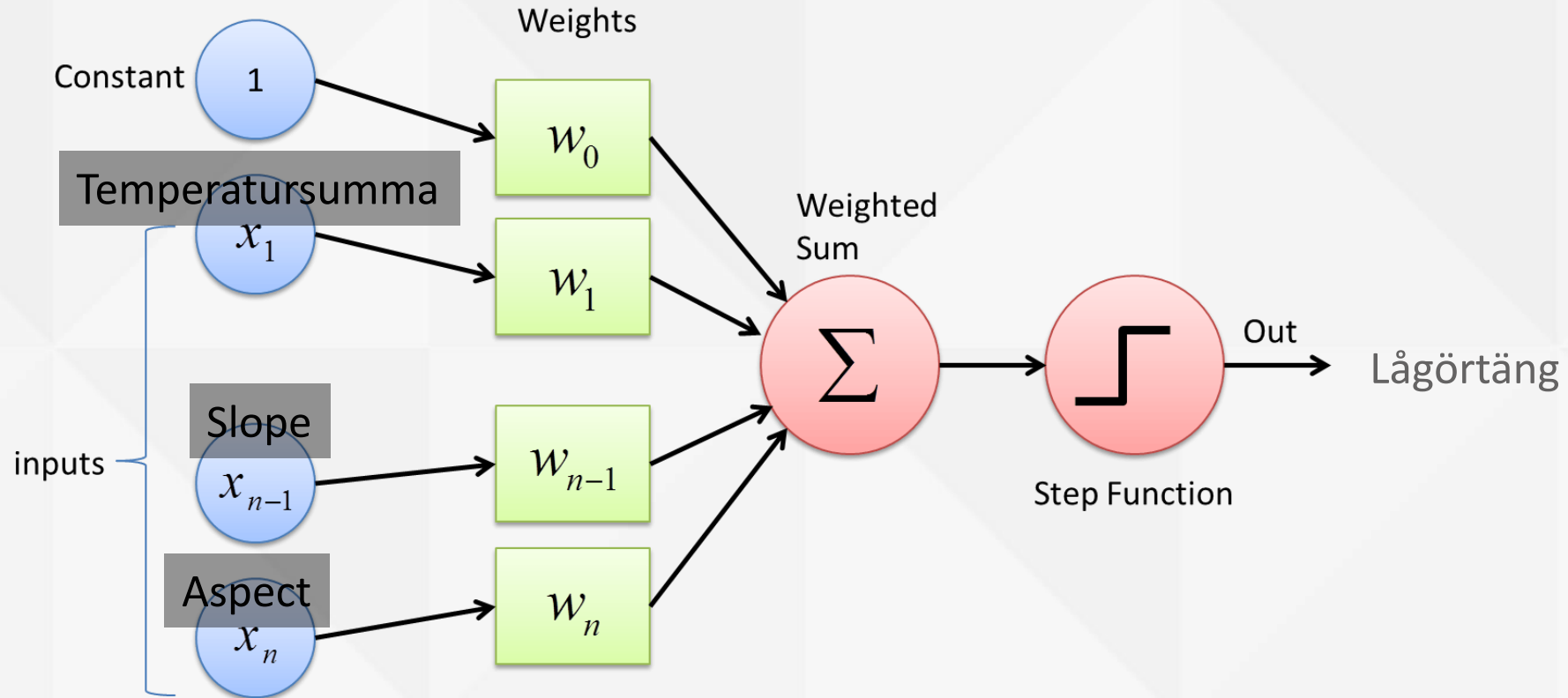


ML – Maskininlärning

Artificiella neurala nätverk

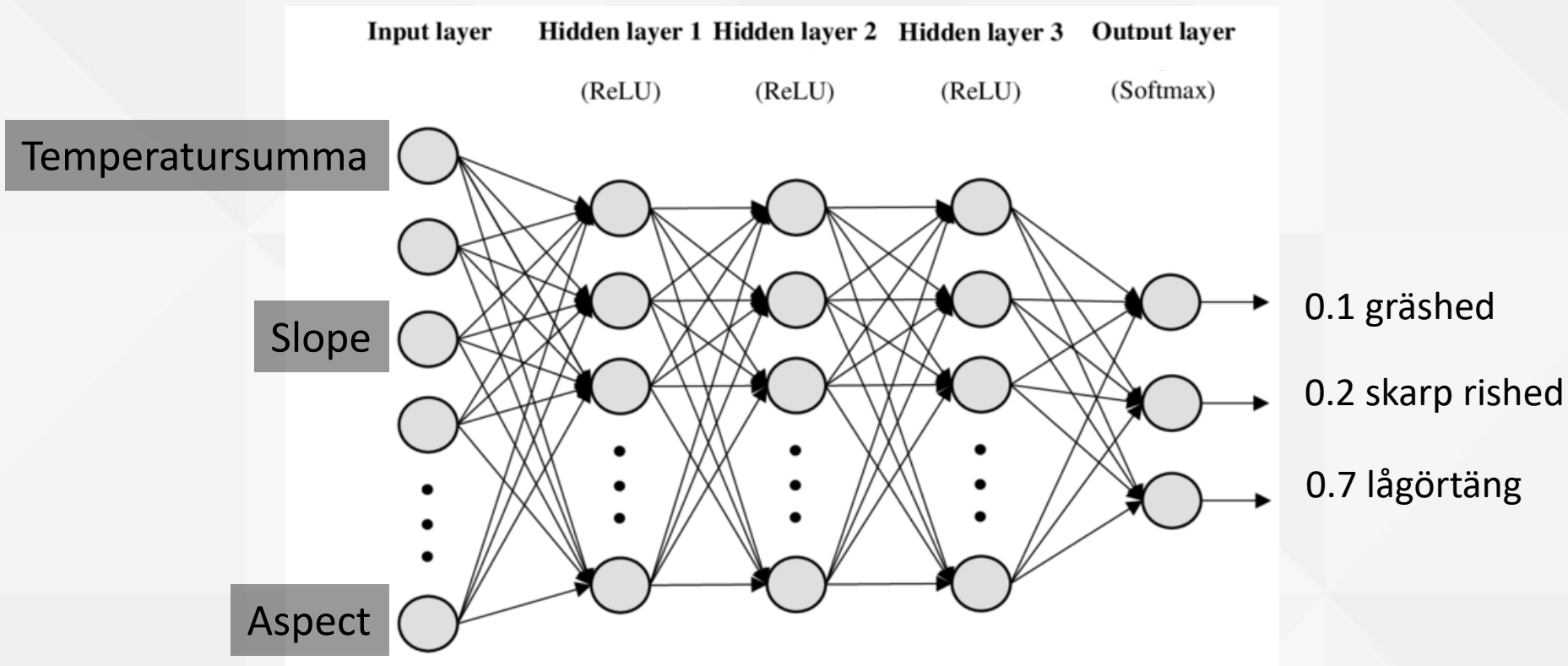
Deep Learning

Perceptron \approx multikriterianalys \approx biologisk neuron

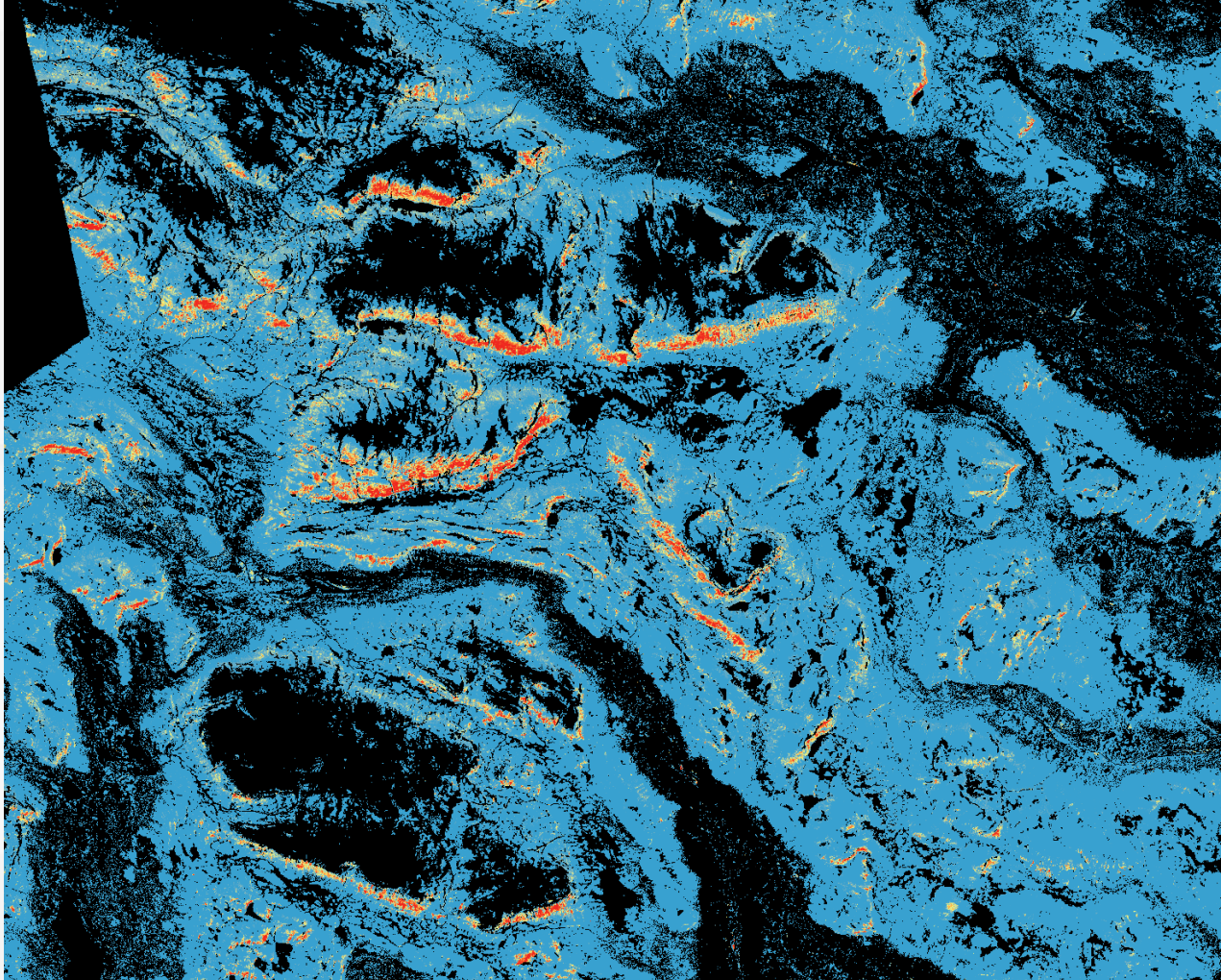


Deep learning \approx jättemånga sammanlänkade neuroner

- › Djupt fully connected feed forward neuralt nätverk uppställt för multiklass-klassificering, softmax-output (kontinuerlig fördelning mellan klasserna).

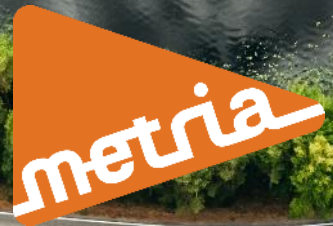


Exempel på resultat i fjällen - lågörtäng



Utmaningar

- › Indata av god kvalitet.
- › Kvantitet och kvalitet på referensdata.
- › Förstå och förklara utfallet är svårt.
- › Hårdvara.



Insikter som ritar om kartan