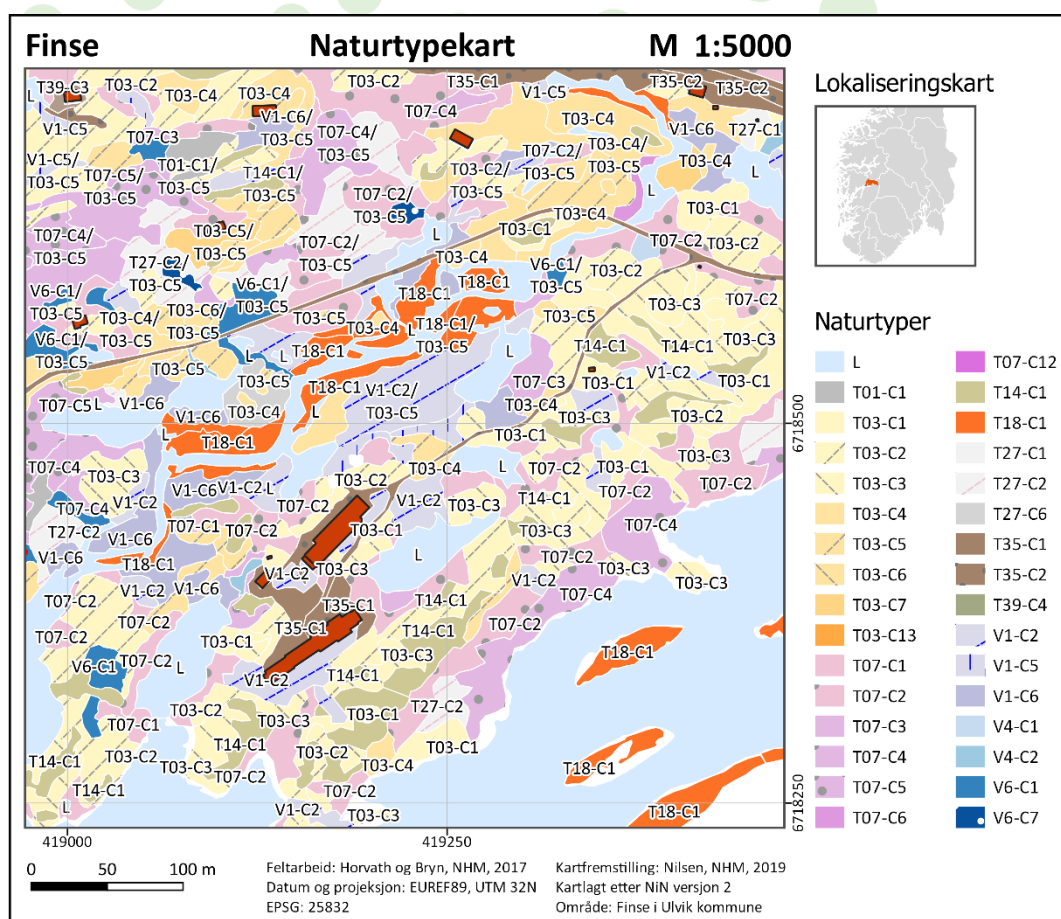


Oppsett og tilrettelegging av QGIS for NiN naturtypekartlegging

Peter Horvath, Anne B. Nilsen & Anders Bryn





Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Forfattere:

Peter Horvath, Anne B. Nilsen & Anders Bryn

Publiseringsform:

Elektronisk (PDF)

Sitering:

Horvath, P., Nilsen, A. B. & Bryn, A. 2019. Oppsett og tilrettelegging av QGIS for NiN naturtypekartlegging. NHM Rapport 83, 20 sider. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

ISSN: 1891-8050

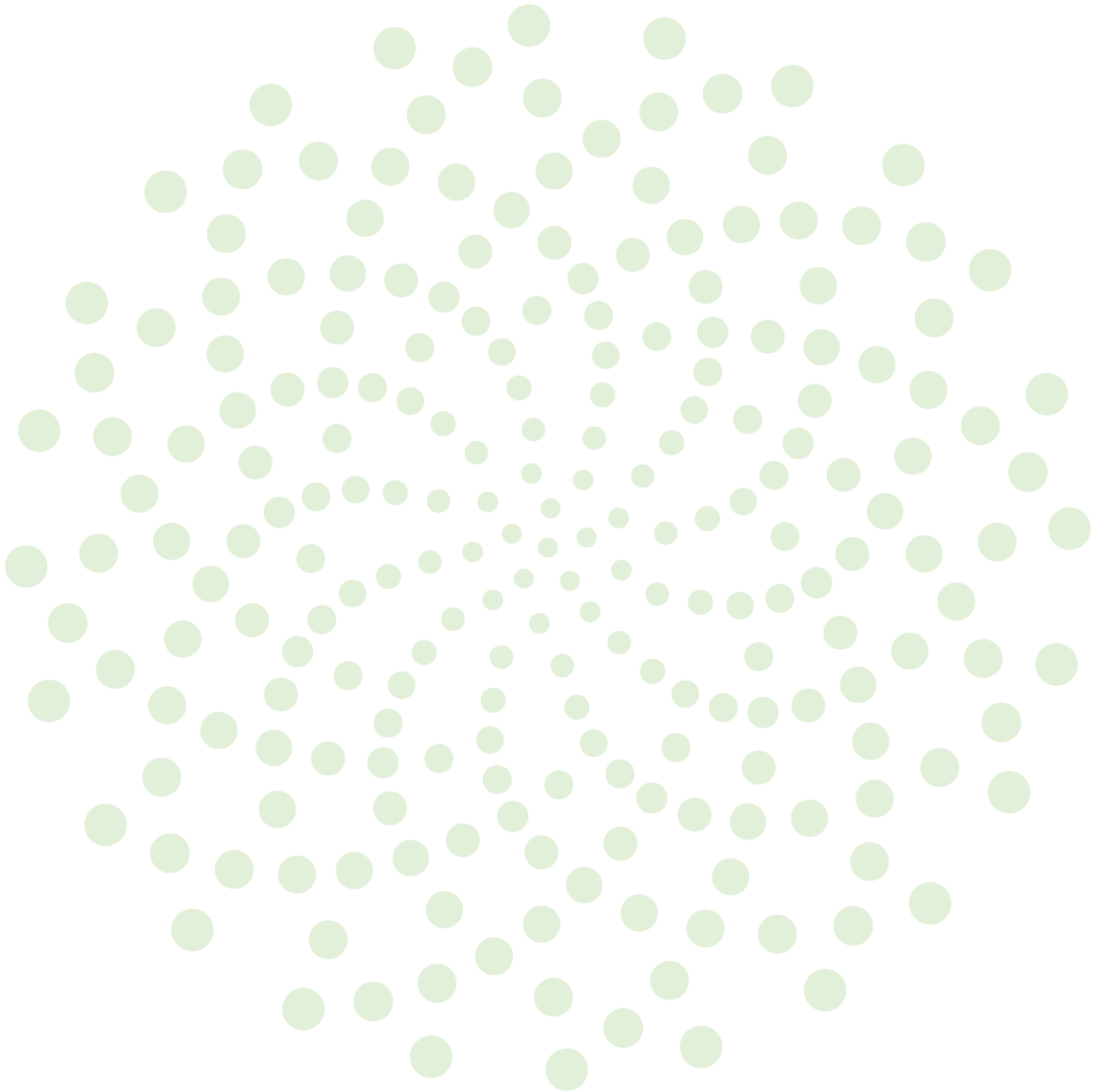
ISBN: 978-82-7910-107-1



Oppsett og tilrettelegging av QGIS for NiN naturtypekartlegging

Horvath, P., Nilsen, A. B. & Bryn, A.





Antall sider og bilag: 20		Tittel Oppsett og tilrettelegging i QGIS for NiN naturtypekartlegging	
		Forfatter(e)/ enhet: Peter Horvath, Anne B. Nilsen & Anders Bryn	
Rapportnummer: 83	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Anders Bryn	Prosjektnummer: 212071
ISSN 1891-8050	Dato: 5. juni 2019	Oppdragsgiver(e):	
ISBN 978-82-7910-107-1		Oppdragsgiversref.	

Sammendrag:

Metodene for feltbasert kartlegging av naturtyper i Norge er i utvikling. Kartlegging baserer seg nå i hovedsak på bruk av digitale plattformer med tilrettelagt programvare. Siden lanseringen av Natur i Norge (NiN 2.0) i 2015 har det vært behov for opplæring i digital kartlegging av naturtyper i felt. Til bruk i undervisningen ved Universitetet i Oslo har vi tilrettelagt QGIS (versjon 3.2) for feltbasert kartlegging av NiN-naturtyper. Denne rapporten viser oppsettet og gir veiledning i bruken slik at andre kan benytte seg av QGIS i sin undervisning eller opplæring av ansatte. Oppsettet kan også brukes til kartlegging for andre formål, f.eks. til forskningsformål eller arealundersøkelser. Det brukertilpassede oppsettet ligger fritt tilgjengelig på GitHub.



Forord

Arbeidet med å tilrettelegge QGIS for feltbasert NiN naturtypekartlegging startet opp høsten 2015 i forbindelse med planleggingen av nytt emne ved Universitetet i Oslo: BIO4120 – Norsk naturvariasjon: typeinndeling, beskrivelse og kartlegging av natur basert på Natur i Norge (NiN). Første versjon av en QGIS-applikasjon for felt-PC var klar til bruk sommeren 2016. Denne har siden blitt videreutviklet og forbedret.

Oppsettet og tilretteleggingen av QGIS er gjennomført av Peter Horvath. Anne B. Nilsen bidratt som GIS-teknisk veileder, samt tilpasset oppsettet til QGIS versjon 3.x. Anders Bryn har ledet prosessen og sørget for at NiN-systemet ble korrekt implementert.

Takk til Hanne Gro Wallin ved NIBIO for tilgang til instituttets kompetanse. Takk også til Heidrun A. Ullerud og Hannah E.E.S. Haga for testing av oppsettet og gode ideer til utvikling og innhold. For øvrig takker vi hele GEco-gruppa ved NHM for gode diskusjoner i prosessen fram til dagens versjon av oppsettet.

Oslo 5. juni 2019

Peter Horvath, Anne B. Nilsen & Anders Bryn



Innhold

1	INNLEDNING	1
1.1	BAKGRUNN.....	1
1.2	FORMÅL.....	1
1.3	ANDRE HJELPEMIDLER.....	1
2	INSTALLERING OG OPPSTART	3
2.1	BAKGRUNN I GIS.....	3
2.2	SPRÅK.....	3
2.3	INSTALLERING.....	3
2.4	MAPPESTRUKTUR.....	3
2.5	NEDLASTING AV FLYBILDER.....	4
2.6	TIPS FOR VALG AV FELT-PC.....	4
3	KARTLEGGING AV NIN-NATURTYPER	6
3.1	BAKGRUNN.....	6
3.2	SLÅ PÅ GPS.....	6
3.3	BEGYNN Å KARTLEGGE.....	6
3.4	REGISTRERINGSSKJEMAET.....	7
3.5	LOKALE KOMPLEKSE MILJØVARIABLER (ULKM).....	8
3.6	BESKRIVELSESVARIABLER.....	9
3.7	HVORDAN KARTLEGGE.....	10
3.8	TEGNEREGLER.....	10
3.9	OMRÅDEAVGRENSNING.....	10
3.10	SIKRE LOVLIGE GEOMETRIER.....	11
3.11	DIGITALISERINGSTIPS.....	11
4	FEILSØK, KORRIGERINGER OG KONTROLL	14
4.1	BAKGRUNN.....	14
4.2	TOPOLOGIKONTROLLØR.....	14
4.3	ATTRIBUTTABELL.....	14
5	EKSPORT AV DATA	16
5.1	BAKGRUNN.....	16
5.2	EKSPORT TIL CSV.....	16
5.3	DEL HELE PROSJEKTET.....	16
6	KARTOGRAFI	17
6.1	BAKGRUNN.....	17
6.2	KARTINNHOLD.....	17
6.3	KARTLAYOUT.....	17
7	VIDERE TILRETTELEGGING I QGIS	18
7.1	BAKGRUNN.....	18
7.2	LEGG TIL BESKRIVELSESVARIABLER.....	18
8	REFERANSER	20

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Presset på norsk natur fra ulike samfunnssektorer, privat som offentlig, er stort. Kunnskapsbasert forvaltning krever stedfestet informasjon om naturen, og behovet for feltbasert kartlegging av naturtyper i Norge er derfor økende. For å møte noen av disse utfordringene lanserte Artsdatabanken i 2015 en revidert utgave av Natur i Norge (versjon 2.0). Natursystem-nivået i Natur i Norge (heretter referert til som 'NiN') definerer naturtyper og beskrivelsesvariabler som kan benyttes til kartlegging. Denne rapporten beskriver et fritt tilgjengelig verktøy for kartlegging av NiN-naturtyper og beskrivelsesvariabler. Forutsetningen for bruken av dette verktøyet er kunnskap om naturtypene og beskrivelsesvariablene.

Metodikken for feltbasert kartlegging av naturtyper i Norge har endret seg mye de siste åra. I mange år foregikk datafangst ved bruk av analoge verktøy: flyfoto, papirkart, penn og papir, håndholdt GPS-mottaker og håndbøker skrevet ut på papir. Resultatene ble digitalisert i etterkant. I dag foregår nesten all feltbasert naturtypekartlegging på digitale plattformer med tilrettelagt programvare. Lyssterke feltbrett¹ med innebygd GPS-mottaker, oppdaterte digitale flyfoto, digitaliseringspenn og geografiske informasjonssystemer (GIS) brukes i økende grad. Datafangsten i felt er blitt digital, og behovet for etterarbeid redusert.

Kartlegging av naturtyper med digitale hjelpemidler krever imidlertid både tilrettelegging av GIS-programvare og feltbrett samt kompetanse i bruken av begge deler. Helt siden lanseringen av NiN har behovet for kartleggingsverktøy og opplæring vært stort. Til bruk i undervisningen om NiN naturtypekartlegging ved Universitetet i Oslo (UiO), har vi valgt QGIS for kartlegging med felt-PC. QGIS er et veletablert og fullverdig GIS-program basert på åpen kildekode. QGIS er dermed gratis og fritt tilgjengelig. I QGIS er det svært lett å skreddersy egne registreringsløsninger med hensyn på f.eks. NiN-kartlegging.

¹ Vanntett og støtsikkert nettbrett eller felt-PC, med innebygd GPS-mottaker, tilpasset bruk i felt.

1.2 Formål

Tilrettelegging av programvare for effektiv bruk av digitale hjelpemidler til naturtypekartlegging kan være teknisk krevende. Det er derfor neppe hensiktsmessig at alle som skal undervise i NiN-basert naturtypekartlegging, utvikler egne oppsett for dette. Denne rapporten har som målsetting å tilgjengeliggjøre et (blant mange mulige) oppsett for kartlegging av NiN-naturtyper i Norge.

Rapporten viser QGIS-oppsettet (i.e. et tilpasset registrerings skjema) og gir veiledning i bruken slik at hvem som helst kan benytte dette. Oppsettet fokuseres på terrestrisk kartlegging og omfatter ikke alle hovedtyper og grunntyper fra NiN, men heller et utvalg av naturtyper samt med noen viktige variabler fra beskrivelsessystemet. Registrerings skjemaet kan tilpasses til kartlegging for andre formål, f.eks. forskningsformål eller arealundersøkelser.

Det brukertilpassede oppsettet er fritt tilgjengelig på GitHub. Vennligst henvis til denne rapporten ved bruk.

1.3 Andre hjelpemidler

Kunnskap om arter og naturtyper er selvsagt en forutsetning for å kunne benytte oppsettet som presenteres i rapporten. Men Natur i Norge er et omfattende system, og ingen kan forventes å lære seg et slikt system utenat. Denne rapporten og tilretteleggingen av QGIS som presenteres, bør derfor benyttes sammen med andre hjelpemidler.

Det aller viktigste før man går i gang med kartlegging, uansett hvilken kartleggingsmetodikk som skal benyttes, er å ha god forståelse av hva naturtypekartene skal benyttes til samt grunnleggende kunnskap om selve kartleggingsprosessen og hvordan gode naturtypekart lages. Dette er beskrevet i Hovedveileder for kartlegging av

terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) (Bryn mfl. 2018).

De viktigste hjelpemidlene for NiN-basert naturtypekartlegging i felt er følgende dokumenter:

1. Feltveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN – tilpasset målestokk 1:5000 og 1:20 000 (Bryn & Ullerud 2018)
2. Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging i målestokk 1:5000 (Bratli mfl. 2017)
3. Veileder for beskrivelsessystemet i kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) tilpasset målestokk 1:5000 og 1:20 000 (Halvorsen & Bratli 2018).

På artsdatabanken.no finnes også tilgjengelige artslistor for ulike underordnede lokale komplekse miljøvariabler (uLKM). Disse kan være til god hjelp ved bestemmelser av naturtyper (Halvorsen mfl. 2016).

2 Installering og oppstart

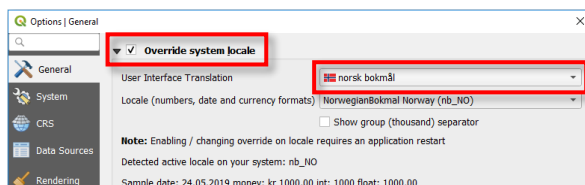
2.1 Bakgrunn i GIS

Dette er ingen generell veileder i GIS. Det forutsettes at du er kjent med GIS, shapeformatet, raster, vektor og QGIS.

Oppsettet er laget for NiN-kartlegging i 1:5000 til undervisningsformål. Datum er EUREF89, og projeksjonen er UTM sone 32N (EPSG: 25832). Registreringsskjemaet er tilpasset QGIS versjon 3.4.–3.6.3 på Windows på PC. Dagens oppsett vil sannsynligvis fungere i fremtidige QGIS-versjoner og andre operativsystemer.

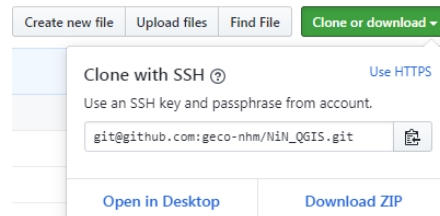
2.2 Språk

I denne veiledningen har vi valgt norsk oppsett av QGIS. Menyer og valg vises derfor hovedsakelig på norsk. Det er enkelt å bytte språk: Fra toppmenyen, velg *Settings - Options - General* (*Innstillinger - Options - Generelt*), huk av for «Override system locale» og velg ønsket språk fra nedtrekksmenyen.



2.3 Installering

1. Last ned og installer QGIS fra qgis.org.
2. Gå til https://github.com/geco-nhm/NiN_QGIS og klikk «Clone or download» for å laste ned zip-fila.



3. Lagre og pakk ut NiN_QGIS-master.zip.

2.4 Mappestruktur

NiN_QGIS-master inneholder to hovedkataloger:

1. **Finse:** prosjektfila *Finse_NiN_5000.qgs* og underkatalogene
 - a) **raster:** aktuelle flybilder² over Finse
 - b) **tabeller:** aktuelle hovedtypegrupper, hovedtyper, grunntyper i hver sin csv-fil
 - c) **vektor:** shapefiler med bakgrunnsinformasjon (jernbane, bygninger, veier og vann) og shapefila du skal digitalisere polygoner i (*Finse_NiN_5000*)
2. **Prosjekt:** prosjektfila *proj_NiN_5000.qgs* og underkatalogene:
 - a) **raster:** her legges bilder over aktuelt område
 - b) **tabeller:** aktuelle hovedtypegrupper, hovedtyper, grunntyper i hver sin csv-fil
 - c) **vektor:** shapefila du skal digitalisere polygoner i (*NiN_5000*)

Området på Finse er lokalisert rundt den økologiske høyfjellsstasjonen (finse.uio.no) og benyttes til feltkurs av bl.a. Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet på Ås.

Bruk *proj_NiN_5000.qgs* for kartlegging i et *nytt* område. Du må da selv skaffe til veie fly- eller dronebilder, se kap. 2.5. Bildene kan lagres i raster-katalogen.

² Her brukes flyfoto og flybilde selv om det er snakk om ortofoto (= et målestokkriktig flybilde)

Tips: ha en backup av hele prosjektmappa som ei zip-fil liggende på PC-en i tilfelle noe uventet skulle skje og du må begynne på nytt.

2.5 Nedlasting av flybilder

Ved å laste ned flyfoto på egen PC er man ikke avhengig av internettdekning når man er i felt. Vi anbefaler at du forbereder prosjektene i QGIS før du drar ut i felt.

Flybilder over Norge lastes ned fra norgebilder.no (NiB).

Tilgang til NiB er begrenset til parter i Norge digitalt. Nedlasting krever brukernavn og passord. Dersom din arbeidsgiver er part, kan du registrere deg som bruker på geonorge.no.

NiB inneholder informasjon om tilgjengelige flyfoto, bl.a. omriss av billedprosjekter og enkeltfoto, type flyfoto, oppløsning, flyfotoserienes alder og andre data som beskriver flyfotoene (metadata). Det kan søkes på et valgt kartutsnitt, stedsnavn og flyfotoprojekt navn. Tilgjengelige flyfoto sorteres etter oppløsning og årstall, med de nyeste flyfotoseriene først i lista. Ved avgrensning av polygoner etter NiN i felt, bør digitalisering på feltbrett foretas med flyfoto som bakgrunn. Ved høyoppløselig kartlegging (stor målestokk) kan dronebilder være fordelaktig.

Uavhengig av hva du skal (oppdrag), anbefaler vi alltid å laste ned flere flybilder som dekker området du skal kartlegge. Dette skyldes at kvaliteten i flyfotoene varierer mye med hensyn til hvor gode de er til kartlegging (Bryn mfl. 2018). Spesielt viktig for kvaliteten i kartlegging er oppløsning (pikselstørrelse), fargekvalitet og lysnivå, opptakstidspunkt, flyfototype og alderen på opptaket. Skjermkvaliteten og lysstyrke, eller utskriftskvaliteten ved analogt utstyr, har også stor betydning for hvilken nytte du kan forvente å få av flyfotoene ved kartlegging av naturtyper.

Det er nesten alltid fordelaktig å ha med seg historiske flybilder. Gjennom disse kan en få et bedre inntrykk av kulturpåvirkning og suksesser.

Pass alltid på at flybildene dekker litt mer enn det området som skal kartlegges, gjerne et par hundre meter utenfor. Dette gir bedre muligheter for god kartlegging av naturtyper som krever sammenhengende landskap, slik som våtmarksdrag.



Kartlegging i felt med Getac F110 montert i skulderreimer. Foto: Anders Bryn, NHM.

2.6 Tips for valg av felt-PC

QGIS er multiplattform-programvare³ som virker like greit med Windows og Mac OS X samt med ulike versjoner av LINUX.

Praktiske råd til kartlegging i felt er beskrevet nærmere i hovedveilederen for kartlegging etter NiN (Bryn mfl. 2018). Her finner du også hvilke tekniske krav du bør stille til et feltbrett. Vi har gode erfaringer med Getac F110, Panasonic FZ-G1 og Dell Latitude 12 rugged felt-PC som alle kjører på Windows 10. Det er spesielt viktig med følgende:

- Batterier med lang varighet og gjerne slik at du kan bytte batteri uten å skru av feltbrettet (bytte mens man jobber).
- Skjermen kan nesten aldri bli for stor, men dette må avveies mot vekten på feltbrettet. Til kartlegging av naturtyper er skjermstørrelse 8–13 tommer optimalt med hensyn på digitalisering og vekt. Vekt avhenger også av batteritype m.m.

³ For Android er det utviklet en egen applikasjon kalt QField, men den har vi ikke fått testet ennå.

- Lyssterk skjerm som ikke reflekterer lys, er helt nødvendig.
- Vanntett og støtsikkert.
- Må kunne bære feltbrettet på en komfortabel måte over tid, f.eks. vha. skulderremmer e.l.
- Innebygd GPS-mottaker.
- USB-utgang for backup på minnepinne.

3 Kartlegging av NiN-naturtyper

3.1 Bakgrunn

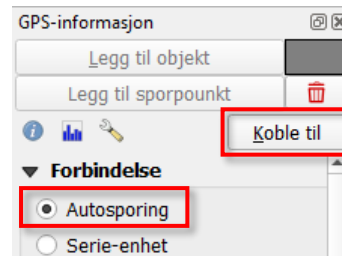
Naturtyper etter NiN (2.0) kan kartlegges med kartleggingsenheter tilpasset fem ulike målestokker, og antallet kartleggingsenheter går ned når kartlegginga blir grovere. Den mest brukte målestokken for NiN i opplæring av studenter (Haga mfl. 2018) er 1:5000. Dette er også den målestokken som benyttes i de fleste NiN-kartleggingsprosjektene som er gjennomført fram til nå, enten det er tale om utvalgskartlegging eller arealdekkende kartlegging. Vårt oppsett i QGIS er tilpasset NiN-kartlegging i målestokk 1:5000. Beskrivelsene av kartleggingsenhetene finner du hos Bratli mfl. (2018).

De generelle reglene for kartlegging etter NiN finner du i feltveilederen (Bryn & Ullerud 2018). anbefalt minsteareal for en polygon i målestokken 1:5000 er 250 m². Dersom alle følger reglene, vil alle kart som lages, kunne sammenliknes med hensyn til en rekke kvalitetsparametere. Dette gjør at alle vil kunne benytte andres kart, om de gjøres tilgjengelige, og hvert enkelt kart vil få større verdi for samfunnet. Begrunnelser for de ulike reglene finnes i hovedveilederen for NiN-kartlegging (Bryn mfl. 2018).

3.2 Slå på GPS

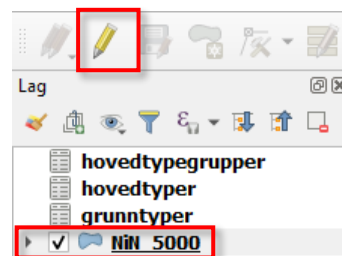
Det kan ofte være vanskelig å vite presist hvor man er i et flyfoto eller kart. De fleste feltbrett har innebygd GPS-mottaker. Alternativet er å koble på en ekstern GPS-mottaker via blåtann eller kabel. Har du integrert GPS på din enhet, kan du slå den på for å få hjelp med navigering i terrenget. Velg [Visning - Paneler - GPS Informasjonspanel](#) og klikk på «Koble til».

Hvilken forbindelse du bør velge, avhenger av enheten. De fleste feltbrett med integrert GPS vil finne denne vha. autosporing. På Windows felt-PC må posisjon (Location) være påskrudd (se under Innstillinger).



3.3 Begynn å kartlegge

Påse at Digitalisering verktøylinje vises. Sett det aktuelle kartlaget (dvs. shapefila kartleggingsenheter skal lagres i) i redigeringsmodus: Velg [NiN_5000](#), og klikk [Slå av/på redigering](#).



Zoom inn til ønsket området på kartet (1:600–1:800), klikk [Add Polygon Feature](#) og begynn å tegne din første figur.



Se for øvrig kap. 3.7–3.11 for tips for å sikre best mulig kartlegging.

3.4 Registreringsskjemaet

Hver gang du har tegnet ferdig en polygon, dukker det automatisk opp ett skjema hvor du kan angi egenskapsverdier til kartleggingsenheten du nettopp har digitalisert. Dette registreringsskjemaet er delt i tre ulike felt:

- typesystemet (markert med rød firkant i figuren under)
- underordnede lokale komplekse miljøvariabler (uLKM, markert med grønn firkant i figuren under)
- beskrivelsessystemet (markert med blå firkant i figuren under)

Alle feltene markert med oransje farge og kryss (x) er obligatoriske og alle feltene med grønt kryss (✓) inneholder korrekte verdier. Utseendet vil endre seg avhengig av egenskapsverdier som velges med hensyn til nye faner og nedtrykksmenyer.

Størrelsen på polygonen og dato for registrering blir fylt ut automatisk. I feltet for Areal (m²) får man en advarsel hvis arealet er under minsteareal (250 m²).

The screenshot shows a web-based registration form titled "NiN_5000 - Objektattributter". The form is organized into several sections:

- Handlinger**: A tab at the top.
- Naturtype 1**: A sub-section containing:
 - Areal (m2): 350,25 (with a green checkmark)
 - Dato: 27.05.2019 (with a green checkmark)
 - Hovedtypegruppe 1: A dropdown menu with an orange background and a red 'x' icon, indicating it is mandatory.
 - Andel grunntype 1: 100 % (with a green checkmark)
- Lokale komplekse miljøvariabler (uLKM)**: A section with a green border containing:
 - Hevdintensitet HI: A dropdown menu.
 - Slåttemarkspreg SP: A dropdown menu.
- Beskrivelsessystem**: A section with a blue border containing:
 - Total tresjiktdeknning 1AG-A-0 (A9-skala): A dropdown menu.
 - Busksjiktdeknning 1AG-B (A9-skala): A dropdown menu.
 - Totalantall liggende dødvedenheter 4DL-0 (2-logaritmisk T4-skala): A dropdown menu.
 - Rydningrøyser 5KU-AR-RY: A checkbox.
 - Lauving av styvingstrær 7JB-HT-ST: A dropdown menu.
- Kommentar**: A large text area at the bottom.
- Buttons**: "OK" and "Cancel" buttons at the bottom right.

Du velger først hovedtypegruppe: Limnisk (Ferskvannsbunnsystemer), Terrestrisk (Fastmarkssystemer) eller Våtmarkssystemer. Hovedtypene som dukker opp, bestemmes av valgt hovedtypegruppe. Tilsvarende vil valg av hovedtype avgjøre hvilke kartleggingsenheter som blir tilgjengelige på tredje nivå.

Dette oppsettet reduserer suksessivt antall enheter og reduserer letingen (rullingen) i nedtrekkemenyene for å finne fram til den rette kartleggingsenheten.

Du kan registrere kartfigurer som mosaikk eller sammensatte polygoner ved å oppgi prosentandelen av kartleggingsenheten som definerer (dekker mest) figuren. Hvis andelen utgjør mindre enn 100 %, dukker det opp en ny fane «Naturtype 2» (ved siden av fanen «Naturtype 1»). I den nye fanen velger du om mosaikk eller sammensatt polygon skal registreres. Du kan registrere opp til 3 naturtyper som enten mosaikk eller sammensatt polygon. Dersom den definerende kartleggingsenheten ikke dekker 100 %, så er det obligatorisk å fylle ut informasjon Naturtype 2. Dersom Naturtype 1 og 2 ikke dekker 100 %, må også Naturtype 3 fylles ut. Først når alle obligatoriske felt er angitt, blir «OK»-knappen klikkbar.

3.5 Lokale komplekse miljøvariabler (uLKM)

I mange tilfeller er det nødvendig å beskrive kartfigurene mer detaljert enn det som framkommer av kartleggingsenheten alene. Dette skyldes at kartleggingsenhetene ofte ikke gir all den informasjonen som brukerne etterspør. Slik informasjon er tilgjengelig enten som underordnede lokale komplekse miljøvariabler (uLKM) eller som beskrivelsesvariabler (se kap. 3.6). I dette registreringskjemaet har vi valgt å legge inn uLKM først. Det finnes mange uLKM, men for opplæringens skyld har vi lagt inn to forholdsvis vanlige uLKM (skjemaet kan tilpasses andre / flere uLKM, se kap. 7). Alle uLKM er beskrevet i veilederen til Halvorsen & Bratli (2018).

I dette oppsettet er Hevdintensitet HI satt opp som en binær variabel for bruk i skogsmark T4. Hver polygon er enten uten hevdpreg (0) eller tydelig beitepreget (a). Man skal registreres hvor stor andel av en polygon som kjennetegnes av et tydelig beitepreg [hevdintensitet basistrinn HI·a]. Tilsvarende har vi lagt opp til at Slåttemarkspreg SP også registreres binært – den enkelte kartfigur er enten beitepreget (0) eller slåttepreget (a).

3.6 Beskrivelsesvariabler

I kartlegging brukes beskrivelsesvariabler på samme måte som uLKM: de beskriver kartfigurene mer detaljert enn det som framkommer gjennom kartleggingsenheten og ev. tilvalgte uLKM. Det finnes mange beskrivelsesvariabler i NiN (se Halvorsen & Bratli 2018), men for opplæringens skyld har vi lagt inn noen forholdsvis vanlig brukte variabler. Disse variablene er representanter for fire grupper av beskrivelsesvariabler fra NiN:

1. Artssammensetning

- 1AG-A-0 Total tresjiktsdekning
- 1AG-B Total busksjiktdekning
- 1AR-A-0 Tresjikt, dominansutforming

2. Naturgitte objekter

- 4DL-0 Totalt antall liggende dødved

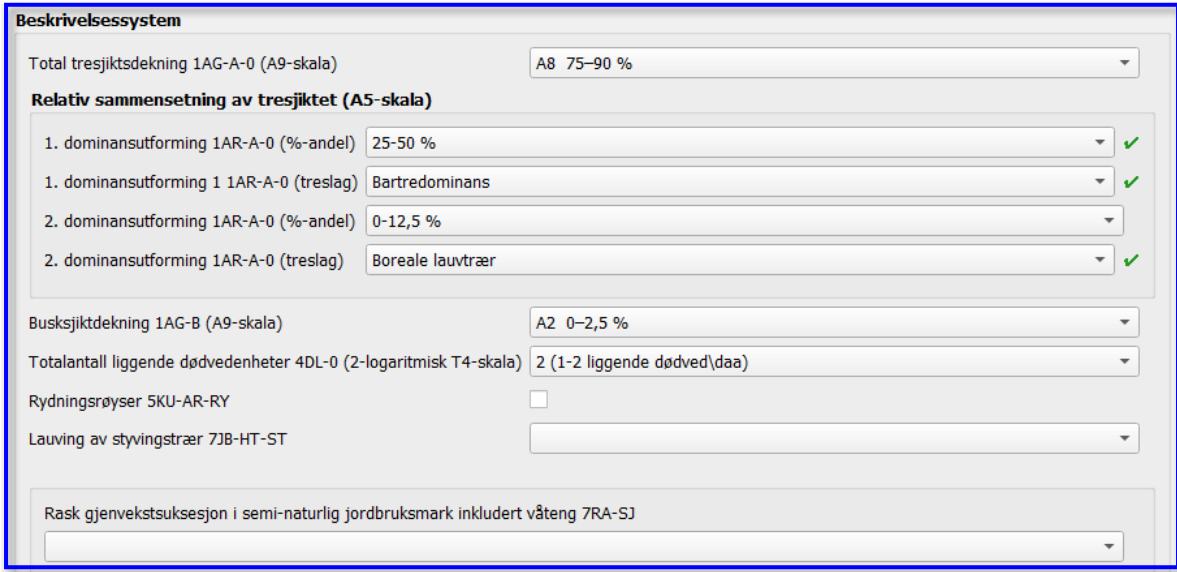
3. Menneskeskapte objekter

- 5KU-AR-RY (rydningsrøyser)

4. Tilstandsvariabler

- 7JB-HT-ST Lauving av styvingstrær
- 7RA-SJ Rask gjenvvekstsuksesjon i semi-naturlig og sterkt endret jordbruksmark inkludert våteng (vises hvis hovedtype T32 og V10)
- 7SD-0 Naturskogsdynamikk (vises hvis hovedtype T4 eller V2)

Skjemaet kan tilpasses andre / flere beskrivelsesvariabler, se kap. 7.



The screenshot shows a web form titled "Beskrivessystem" with the following fields and values:

- Total tresjiktsdekning 1AG-A-0 (A9-skala): A8 75-90 %
- Relativ sammensetning av tresjiktet (A5-skala)**
 - 1. dominansutforming 1AR-A-0 (%-andel): 25-50 % ✓
 - 1. dominansutforming 1 1AR-A-0 (treslag): Bartredominans ✓
 - 2. dominansutforming 1AR-A-0 (%-andel): 0-12,5 %
 - 2. dominansutforming 1AR-A-0 (treslag): Boreale lauvtrær ✓
- Busksjiktdekning 1AG-B (A9-skala): A2 0-2,5 %
- Totalantall liggende dødvedenheter 4DL-0 (2-logaritmisk T4-skala): 2 (1-2 liggende dødved\daa)
- Rydningsrøyser 5KU-AR-RY:
- Lauving av styvingstrær 7JB-HT-ST: [Empty dropdown]
- Rask gjenvvekstsuksesjon i semi-naturlig jordbruksmark inkludert våteng 7RA-SJ: [Empty dropdown]

Som regel vil det være noen uLKM og beskrivelsesvariabler som kun er relevante for spesifikke naturtyper. Hevdintensitet HI er f.eks. unødvendig å angi i blokkmark eller på bart fjell.

Avhengig av hva som er mest vanlig i naturen, så kan default for alle uLKM og beskrivelsesvariabler settes på forhånd slik at det blir minst mulig arbeid. Alternativt kan det lages avhengigheter slik at de relevante variablene kun dukker opp for de naturtypene de skal benyttes i (eller de kan deaktiveres der de ikke skal brukes). Dette vises ikke i denne rapporten.

3.7 Hvordan kartlegge

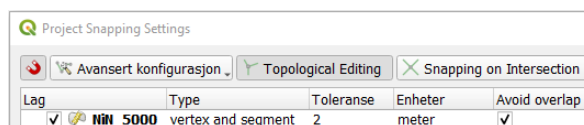
Å kartlegge naturtyper er noe som må trenes opp gjennom mange feltsesonger. Etter 3-5 feltsesonger vil det praktiske håndverket etter hvert sitte (Bryn mfl. 2018). Et sted skal man imidlertid begynne, og her følger noen råd for de som er i startfasen med arealdekkende kartlegging.

- Bli litt kjent i området som skal kartlegges før du figurerer ut første polygon. Da bruker du mindre tid på opprydding etterpå. Lær deg samtidig hvordan flybildene reflekterer variasjonen i landskapet.
- Vær rimelig sikker på at første figur er riktig klassifisert og avgrenset. Dersom første polygon er feil, gir det ofte følgefeil som det blir mye jobb å rydde opp i.
- Bruk flybildet for alt det er verdt, men heller ikke for mer enn det er verdt. Bruk landskapets topografi på en fornuftig måte, det vil som regel si at du bør gå med topografien, ikke mot (holde høyden, gjøre ferdig fuktdrag osv.).
- Topografien styrer ofte hvor naturtypene opptrer i landskapet, og utfigureringen av typer vil derfor ofte mer eller mindre følge terrengstrukturene.
- I homogene landskap, som domineres av en (eller meget få) naturtyper over store arealer, vil det som regel lønne seg å avgrense de små arealene som avviker først, og så lage en større polygon for det som dominerer etterpå.
- I landskap dominert av naturlige og semi-naturlige naturtyper bør utfigureringen være *organisk*. Det betyr at figurene bør følge landskapets økologi, terrengets topografi og fysiognomiske strukturer. Rettlinja, rettvinkla og kantete kartfigurer kan imidlertid være vanlig i landskap med mye sterkt endra mark.
- Såkalte «blekksprutfigurer», lange og smale og/eller sterkt forgreinet kartfigurer, som ikke generaliserer strukturene i landskapet på en måte som står i forhold til den tiltenkte målestokken, bør unngås. De kan gjøre kartet uleselig og genererer mye ekstra digitaliseringsarbeid.
- Tilpass kartleggingen til tilgjengelig tid slik at det blir jevn kvalitet i kartet.
- Vær oppmerksom på at enkelte naturfenomener kan framstå som dominerende i flyfotoet – uten at de er det i naturen. Typiske eksempler er lavdekning og blokkdekning, som ofte overdrives i flyfoto.

- I kulturpåvirkede landskap, vil historiske flybilder være til stor hjelp, særlig i områder med mye semi-naturlig mark i gjengroing. Sørg derfor for å ha tilgjengelig eldre flybilder i landskap hvor dette er nødvendig.
- Til sist: arealdekkende kartlegging er et håndverk som krever grundig opplæring og harmonisering. Felles kartlegging og sammenlikning av kartfigurering er derfor helt nødvendig når en starter opp i et nytt område. Bruk tid sammen og sammenlikn hele tiden løsningene slik at dere bygger felles kompetanse (se Eriksen mfl. 2018; Haga mfl. 2018; Ullerud mfl. 2018).

3.8 Tegneregler

Før digitaliseringen starter kan man sette hensiktsmessige tegneregler i QGIS. Sett snappe-regler i [Prosjekt - Snap innstillinger](#) i henhold til dine behov (anbefalt toleranse er 1-5 m avhengig av målestokk og å snappe til både knekkpunkter og linjesegment).

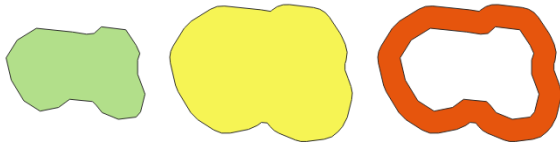


Det anbefales å aktivere både «Topological Editing» og «Avoid overlap» for å lage arealdekkende kart uten mellomrom og overlapp. Topological Editing betyr at når man flytter ei opprinnelig grenselinje, følger nabopolygongrense med, mens Avoid overlap hindrer overlappende polygoner.

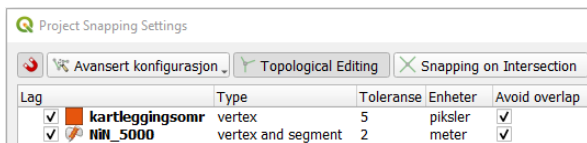
3.9 Områdeavgrensning

Lag et 20 m bredt omriss rundt kartleggingsområdet som du skal kartlegge i.

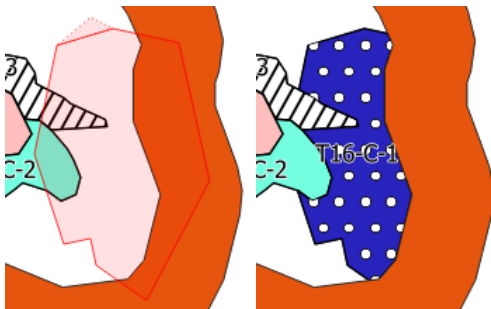
1. Opprett et nytt kartlag (en ny polygonshapefil). Digitaliser omrissområdet.
2. Bufre 20 m rundt denne omrisspolygongen med [Vektor - Geoprosesseringsverktøy - Buffer](#)
3. Klipp ut opprinnelig omrissområde fra bufferområdet med [Vektor - Geoprosesseringsverktøy - Differanse](#).



Lagre det resulterende omrisslaget som en ny shapefil (f.eks. kartleggingsomr).
Huk av «Avoid overlap» i snapping settings for dette omrisslaget.

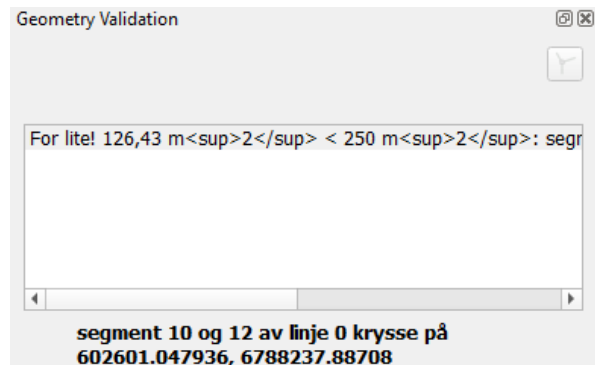
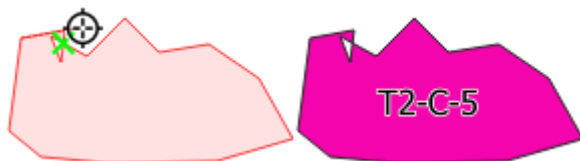


Da vil polygoner som overlapper omrisset, automatisk bli klippet mot omrisset.



3.10 Sikre lovlige geometrier

For å se og unngå feil underveis i digitalisering, kan man slå på geometri-sjekk i NiN_5000 under [Lagegenskaper - Digitalisering](#). Huk av for «Is Valid» under Geometry checks. Hvis påslått, får man *ikke* lagret redigeringene så lenge det forekommer feil. Man advares om geometrifeil underveis (grønne kryss) i digitaliseringen. Oversees feilen, får man feilmelding i et eget vindu. I eksempelet under er figuren < minstestørrelse og linje krysser seg selv.



Har man likevel oversett feil og klikker for å lagre, vil man få opp en advarsel om at feil må fikses før lagring kan skje.

Geometry Validation: Geometry errors have been found. Please fix the errors before saving the layer.

3.11 Digitaliseringstips

QGIS er et fullverdig GIS-program med mange muligheter til å sikre effektiv digitalisering og til å rette og endre kartlegging i ettertid. Man kan f.eks. redigere polygongrensene, og man kan slå sammen polygoner og arve egenskapsverdier fra den ene. Slå på Digitalisering- og Avansert digitalisering-verktøylinjene.

Flytte på hjørne- / knekkpunkt (eng. vertex)

Bruk [Vertex Tool](#).



Legge til knekkpunkt: dobbeltklikk mellom to eksisterende punkter der du vil opprette nytt punkt.

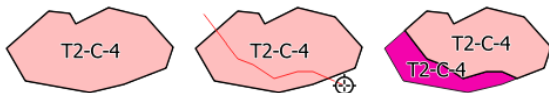
Flytte knekkpunkt: klikk på aktuelt punkt og dra det til ønsket posisjon.

Fjerne knekkpunkt: klikk på aktuelt punkt og trykk «Backspace» eller «Delete» på tastaturet. På felt-PC må skjermtastaturet være aktivert.

Dele / splitte en polygon

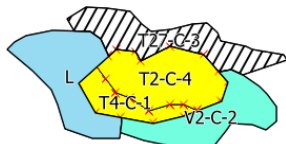
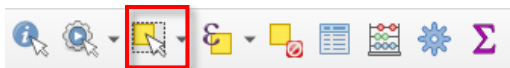
Bruk [Del opp objekter](#). Tegn en linje som polygonen skal deles langs (start og avslutt utenfor

polygonen). Høyreklikk⁴ for å splitte. Husk å endre egenskapsverdiene til den ene delen vha. *Identifiser objekter*.

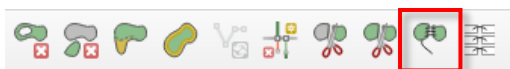


Slå sammen polygoner

Velg polygoner med *Velg Objekter*.



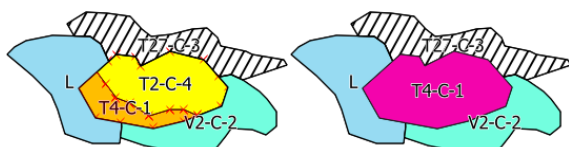
Klikk *Slå Sammen* valgte objekter.



Velg hvilke egenskaper (fra hvilken figur) du vil beholde og klikk «Ta attributter fra valgt objekt».

htype3		gtype1		gt
Id	Objekt -8	Objekt -8	Objekt	
-8		T4-C-01 blåbær...		
-10		T2-C-4 åpen int...		
Slå sammen		T4-C-1		

Ta attributter fra valgte objekt



Kopiere over egenskaper

Egenskaper gjentar seg i naturen, og det er enkelt å gjenbruke informasjon. Kopier verdiene fra en figur til en nytegna vha. velg objekter og *Slå sammen attributter* fra valgte objekter.



Slette polygon

Velg polygon(er) og slett med *Slett valgte*.



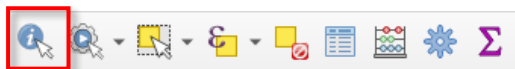
Måle lengder og areal

Mål avstand med *Mål linje*. Bytt til *Mål område* for å måle areal.



Se på egenskaper og verdier til en figur

Bruk *Identifiser objekter*.



I redigeringsmodus kan du også redigere egenskapsverdiene. Kommer ikke skjemaet opp, men derimot et eget resultatvindu, huk av feltet «Åpne formulær automatisk», lukk vinduet og åpne det på nytt med *Identifiser*-knappen.

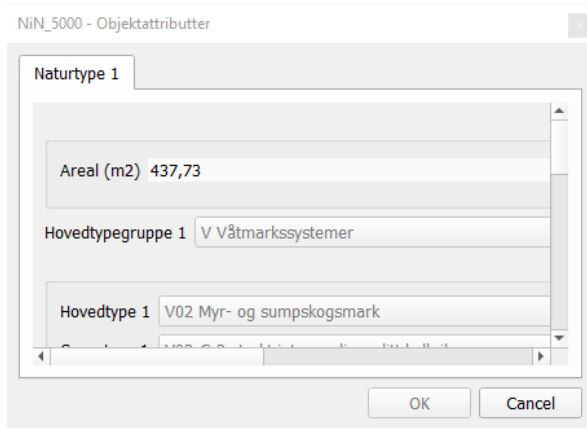
Objekt	Verdi
NiN_5000	
Tittel	437,73 m²</sup>
(Avledet)	
(Handler)	
id	0
Areal (m2)	437,73
Dato	2019-05-27
Hovedtypegruppe 1	V Våtmarkssystemer
Hovedtypegruppe 2	
Hovedtypegruppe 3	
Hovedtype 1	V02 Myr- og sumpskogsmark

Modus: Nåværende lag Åpne formulær automatisk

Visning: Tre Hjelp

⁴ Feltbrett: høyreklikk = langklikk (trykk med pennen ca.1 s)

Da vil skjemaet komme opp.



Lagre registreringer ofte

Bruk [Lagre lagredigeringer](#) ofte slik at du ikke mister data hvis QGIS eller feltbrett feiler.



Avslutt redigering med [Slå på/av redigering](#).



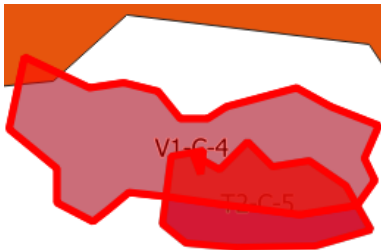
[Lagre prosjekt](#) lagrer hele prosjektet.



4 Feilsøk, korrigeringer og kontroll

4.1 Bakgrunn

Etter endt registrering må man kontrollere at alt er korrekt digitalisert. Har man satt hensiktsmessige tegneregler skal ikke overlappende polygoner forekomme. Under digitaliseringen får man opp advarslar hvis polygonen er galt tegnet f.eks. figuren krysser seg selv. Oppdages ikke dette, vil figuren fortsatt bli flatedannet, men «Avoid overlap» nevnt i kap. 3.8 vil ikke fungere på nye nabopolygoner til den gale polygonen, og man kan likevel risikere figurer som delvis ligger oppe på hverandre ved lagring med mindre man ikke har huket av for «Is Valid» under Geometry checks i lagegenskaper, se forrige kapittel. QGIS tilbyr gode muligheter for å finne og rette feil i etterkant.

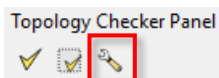


4.2 Topologikontrollør

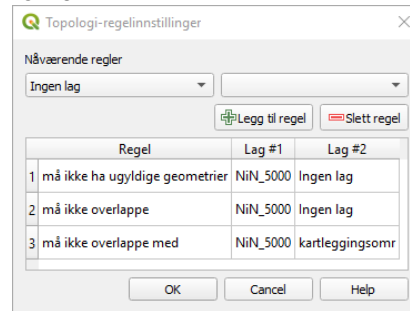
Det er viktig at topologien i kartet er riktig. Topologifeil vises, som nevnt, med grønt kryss. Sjekk alltid topologien i ettertid med Topologikontrolløren. Dette er et forhåndsinstallert programtillegg som aktiveres i [Programtillegg - Manage and Install Plugins](#). Skriv inn «topol» og huk av Topologikontrollør.

Velg [Vektor - Topologikontrollør](#) for å åpne kontrollen.

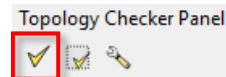
Legg til topologiregler med [Konfigurer](#).



Sett spesifikke regler for å kontrollere polygoner for feil.



Sjekk om topologien til kartet ditt er riktig med [Valider alle](#).



Polygoner med ugyldig geometri fremheves.

	Feil	Lag	Objekt ID
0	Ugyldig geometri	NiN_5000	-21
1	kryssende geometrier	NiN_5000	-22



4.3 Attributtavell

Egenskapstabellen viser de ulike polygonenes egenskaper og verdier. Velg (marker) det aktuelle kartlaget (shapefila polygonene lagres i) og klikk [Åpne attributtavell](#).

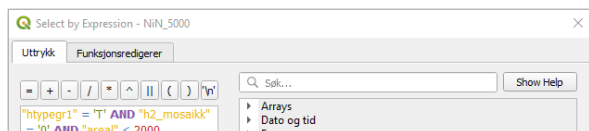


Her kan man sjekke om opplysningene om naturtyper og beskrivelsesvariabler er lagret riktig. Det er enkelt å hente ut spesielle utvalg basert på ulike egenskaper og verdier med **Velg objekter med et uttrykk** – enten i attributtabelen eller fra verktøylinja.



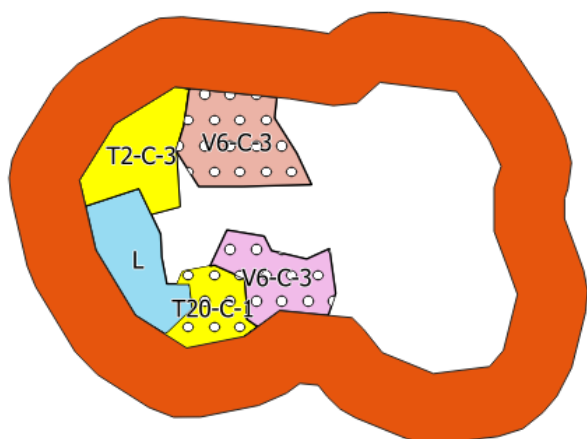
Eksempel: velg terrestriske NiN-systemer som er kaltlagt uten mosaikk og er mindre enn 2000 m².

```
"htypegr1" = 'T' AND "h2_mosaikk" = '0' AND "areal" < 2000
```



I egenskapstabellen og kartvinduet utheves hhv. radene og polygonene med fastmarkssystemer uten mosaikk som er mindre enn 2000 m².

id	Areal (m2)	Dato	Hovedtypegruppe 1	Hovedtypegruppe 2
1	638,18	2019-05-27	L Ferskvannsbunnsystemer	
2	376,24	2019-05-27	T Fastmarkssystemer	
3	558,18	2019-05-27	V Våtmarkssystemer	
4	664,05	2019-05-27	T Fastmarkssystemer	
5	785,65	2019-05-27	V Våtmarkssystemer	



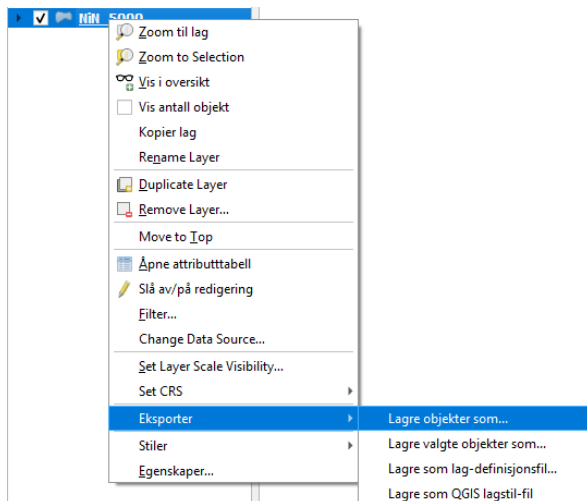
5 Eksport av data

5.1 Bakgrunn

I mange sammenhenger ønsker man å bearbeide dataene (egenskapsverdiene) videre i andre mer formålstjenlige program. Da kan man eksportere data ut på andre formater (enn shape) som det aktuelle programmet håndterer. Dessuten er det tilrådelig å ta backup av datasettene.

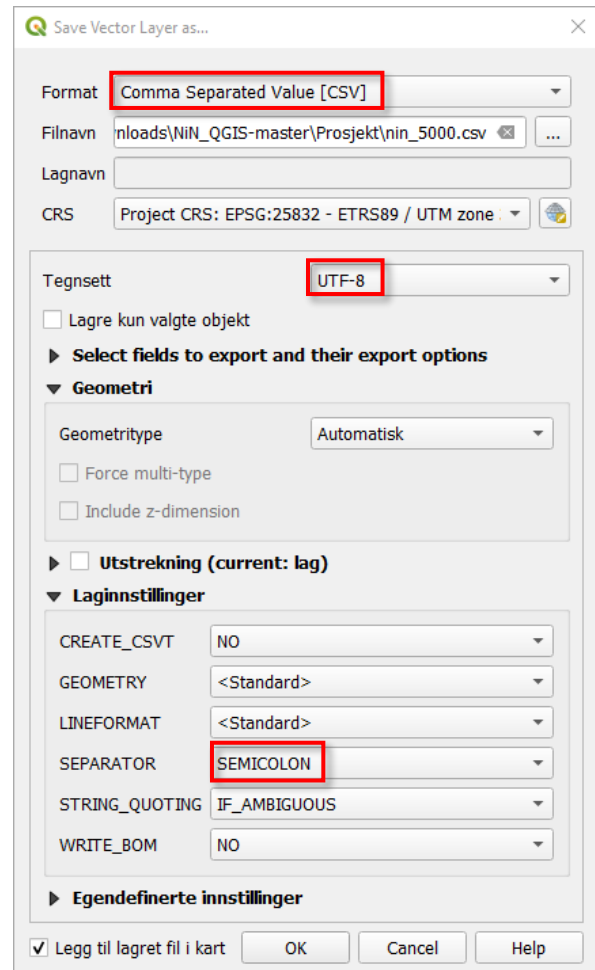
5.2 Eksport til csv

Høyreklikk på NiN_5000 og velg Eksporter - Lagre objekter som.



Velg "Comma Separated Value [CSV]" format⁵, og angi filnavn, tegnsett som inkluderer norske tegn (UTF-8) og semikolon som skilletegn.

Egenskaper og deres verdier, men ikke geometrier, lagres i csv-fila (tekstfil). Denne kan åpnes i en teksteditor, et statistikkprogram og et regneark. "R" og Excel kan også lese dbase-filer (*.dbf) direkte.



5.3 Del hele prosjektet

Etter endt kartlegging på feltbrett kan man jobbe videre med kartleggingsprosjektet på en stasjonær PC. En stor PC-skjerm er mer beleilig når man skal foreta siste finpuss (feilsøk og retting) av dataene og ev. presentere feltarbeidet i form av kart. Man må kopiere hele QGIS-prosjektet fra feltbrett til PC, dvs. prosjektfila (*.qgs) og alle involverte datasett som inngår i prosjektet (vektor-, raster- og tabelldata).

⁵ csv-filer vil være semikolonseparert da vi bruker komma i desimaltall på norsk.

6 Kartografi

6.1 Bakgrunn

Kart er en av de mest effektive metodene for å kommunisere og visualisere geografisk informasjon (Nilsen 2008). Vår evne til å sammenfatte og trekke ut viktig informasjon fra kart er imidlertid avhengig av hvordan det presenteres (Krygier & Wood 2011). Kartet må ha god kartografi.

6.2 Kartinnhold

Et kart bør minimum inneholde:

- Tittel (type kart og sted)
- Tegnforklaring
- Datum og kartprojeksjon og/eller EPSG-kode
- Målestokkslinje og ev. målestokkstall
- Informasjon om oppdragsgiver og -taker (kartlegger/kartleggingsfirma, logo)
- Årstall for kartlegging og kartproduksjon

Et NiN-kart skal i tillegg inkludere:

- Referanse til NiN-versjonen som det er kartlagt etter

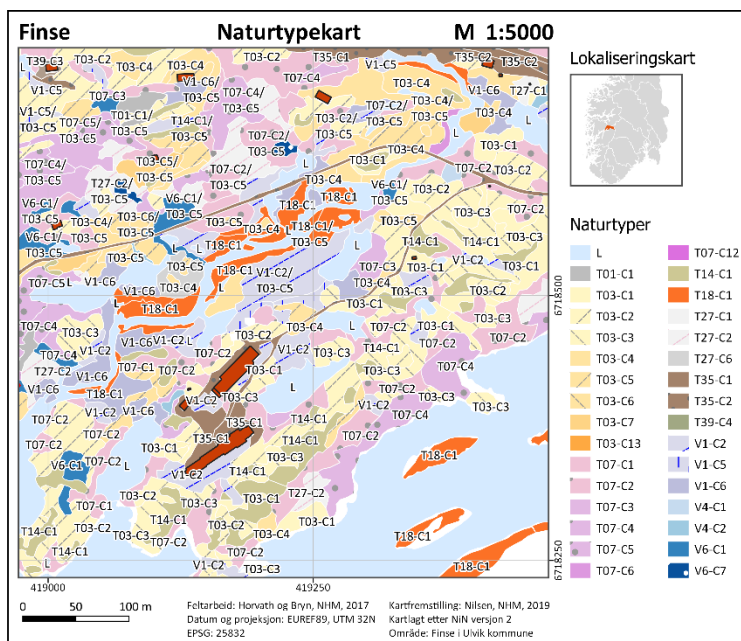
- Signatur (NiN-koder) på kartfigurene

Dessuten bør man vurdere å ha med:

- Nordpil (hvis nord avviker fra rett oppover i kartet)
- Rutenett med påførte koordinater
- Bakgrunnskart (eller som egne datasett) med høydekurver, vann, elver, veier og annen infrastruktur samt viktige stedsnavn
- Lokaliseringskart som setter kartlagt område inn i en større geografisk sammenheng avhengig av brukeren og bruken kartet er tiltenkt.

6.3 Kartlayout

Presenter datasettene som ønsket i kartvinduet («map canvas») med hensyn på farger, symboler, påskrift o.l. Da har man et godt utgangspunkt for å lage et kart. Selve kartet lager man i [Prosjekt - Ny utskriftslayout](#).



Eksempel på kartlayout. Naturtypekartlegging på Finse i 2017.

7 Videre tilrettelegging i QGIS

7.1 Bakgrunn

Det er nærmest ingen grenser for hvor mye man kan tilrettelegge i QGIS for kartlegging. Man kan sette avhengigheter, formater (tekst, heltall, desimaltall), lovlige verdier, obligatoriske felt m.m. Men vær påpasselig - feil i oppsett kan føre til tap av funksjonalitet og/eller data. Under viser vi hvordan man kan inkludere en ny egenskap.

Du kan alltid laste ned opprinnelig versjon fra https://github.com/geco-nhm/NiN_QGIS

Vennligst tips oss om feil og mangler, så vil vi prøve å rette på det ved neste oppdatering.

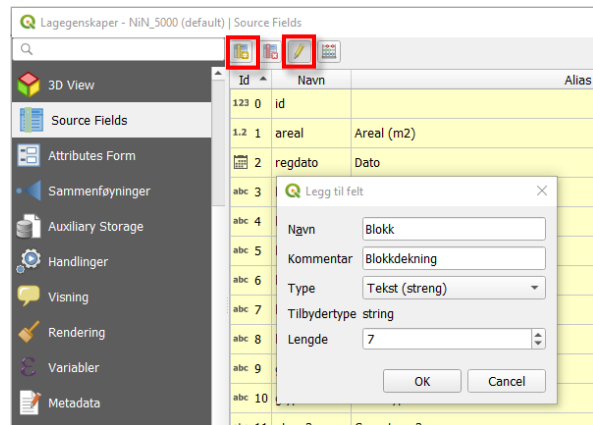
7.2 Legge til beskrivelsesvariabler

I opplæringsammenheng anser vi det å få trent studentene i å kartlegge flere beskrivelsesvariabler utover standardoppsettet som mest relevant. Lag en csv-fil med alle trinn for aktuell beskrivelsesvariabel. Bruk tilsvarende oppsett som vist under for en ny variabel «Blokkdekning»:

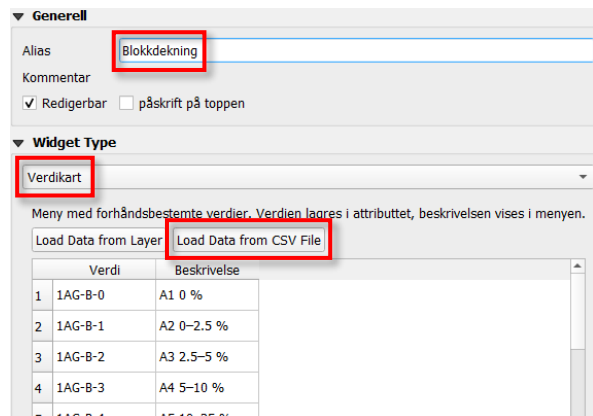
```
Kode;Blokkdekning - 1AG-B (A9-skala)
1AG-B-9;Ikke relevant
1AG-B-8;A9 >90 %
1AG-B-7;A8 75-90 %
1AG-B-6;A7 50-75 %
1AG-B-5;A6 25-50 %
1AG-B-4;A5 10-25 %
1AG-B-3;A4 5-10 %
1AG-B-2;A3 2.5-5 %
1AG-B-1;A2 0-2.5 %
1AG-B-0;A1 0 %
```

Lagre csv-fila i \Prosjekt\tabeller.

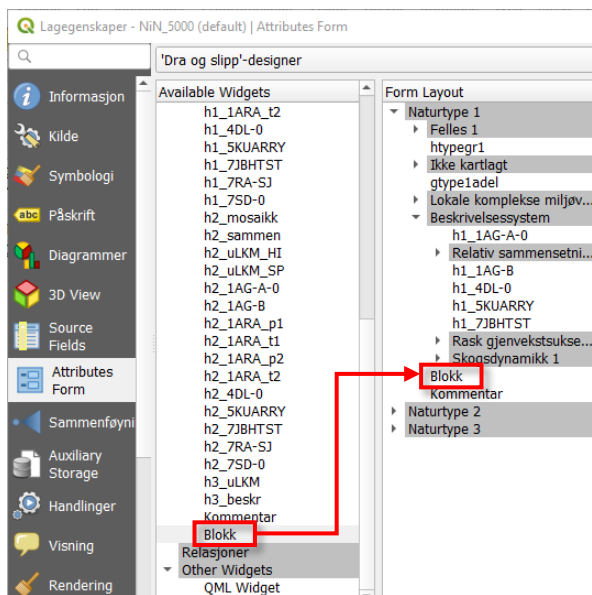
Åpne lagsegenskapene til NiN_5000, velg fanen **Source Fields** og slå på redigering. Legg til et nytt felt (dvs. egenskap) og angi navn (maks. 10 tegn), type og lengde på egenskapen. Lagre endringen.



Velg så fanen «Attributes Form» og klikk på egenskapen du nettopp la til (Blokk). (Hvis ikke Blokk er synlig, lukk og åpne lagegenskaper på nytt.) Sett alias til Blokkdekning, elementtype («widget type») til Verdikart og last opp verdier fra csv-fila laget tidligere.



Dra den nye egenskapen Blokk til ønsket plass mellom de andre eksisterende beskrivelsesvariablene.



Nå vil registreringsskjemaet vise enda en egen-skap under registrering av Naturtype 1, nemlig Blokkdekning, og man velger verdi fra nedtrekks-meny.

Beskrivelsessystem

Total tresjiktetsdekning 1AG-A-0 (A9-skala)

Busksjiktdekning 1AG-B (A9-skala)

Totaltall liggende dødvedenheter 4DL-0 (2-logaritmisk T4-skala)

Rydningrøyser 5KU-AR-RY

Lauving av styvingstrær 7JB-HT-ST

Blokkdekning

- A1 0 %
- A2 0-2.5 %
- A3 2.5-5 %
- A4 5-10 %**
- A5 10-25 %
- A6 25-50 %
- A7 50-75 %
- A8 75-90 %
- A9 >90 %
- Ikke relevant

Kommentar

8 Referanser

- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Arnesen, G., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., Øien, D.-I & Aarrestad, P.A.. (2017): Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging i målestokk 1:5000. – Natur i Norge, Artikkel 8 (versjon 2.1.2). Artsdatabanken, Trondheim.
- Bryn, A. & Ullerud, H.A. (2018): Feltveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) – tilpasset målestokk 1:5000 og 1:20 000. Artsdatabanken, Trondheim.
- Bryn, A., Halvorsen, R. & Ullerud, H.A. (2018): Hovedveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0). Artsdatabanken, Trondheim.
- Eriksen, E.L., Ullerud, H.A., Halvorsen, R., Aune, S., Bratli, H., Horvath, P., Volden, I.K., Wollan, A.K. & Bryn, A. (2018): Point of view: error estimation in field assignment of land cover types. *Phytocoenologia – International Journal for Vegetation Survey and Classification*.
- Haga, H.E.E.S., Bryn, A., Ullerud, H.A. & Nilsen, A.B. (2018): Opplæring av nye feltkartleggere: ABC-metoden. *Kart & Plan* 78(4): 377-382.
- Halvorsen, R., Bendiksen, E., Bratli, H., Moen, A., Norderhaug, A. & Øien, D.-I. (2016): NiN natursystem versjon 2.1.1. Artstabeller og annen tilrettelagt dokumentasjon for variasjonen langs viktige LKM. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R. & Bratli, H. (2018): Veileder for beskrivelsessystemet i kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) – tilpasset målestokk 1:5 000 og 1:20 000. Artsdatabanken, Trondheim.
- Krygier, J. & Wood, D. (2011): *Making maps. A visual guide to map design for GIS*. Second edition. Guilford Publications, New York.
- Nilsen, S. (2008): Kartografien. I Grindrud, K., Rasmussen, H., Nilsen, S., Lillethun, A., Holten, A. & Sanderud, Ø. (red). *GIS. Geografiens språk i vår tidsalder*, side 150-179. Tapir Akademisk Forlag, Trondheim.
- Ullerud, H.A., Bryn, A., Halvorsen, R. & Hemsing, L.Ø. (2018): Consistency of land cover mapping; influence of fieldworkers, spatial scale and classification system. *Applied Vegetation Science* 21(2): 278-288.