

Truede naturtyper – nytteverdi av GIS-analyse

Vegar Bakkestuen
Lars Erikstad

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Kortrapport

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Truede naturtyper – nytteverdi av GIS-analyse

Vegar Bakkestuen
Lars Erikstad

Bakkestuen, V. & Erikstad, L. 2017. Truede naturtyper – nytteverdi av GIS-analyse - NINA Kortrapport 51. 16 s.

Vegar Bakkestuen
Lars Erikstad

Oslo, Januar 2017

ISSN: 2464-2797

ISBN: 978-82-426-3008-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (PDF)

KVALITETSSIKRET AV

Megan Nowell

ANSVARLIG SIGNATUR

Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Trond Simensen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Trond Simensen

NØKKELOD

- truede naturtyper
- naturtypeegenskaper
- GIS
- modellering

KEY WORDS

- priority natural habitat types
- Nature type attributes
- GIS
- modeling

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bakkestuen, V. & Erikstad, L. 2017. Truede naturtyper – nytteverdi av GIS-analyse - NINA Korrapport 51. 16 s.

Rapporten beskriver resultater fra et kort forprosjekt hvor hensikten har vært å se på i hvilken grad naturforvaltningen vil ha praktisk nytte av GIS-analyser særlig når det gjelder kartlegging av truede naturtyper etter NiN-systemet, inkludert bruk av beskrivelsessystemet i NiN. Målgruppen for rapporten og bruksområdet er forvaltere og kartleggere, ikke spesialister innen behandling av GIS-data. Mengden av kartdata tilgjengelig digitalt for GIS-analyser er under rask økning i Norge. Dette gjør at effektiv bruk av GIS-analyser er av stor betydning for fremtidig kartleggingsinnsats.

I denne rapporten har vi sett på tilgjengelige GIS-data og muligheten for å ta disse raskt i bruk for å hjelpe til å bygge strategier for praktisk naturtypekartlegging. Analyser av eksisterende data representerer en mulighet til å samle informasjon om naturtypene før selve feltkartleggingen begynner. Kunnskap om struktur i arealdekke, terreng, visuell tolking av vegetasjon m.m. kan gi slik kunnskap og gjøre utgangspunktet for feltkartleggingen bedre. Dette er i prinsippet ikke nye teknikker. Flyfototolking og kjennskap til eksisterende kart knyttet til geologi, terreng m.m. har alltid vært en normal del av økologisk kartlegging. Denne rapporten ser på mulighetene til å systematisere slike foranalyser i en kartleggingssammenheng der man anvender NiN-systemet. Gjennom aktiv bruk av GIS-analyser av vil man kunne effektivisere kartleggingen og øke kvaliteten på disse. Sammen med datakilder som ortofoto, satellittdata og Lidardata kan dette danne en effektiv datastruktur for best mulig naturtypekartlegging i Norge.

Det er viktig å balansere foranalysene med de mulighetene og begrensingene som ligger i bruk av tilgjengelige data. Her trengs et systematisk arbeid for å avdekke både muligheter og begrensinger. Et eksempel er data om terrengvariasjon. Dette er en miljøegenskap som er svært mye brukt i praktisk modellering fordi vi har arealdekkende høydemodeller som kan tas direkte i bruk og fordi mange naturegenskaper er knyttet opp til variasjoner i terrenget (for eksempel hydrologiske faktorer inkludert vannsig og uttørking). Eksisterende terrengmodeller er imidlertid av begrenset kvalitet, samtidig øker tilgangen av høykvalitets Lidardata som gir helt nye muligheter for detaljert analyse av mange miljøegenskaper.

Vegar Bakkestuen, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, vegar.bakkestuen@nina.no
Lars Erikstad, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, lars.erikstad@nina.no

Innhold

Sammendrag.....	3
Innhold.....	4
Forord	5
1 Innledning.....	6
2 Referanser	14

Forord

Denne rapporten er knyttet til et kortvarig, begrenset prosjekt gitt av Miljødirektoratet i slutten av 2016. Formålet var å utarbeide en praktisk og kortfattet hjelp for fylkesmennenes miljøvern-avdelinger til bruk i arbeidet med planlegging av naturtypekartlegging i 2017. utgangspunktet var naturtyper som er inkludert i norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011).

Arbeidet er ikke utfyllende og har et preg av kortsiktig praktisk formål knyttet til oppgaven beskrevet ovenfor. Resultatet ble formidlet til fylkesmennene av Miljødirektoratet og presenteres her som en NINA kortrapport som blir mer allment tilgjengelig med større mulighet for referanse og videreutvikling.

15.01.2017 Vegar Bakkestuen

1 Innledning og forutsetninger

Kartlegging av naturvariasjon, naturmangfold og naturtyper krever en systematisk tilnærming. For å anvendbare kartleggingsresultater er det behov for detaljert kunnskap over store områder. Dette krever mye tid og store ressurser. Samtidig er det klart at det finnes metoder som kan hjelpe til i prosessen med å få til god kartlegging. Disse er gjerne knyttet til ulike former for kartanalyse/modellering og fjernanalyse gjerne i form av flyfoto eller satellittdata. Felles for disse er at de sjelden kan gi et raskt og enkelt svar på hvor man finner alle de naturtypene og naturegenskapene man ønsker å kartlegge. Men det betyr ikke at slike metoder er ubrukbare. De må imidlertid tas i bruk med kunnskap om både de mulighetene og de begrensningene de representerer og settes inn i en strategisk sammenheng der ulike metoder og tilnærminger brukes i sammenheng slik at resultatet blir best mulig.

I denne korte rapporten har vi sett på lett tilgjengelige data og muligheten for å ta disse raskt i bruk for å hjelpe til å bygge strategier for praktisk naturtypekartlegging.

Vi har tatt utgangspunkt i naturtypenes egenskaper slik de fremkommer i rødlisten (ref eller lenke til rødlista) som er basert på NiN versjon 1.0 med beskrivelsessystem oversatt til NiN versjon 2.0 etter oversettelsesnøkkel slik den er beskrevet i Artikkel 3 for NiN 2.0 for Artsdatabanken (Halvorsen m. fl. 2015).

Vi forutsetter at formålet er å få indikasjon på hvor naturtypene finnes med tanke på å assistere i prosessen med å bestemme hvor kartlegging skal utføres. GIS-analysene vil øke i anvendelighet ved bruk av faglig skjønn med stor grad av lokal kunnskap.

Vi har tatt utgangspunkt i eksisterende datasett som fortrinnsvis er arealdekkende over hele landet. Dette medfører at flere av naturtypene vil ha egenskaper som man teoretisk kan benytte for å identifisere dem, men som vi ikke går inn på, siden dette krever spesialopplegg, utredningsoppgaver og bare er mulig der spesielle data foreligger eller kan samles inn. Det er utvalget av data til bruk i GIS-analyser som drøftes her, vil derfor bare gi en indikasjon på hvor de aktuelle naturtypene finnes. I noen tilfeller kan analysene være enkle overlay-analyser basert på enkle datasett. I andre tilfeller vil mulige analyser ha karakter av modellering. Vi har her tatt utgangspunkt i enklest mulige GIS-analyser som de fleste kan utføre hvis man har tilgang på de datasett som forutsettes.

Høydemodellen med oppløsning 10 meter er interpolert fra koter med 5 meters ekvidistanse der slike finnes (hovedsakelig bebygde områder og skogsområder – FKB data, gamle økonomiske kart). Her vil høydeoppløsningen være betydelig bedre, men der 5 meters koter mangler er 20 meters koter brukt og oppløsningen vil være som for 25 eller 100 metersmodellen. Man må med andre ord være oppmerksom på hvor man befinner seg for å vurdere kvaliteten av modellen. Andre eksempler på variabel kvalitet (målestokk i grunnkartleggingen er NGUs jordartskart. Det er redegjort nøyere for dette på NGUs hjemmesider: www.ngu.no. Noen datasett har variabel målestokk i datainnsamlingen for ulike deler av landet.

Vi har tatt utgangspunkt i datasett som var offentlig tilgjengelige i desember 2016. Følgende datasett er vurdert:

Rik berggrunn	(nasjonalt datasett NGU 1:250000 – NB! Grov skala) midlertidig klassifisert offisiell versjon ventes snart fra NGU/ADB. Mange steder finnes 1:50 000 geologiske kart. Det ventes omklassifiseringsnøkkel fra NGU, foreløpig finnes enkelte uoffisielle datasett. Tilgjengelighet må avklares med Artsdatabanken. Viktige bergarter: Marmor, kalkstein og i lavere nivåer også fyllitt og en rekke andre bergarter.
Ultramafisk berggrunn	(nasjonalt datasett NGU 1:250000 – NB! Grov skala). Ultramafisk berggrunn = Mørk størkningsbergart eller omdannet bergart som består av mer enn 90% mørke minerelaer. Omfatter bergarter som dunitt (olivinstein), peridotitt, serpentinit og kleberstein. Midlertidig klassifisert offisiell versjon ventes snart fra NGU/ADB. Mange steder finnes 1:50 000 geologiske kart. Det ventes omklassifiseringsnøkkel fra NGU. Viktige bergarter: Olivin, serpentin, serpentinitter (kleber, serpentinkonglomerat etc.
Tykt morene- og annet løsmas-sedekke	NGU jordartskart (NB! Målestokkvariabelt)
Flyvesand (eolisk materiale)	NGU jordartskart (NB! Målestokkvariabelt)
Marin leire	NGU jordartskart (NB! Målestokkvariabelt)
Marin grense	Data finnes hos NGU (www.ngu.no)
Skredavsetninger	NGU jordartskart (NB! Målestokkvariabelt)
Stup (fra høydedatabase)	Kriterier må lages etter oppløsning på de økologiske grunnlagkartene. Skredmateriale må ventes under stup
Foss (fra høydedatabase)	Kriterier må lages etter oppløsning på de økologiske grunnlagkartene, særlig ny høydedatabase fra LIDAR.
Elver med begrenset fall (fra høydedatabase)	Kriterier må lages etter oppløsning på de økologiske grunnlagkartene
Klimasoner/seksjoner	PCA Norge/Moens vegetasjonsatlas. Vegetasjonsgeografiske soner er tilgjengelige fra Miljødirektoratet som ArcGis online-datasett.

Alle naturtyper som er knyttet til kalkrikhet: Berggrunnskart (rikhet), signalet reduseres ved tykt løsmassedekke, men rik berggrunn kan også ha blitt trukket med isbevegelsen fra områder med rik berggrunn til områder med fattig berggrunn. Også elveavsetninger og breelavsetninger kan ha avvikende innhold i forhold til berggrunnen under. Marin leire er generelt rik. Effekten er særlig stor på ferskvannsystemer.

Alle typer som er knyttet til skog: N50 og AR5 der AR5 eksisterer. AR 5 spesifiserer barskog/blandingsskog/løvsog. Kan eventuelt kobles til artskart med usikkert resultat. Alle analyser vil øke i nytteverdi hvis områder kontrolleres mot flyfoto og vurderes ut fra lokalkjennskap. På sikt kan analysene bedres i kvalitet når vi får bedre data, for eksempel bedre høydemodeller basert på LIDAR. Der LIDAR-data allerede finnes utgjør dette en interessant datakilde med store muligheter, men dette er tidkrevende metodikk og er ikke inkludert i denne oversikten.

I tabellen er de naturtypene der en god oversikt eksisterer eller der vi anser det er en nytteverdi ved GIS-analyser angitt med en, to eller tre stjerner, der én er dårligst, tre er best.

2 Resultater

Resultatene med en kort diskusjon er gitt i tabell 2 sammen med en kort vurdering av hvordan en prosedyre kan bygges opp. Beskrivelsen er ikke utfyllende, men ment som en første hjelp, et idegrunnlag for en GIS-analyse som kan være veiledende for fylkesmennene ved planlegging av naturtypekartlegging.

Natur-typer på natur-system-nivå	Type egenskap, LKMs	Kilder til variasjon, beskrivelses-systemet	Aktuelle fylker	Mulig Kartlegging/mo-dellering	Identifisering og nytteverdi av GIS-analyse
Fjæresone					
Strandeng	Tørrlegingsvarighet, marin salinitet, hevdintensitet	Slåttemarkspreg	Ro, Ho, S&F, M&R, ST, NT, NO, Tr, Fi	**	Først og fremst nærhet til kystlinjen i kombinasjon med flatt terreng (for forekomster av noen størrelse). Bruk gjerne 10 m høydedatabase fra Statens kartverk. Forsterket med sjekk av Jordartskart (www.ngu.no) for forekomst av løsmasser og AR5 for åpent areal (ikke skog).
* Sørlig strandeng	Tørrlegingsvarighet, marin salinitet, hevdintensitet	Slåttemarkspreg, bioklimatiske soner (boreonemoral)	Øf, OA, Bu, Ve, Te, AA, VA, Ro, Ho, S&F, M&R, ST	**	Samme som ovenstående, men klimatisk begrenset.
Sanddyne-mark	Kalkinnhold, sedimentsortering, uttørkningseksponering, vindutsatthet		Alle unntatt He og Op	**	Vindblåst materiale fra jordartskart (www.ngu.no) kombinert med moderat terrenguro (ikke flatt) tatt fra 10m høydedatabase fra Statens kartverk. Flyfoto. Bruk AR5 hvis sanddynene skal være uten skog.
* Sørlig etablert sanddyne-mark	Kalkinnhold, sedimentsortering, uttørkningseksponering, vindutsatthet	Bioklimatiske soner (boreonemoral)	Øf, OA, Bu, Ve, Te, AA, VA, Ro, Ho, S&F, M&R	**	Samme som ovenstående, men klimatisk begrenset.
Våtmark					
Svak kilde og kilde-skogs-mark	Kalkinnhold, kildevannspåvirkning		Alle	*	Kilder er så små at de neppe lar seg modellere ut fra tilgjengelig materiale. AR5 kan kanskje benyttes for å nærme seg aktuelle arealer for kilde-skogs-mark. Der man har tykk løsmassedekning vil kombinasjon av bre-elv/bresjø og marint materiale (leire) fra jordartskart (www.ngu.no) samt start på endepunkt for bekkesignatur fra topografiske kart være en hjelp.
* Åpen låglands-kilde-	Kildevannspåvirkning, kildetype,		Alle	Neppe mulig	Myr N50, AR5, vegetasjonsgeografiske soner kan være til noe hjelp

	myrkantpreg				
* Gran-kilde-skog	Kalkinnhold, kildevannspåvirkning	Dominans av gran-skog	Alle unn-tatt Ro, Ho og S&F	*	Se kildeskog over. Kombinere med AR5 - Barskog
* Varmekjær kilde-lauv-skog	Kalkinnhold, Kildevannspåvirkning	Dominans av edellauvtrær	Øf, OA, Bu, Ve, Te, AA, VA, Ro, Ho, S&F	*	Se kildeskog over. Kombinere med AR5 treslag, vegetasjonsgeografiske soner.
Åpen myr-flate					
* Rikere myr-flate i låglan-det	Kalkinnhold, myr-flatepreg		Alle unn-tatt Tr og Fi	**	Myr fra N50 topografisk kart eventuelt AR5. kombineres med kart over berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedecke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no). Vegetasjonsgeografiske soner
* Slåttemyr-flate	Kalkinnhold, slåttemarkspreg		Alle	Neppe mulig	Slåttehistorikk avgjørende, neppe modellerbar.
Flommyr, myrkant og myrskogs-mark	Tørrelagingsvarighet, kalkinnhold, myrflategreg, vanntilførsel		Alle	*	Myr N50 evt AR5 i kombinasjon med elv/vassdrag (flate områder). Stedvis finnes flomsonekart fra www.nve.no.
* Slåttemyr-kant	Slåttemarkspreg	Slåttepreget	Alle	Neppe mulig	Slåttehistorikk avgjørende, neppe modellerbar.
* Rikere myrkant-mark i låglan-det	Kalkinnhold, myr-flategreg		Alle unn-tatt Tr og Fi	**	Se rikere myrflategreg i låglan-det - kant
Arktisk-alpin grunnvåt-mark	Snødekket betinget vekstsesongreduksjon		Alle unn-tatt Øf, Ve og OA	*	Flategreg områder eller forsengkninger (25 m høydedatabase fra Statens kartverk) i kombinasjon med alpin og arktisk sone

Kulturmark og boreal hei

Kulturmarks-eng	Kalkinnhold, hevdintensitet, slåttemarkspreg		Alle	**	Innmarksbeite AR5 - NINA rapport 1120
------------------------	--	--	------	----	---------------------------------------

* Slåtte- eng	Kalkinn- hold, hev- dintensitet, slåtte- markspre- get	Slåttepre- get	Alle	Neppe mulig	Slåttehistorikk avgjørende, neppe modeller- bar.
Kyst- lynghei	Kalkinn- hold, uttør- kingsfare		Øf, AA, VA, Ro, Ho, S&F, M&R, ST, NT, No	*	Nærhet til kyst. Åpne områder fra AR5.

Skog

Fjære- sone- skogs- mark	Kalkinn- hold, ma- rin salini- tet, sedi- mentsorte- ring		Øf, OA, Bu, Ve, Te, AA, VA, Ro, Ho, S&F, M&R	**	Skogsmark fra AR5 i kombinasjon til direkte kontakt med kystlinjen gjerne forsterket med flatere områder (10 m høydedatabase fra Statens kartverk).
Mandel- pilkraut	Sediment- sortering, vannpå- virknings- intensitet, erosjons- utsatthet, kilde- vannspå- virkning	Uten ero- sjonspreg eller litt erosjons- preget	Øf, OA, He, Op, Bu, Ve, Te, M&R, ST, NT	Neppe mulig	Utbredelse mandelpil (artskart), elvetype?, terreng?
Dogg- pilkraut	Sediment- sortering, vannpå- virknings- intensitet, erosjons- utsatthet, kilde- vannspå- virkning	Klart ero- sjonspre- get	OA, He, Op	Neppe mulig	Utbredelse doggpil (artskart), elvetype?, ter- reng?
Kyst- gran- skog	Luftfuktig- het	Bioklima- tiske seks- joner, do- minans av bartrær	ST, NT, No	*	AR5 barskog , Utbredelse gran i kombina- sjon med vegetasjonsgeografiske seksjoner
Beite- skog	Hevdinten- sitet	Tydelig beitepre- get (beite- skog)	Alle	Neppe mulig	Beitetrykk og beitehistorikk nødvendig
Tempe- rert kystfu- ruskog	Luftfuktig- het	Bioklima- tiske seks- joner, do- minans av furu	Ro, Ho	*	AR5 barskog, Utbredelse furu + vegeta- sjonsgeografiske seksjoner
Kalkrik bøke- skog	Uttørk- ningsfare, kalkinn- hold	Bioklima- tiske seks- joner, do- minans av bøk	Ve	*	Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt da- tasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er ut- arbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin

					grense til støtte (www.ngu.no). kombineres med vegetasjonsgeografiske soner. Evt. artsinformasjon.
Lågurt-gran-kalkskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Blåbær- og lågurtskog, dominans av gran	Øf, OA, He, Op, Bu, Te, AA, Ho, S&F, M&R, ST, NT, No, Tr, Fi	*	Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no). kombineres med vegetasjonsgeografiske soner. Evt. artsinformasjon.
Høg-staude-gran-skog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Høyt kalkinnhold. Dominans av høg-staude og gran	Øf, OA, He, Op, Bu, Ve, Te, AA, Ho, S&F, M&R, ST, NT, No	*	AR 5 barskog. Utbredelse gran. Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no).
Høg-staude-gran-kalkskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Dominans av gran	OA, He, Op, Bu, Te, ST, NT, No	*	AR 5 barskog. Utbredelse gran. Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no).
Lågurt-eike-skog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Dominans av lågurter og eik	Øf, OA, Bu, Te, AA, VA, Ro, Ho, S&F, M&R	*	Utbredelse eik (artskart) + vegetasjonsgeografiske soner
Lågurt-lyngfuruskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Dominans av lågurter, lyng og furu	Øf, OA, He, Op, Bu, Te, VA, Ro, Ho, S&F, M&R, ST, NT, No, Tr, Fi	Neppe mulig	AR 5 barskog
Lågurt-lyngfuru-kalkskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Høyt kalkinnhold. Dominans av lyng og furu	Øf, OA, He, Op, Bu, Te, AA, VA, Ro, Ho, S&F, M&R, ST, NT, No, Tr, Fi	*	AR5 barskog
Kalkrik lavfuruskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Høyt kalkinnhold. Dominans av furu og lav.	Øf, OA, He, Op, Bu, Te, S&F, M&R,	*	AR 5 barskog. Utbredelse furu. Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke

			ST, NT, No, Tr		reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no).
Lav-furu-kalkskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Høyt kalkinnhold. Stor dominans av lav. Furu dominerende treslag.	Øf, OA, He, Op, Bu, Te, Ho, S&F, M&R, ST, NT, No, Tr	*	AR 5 barskog. Utbredelse furu. Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no).
Kalklinde	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Dominans av lind	OA, Op, Bu, Te	*	Berggrunn rikhet (www.ngu.no nasjonalt datasett 1:250 000 - berggrunnens rikhet er utarbeidet, når tilgjengelig ikke opplyst. Mange steder finnes kart i målestokk 1:50 000). Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt. også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no). kombineres med vegetasjonsgeografiske soner. Evt. artsinformasjon.
Olivinskog	Uttørkningsfare, kalkinnhold	Ultramafisk (olivinskogsmark)	S&F, M&R, ST, No, Fi	**	Berggrunnskart (www.ngu.no). NB: Ultramafiske bergarter. Bruk gjerne jordartskart (www.ngu.no) - tykt løsmassedekke reduserer sannsynligheten, men vær oppmerksom på at marin leire kan gi rike forhold, bruk evt. også kart over marin grense til støtte (www.ngu.no). Skog fra AR5 eller N50. Evt. artsinformasjon.

Fjell, rasmark og annen grunnlendt mark

Åpen flomfastmark	Sediment-sortering, vannpåvirkningsintensitet, flomregime, kalkinnhold		Alle untatt Fi	*	Myr N50 evt. AR5 i kombinasjon med elv/vassdrag (flate områder). Stedvis finnes flomsonekart fra www.nve.no .
Fosseberg og fosseeng	Vannpåvirkningsintensitet, flomregime, kalkinnhold		Alle untatt Fi	*	Data fra N50, høydemodell 10 m for å finne foss (elv krysser svært bratt terreng), avrenningskart (www.nve.no) for elvestørrelse. Modellering av utbredelse for vassdragstilknyttede moser og lav vanskelig (metode drøftet i NINA-rapport 1110, Bakkestuen m.fl. 2016).
Jordpyramide	Sediment-sortering, erosjonsutsatthet,	Jordpyramide	Op	Neppe tjenelig	Svært avgrenset utbredelse. Få lokaliteter i bratte sidedaler i kontinentalt klima.
Grotte	Grottebetinget skjerming, kalkinnhold, uttørknings-			***	Eksisterer oversikter (Stein-Erik Lauritsen sin grottedatabase), muligens i ferd med å utvikles til økologisk grunnkart (sjekk Artsdatabanken).

	eksponering, langsom primær suksesjon,				
Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone	Kalkinnhold, uttørkningsfare, vannmetning, hevdintensitet	Bioklimatiske soner (boreonemoral), svært kalkrik	Øf, OA, He, Op, Bu, Te	**	Berggrunn rikhet, løsmassedekke- ikke tykt dekke, vegetasjonsgeografiske soner, Modellert i rapport NINA 1102, (Bakkestuen m.fl. 2014)

3 Kort diskusjon og konklusjon

Tanken om å bruke tilgjengelige kartdata for modellering av naturtyper er ikke ny. Gjennom lengre tid har miljøvariable som klima, terreng og arealdekke vært brukt til å modellere både arter og naturtyper (Bryn & Halvorsen 2015, Stokland m.fl. 2015, Strand m.fl. 2015). Erfaringene fra slik modellering er i mange tilfeller oppløftende, men det er også klart at det er lett å peke på klare begrensinger i metodene. Slike begrensinger er gjerne knyttet til økologisk manglende forståelse av naturtypene, uklare miljøkrav til arter og naturtyper og manglende eller for dårlige grunnlagsdata ikke minst knyttet til skala.

Slik naturtypene er definert i NiN 2.0 er de knyttet opp mot en rekke egenskaper som kalles lokale komplekse miljøvariable (LKM). Dette er en stor fordel fordi alle naturtypene er definert inn i en egenskapsvirkelighet som er fast definert og i prinsippet kartlagt eller kartleggbart. I praksis kan det imidlertid være vanskelig å knytte den direkte sammenhengen mellom LKM-er og tilgjengelige kartdata. Dette kan ha mange årsaker som at det ikke finnes arealdekkende kartlegging av den aktuelle LKM-en (som for eksempel kildepåvirkning) eller at aktuell kartlegging ikke finnes i en skala som er tilstrekkelig fin eller nøyaktig for formålet.

Som eksempel på dette kan nevnes terrengvariasjon. Dette er en miljøegenskap som er svært mye brukt i praktisk modellering fordi vi har arealdekkende høydemodeller som kan tas direkte i bruk og fordi mange LKM-er er knyttet opp til variasjoner i terrenget (for eksempel hydrologiske faktorer inkludert vannsig og uttørking). Den nasjonale høydedatabasen har imidlertid en begrenset kvalitet som er knyttet til at den er konstruert ved interpolasjon av høydeverdier knyttet til koter i eksisterende kartverk (Aune-Lundberg & Strand, 2011). Den eneste fullt arealdekkende modellen er basert på N50-kart der kotene har ekvidistanse (vertikal avstand) på 20 meter. I områder som er dekket av økonomisk kartverk finnes tilsvarende modeller som er basert på 5m koter. Selv om høydemodellene kan ha ulik romlig oppløsning (for eksempel en høydeverdi per 10 meter, 25 meter eller 100 meter), vil kotegrunnlaget som er brukt utgjøre en grunnleggende begrensning i hva dataene kan ventes å fange opp. Tilsvarende ser vi at eneste geologiske kartgrunnlag som er utarbeidet for hele landet er kart utarbeidet i målestokk 1:250 000. Her kan vi ikke vente å finne detaljert informasjon for enhver liten naturtype. Slike begrensinger er imidlertid ikke like over alt. I lavlandet har vi bedre høydemodeller enn i fjellet og store deler av landet er geologisk kartlagt i målestokk 1:50 000 som er svært mye mer detaljert enn de det landsdekkende datamaterialet.

Et annet eksempel er meteorologiske data og klimadata. Disse er samlet inn fra et relativt lite nett av meteorologiske stasjoner og interpolert til typisk nærmeste kilometer ved bl.a. hjelp av en terrengmodell. Man kan ikke forvente detaljert oppløsning knyttet til lokalklimatiske forhold selv om det regionale mønsteret er klart. Sammen med andre variable (som for eksempel høyde og geologi) kan kombinasjonen av datakilder imidlertid gi sterke og nyttige signaler.

Samtidig er det en utvikling der datatilgangen stadig blir bedre. Det er for eksempel satt i gang et landsomfattende arbeid med ny digital nasjonal høydemodell (Anon. 2016), som er basert på uavhengige punktmålinger fra fly (LIDAR) (Erikstad & Bakkestuen in prep). Slike fremskritt vil gjøre det betydelig enklere å få til gode modeller og kartlegginger i fremtiden, men for kartlegging nå er vi avhengig av de datakilder som faktisk er tilgjengelig og med den forståelse og kunnskap som eksisterer om sammenhengen mellom de disse datakildene og de LKM-ene som styrer klassifiseringen vår av naturtyper.

I tabell 2 har vi gått gjennom en serie av slike datakilder. Prosjektet har vært kortvarig og ikke utfyllende. I de fleste tilfellene har målsettingen ikke vært å skissere metoder for å identifisere naturtypene direkte, men antyde en avgrensning av områder der sannsynligheten for å finne disse naturtypene er stor. Dette er ment som et utgangspunkt for å hjelpe til med å styre kartleggingsinnsats av naturtyper i 2017. Modeller og resultatet av tolkingen av flyfoto/satellittbilder bør alltid kontrolleres i felt. Hvis det er avgjørende at det ikke utføres kartlegging i områder der en gitt

naturtype ikke finnes, anbefales det at man først går gjennom området i felt for å validere forekomst av naturtypen før selve kartleggingen starter (Bakkestuen m.fl. 2016). Eventuelle negative funn bør dokumenteres fordi de er viktige for videre utvikling av modeller og tolkninger. Erfaringer med dette sammen med videre forskning og utvikling av grunnkart, økologisk forståelse og data-tilgang vil kunne forbedre et slikt utgangspunkt år for år til nytte for fremtidig kartleggingsinnsats.

4 Referanser

Anon. 2016. <http://www.kartverket.no/Prosjekter/Nasjonaldetaljert-hoydemodell> -Ny nasjonal høydemodell. Kartverket.

Aune-Lundberg, L. & Strand, G-H. 2011. Land resource classification in mountain areas. Examination of the classification system used in land resource mapping of Norwegian mountain areas. Norsk institutt for skog og landskap, rapport/utgave 2/211.

Bakkestuen, V., Stabbetorp, O., Molia, A. & Evju, M. 2014. Hotspot åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. Beskrivelse av habitatet og forslag til overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet. – NINA Rapport 1102. 46 s.

Bakkestuen V., Erikstad, L., Bratli, H. & Halvorsen, R. 2016. Modellering av utbredelse for vassdragstilknnyttede moser og lav. En test av utbredelsesmodellering utført på et utvalg av sjeldne og rødlistede arter – NINA Rapport 1110. 42 s.

Bryn, A. & Halvorsen, R. 2015. Veileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon. Versjon 2.0.2. (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.)

Erikstad, L., & Bakkestuen V., in prep. Forprosjekt – Lidar som hjelpemiddel for å identifisere naturtyper - NINA Kortrapport 51. xx s.

Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. Natur i Norge - NiN. Versjon 2.0.0. (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.)

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim. 112 s.

Stokland, J.N., Bakkestuen, V., Bekkby, T., Rinde, E., Skarpaas, O., Thygeson, A.S., Yoccoz, N.G., Halvorsen, R. 2008. Prediksjonsmodeller som verktøy for kartlegging, overvåking og forvaltning av biologisk mangfold – anvendelse, utviklingspotensial og utfordringer. Naturhistorisk museum (Oslo) Rapport 1: 1-72.

Strand, O., Gundersen, V., Jordhøy, P., Andersen, R., Nerhoel, I., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2015. Villrein og ferdsl i Rondane. Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2009–2014.. NINA Rapport nr 1013. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.

ISSN: 2464-2797
ISBN: 978-82-426-3008-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger