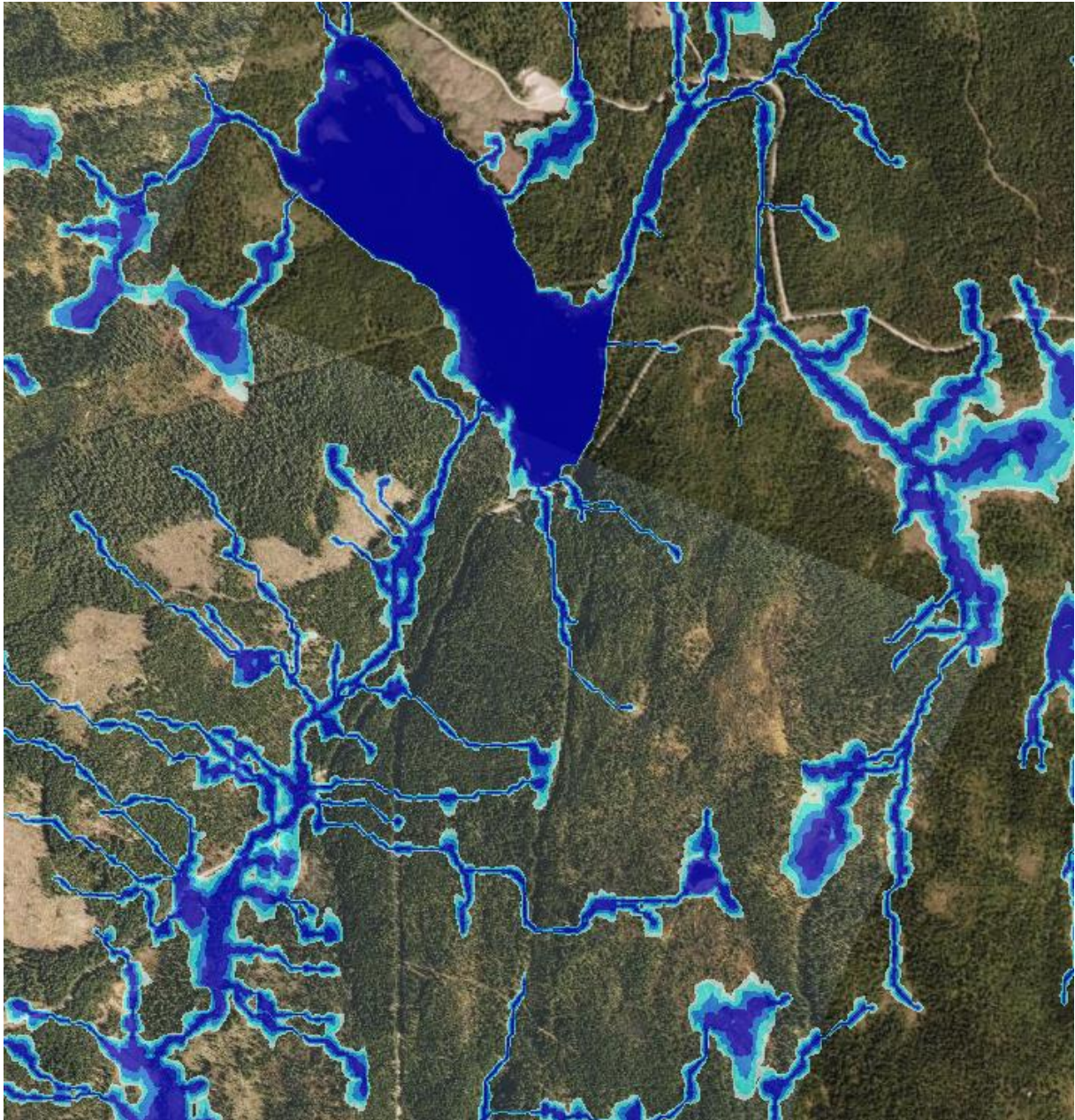


Prosjektrapport

# Etablering av markfuktighetskart for skogen i Norge



*Utklipp hentet fra Kilden*

Oslo, april 2019

## Innhold

1. Bakgrunn for prosjektet .....	3
2. Hovedmål og delmål i prosjektet .....	3
3. Utførelse av oppgaver .....	4
Prosjektgruppe for å definere behov knyttet til ferdig produkt .....	4
Produksjon av kartdata .....	4
Kvalitetssikring og publisering av kart.....	5
Resultatformidling .....	6
4. Erfaringer fra prosjektet .....	6
Fremgangsmåte.....	6
Kjøp og eierskap til data .....	7
Vedlegg 1: Kravspesifikasjon – produksjon og/eller innkjøp av eksisterende markfuktighetskart .....	8
Vedlegg 2: Oppdragsgivers spesifisering av oppdraget.....	9

## 1. Bakgrunn for prosjektet

Skognæringen bruker anslagsvis 10-20 millioner kr årlig på oppretting av sporskader (NIBIO rapport 3/102/2017). Markfuktighetskart viser hvor det er fare for sporskader og er et effektivt hjelpemiddel for å hindre sporskader, samt påfølgende erosjon og forringing av vannkvalitet. Markfuktighetskart benyttes i dag i planleggingen av skogsdrifter i flere skogeierandelslag, der de har produsert kartene selv. I Sverige har skogstyrelsen utarbeidet et landsdekkende markfuktighetskart som er tilgjengelig for alle.

I Norge ble det i 2016/2017 ble det gjennomført et forprosjekt («Forprosjekt – Markfuktighetskart for skogen i Norge») for å utrede muligheten for å lage et landsdekkende markfuktighetskart. Med bakgrunn i rapporten fra forprosjektet (tilgjengelig fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2453566>) ønsket skognæringen å etablere rutiner for produksjon av markfuktighetskart og produsere kart på tilgjengelige data med et langsiktig mål om å få etablert et landsdekkende markfuktighetskart for skogen i Norge.

Dette prosjektet har vært ment som en oppstart av arbeidet med å etablere et landsdekkende markfuktighetskart for skogen i Norge. Hovedmålet i prosjektet har vært å etablere rutiner for produksjon, kontroll og publisering av et landsdekkende markfuktighetskart. Deretter har prosjektet også dekt første produksjonsrunde av markfuktighetskartet basert på tilsvarende metode som brukt i det svenske markfuktighetskartet, og med Statens kartverks pågående arbeid med nasjonal detaljert høydemodell (NDH) som datagrunnlag. De ferdigproduserte markfuktighetskartene er publisert i NIBIOs innsynsløsning Kilden. De er også tilgjengelig for nedlasting og bruk i andre kartsystemer gjennom Norge Digitalt.

Utover prosjektnivå vil det være store muligheter for å videreutvikle kartet som planleggingsverktøy i skogbruket og for andre sektorer hvor hydrologi i skog er relevant. Med grunnlag i erfaringene fra dette prosjektet anbefales det å produsere markfuktighetskart for det øvrige skogarealet i Norge når det er tilgjengelige høydedata for dette arealet gjennom NDH. Denne rapporten oppsummerer det arbeidet og de erfaringene som er gjort i dette prosjektet, og kan brukes som grunnlag for produksjon av markfuktighetskartdata for resterende skogareal i fremtiden.

Norges Skogeierforbund og NORSKOG har vært søkere i prosjektet. Andelslagene tilknyttet Skogeierforbundet har også vært delaktig i prosjektet. Det samme har NIBIO, Landbruksdirektoratet, Skogkurs og Artsdatabanken.

Skogbrukets Verdiskapingsfond og Landbruksdirektoratet har stått for finansieringen av prosjektet.

## 2. Hovedmål og delmål i prosjektet

Hovedmål:

1. Etablere rutiner for produksjon av et landsdekkende markfuktighetskart for skogen i Norge.
2. Oppstart av produksjon av markfuktighetskart basert på tilgjengelig datamateriale.

Delmål:

3. Definere brukernes behov for ferdig produkt
4. Etablere rutiner for hvordan et landsdekkende markfuktighetskartet skal produseres, kontrolleres og publiseres, samt opprettelse av database.
5. Produksjon av markfuktighetskart på de arealer det finnes tilgjengelig datamateriale.
6. Kontroll/kvalitetssikring av markfuktighetskart.

7. Publisere markfuktighetskartet i innsynsløsningen Kilden, samt gjøre kartene tilgjengelige for nedlasting og bruk i andre kartsystemer.

### 3. Utførelse av oppgaver

#### Prosjektgruppe for å definere behov knyttet til ferdig produkt

Som en oppstart av prosjektet ble det opprettet en prosjektgruppe der alle samarbeidspartnere i prosjektet ble invitert til å delta. Skogeierandelslagene tilknyttet Skogeierforbundet ble invitert til å delta med to representanter. Prosjektgruppen har bestått av følgende personer:

- Ida Aarø, Norges Skogeierforbund (prosjektleder)
- Jens Kolstad/Erling Bergsaker, NORSKOG
- Heidrun Miller, ALLSKOG
- Svein Dypsund, Viken Skog
- Ingvild Nystuen, NIBIO
- Toreif Terum/Turid Trötscher, Landbruksdirektoratet
- Endre Hofstad Hansen, Skogkurs

Artsdatabanken takket nei til å delta i prosjektgruppen.

Prosjektgruppa fikk som oppgave å definere behovet for ferdig produkt, og ble enig om at det skulle produseres et standardprodukt basert på metoden depth-to-water (DTW). Det ble diskutert om mulig tilleggsinformasjon (f.eks. bekker, myrer og kulverter) skulle inkluderes i produksjon av kartet, men gruppen var enige om at det i første omgang var viktig å få på plass et markfuktighetskart for så stort areal som mulig, og at dette kartet kan utvikles og forbedres utover prosjektnivå. Gruppen var også enig i at kartet skulle produseres i rasterformat.

#### Produksjon av kartdata

Prosjektet åpnet for flere alternativer for å tilgjengeliggjøre markfuktighetsdata for skogen i Norge. Siden det allerede eksisterer ferdigproduserte markfuktighetskart for deler av Norge var et av alternativene å kjøpe ut disse kartdataene. Det andre alternativet var å produsere nye kartdata basert på NDH. Det ble åpnet for at en kombinasjon av disse kunne være aktuelt.

Dersom kjøp av eksisterende kartdata skulle være aktuelt måtte disse kartdataene tilfredsstille kravene som stiltes til kartet. Prosjektgruppen utarbeidet derfor en kravspesifikasjon for markfuktighetskartet (vedlegg 1).

Kravspesifikasjonen ble sendt ut til aktuelle dataleverandører med invitasjon om å levere tilbud om produksjon og salg av markfuktighetskartdata. Den ble sendt til følgende leverandører:

- Foran Sverige AB
- Blom Norway AS
- COWI AS
- TerraTec AS
- Geodata AS
- AT Skog SA
- Glommen Skog SA
- Viken Skog SA
- Mjøsen Skog SA
- Skogtakst AS

Prosjektet mottok tilbud om produksjon og leveranse fra Foran Sverige AB, Blom Norway AS, Geodata AS og Skogtakst AS. Av disse var det kun Foran Sverige som leverte tilbud basert på eksisterende markfuktighetskart. Ingen av skogeierandelslagene med tilgang på eksisterende markfuktighetskartdata tilbydde salg av disse kartdataene til prosjektet.

Prosjektgruppen vurderte tilbudene på produksjon av kartdata basert på følgende:

- Kvalitet (om tilbudet oppfylte kravene i kravspesifikasjonen)
- Pris
- Leveranse (produsert areal og sammenhengen mellom dataene)

Eventuell segmentering av rasterdata til vektordata inngikk ikke som vurderingskriterium.

Basert på ovenfor nevnte kriterier ble Geodata valgt som eneste leverandør av kartdata. Det ble inngått avtale om produksjon og leveranse av markfuktighetskartdata for 72 816 km<sup>2</sup> skogareal (176 745 km<sup>2</sup> totalareal), tilsvarende 60 prosent av Norges skogareal. Spesifikasjon av oppdraget er oppgitt i vedlegg 2.

Erfaringene viser at det er nødvendig med gode høydedata for å få et godt markfuktighetskart. Norge får nå gode høydedata fra laserkartlegging. REGINE er den nasjonale hydrografiske inndelingen av vassdragene i Norge og dekker landarealet og kystarealet så langt ut det finnes øyer. Det er naturlig å bruke REGINE-enhetene når man produserer markfuktighetskart. Vi valgte derfor å bestille markfuktighetskart for alle REGINE-enheter med minimum 90 % dekning av laserdata, som igjen betyr at minst 90 % av REGINE-enheten har gode høydedata. Arealer i utvalgte REGINE-enheter som manglet gode høydedata ble fylt ut med den gamle, mer unøyaktige høydemodellen.

### Kvalitetssikring og publisering av kart

NIBIO mottok ferdigprodusert markfuktighetskart fra Geodata i november 2018. Det viste seg at det var en feil i høydemodellen som var brukt der det var hentet inn data fra DTM10. Feilen var systematisk, og viste seg som rette linjer når vi tok differansen mellom høydemodellen Geodata hadde brukt og Kartverkets standard DTM10-høydemodell. Geodata AS ble kontaktet, og sa seg villige til å produsere markfuktighetskart på nytt for disse områdene. Nye data var NIBIO i hende 17. januar.

Dataene er gjort tilgjengelige for nedlasting via NIBIO sin nedlastingsløsning for kartdata, som WMS-tjeneste og i NIBIOs innsynsløsning Kilden. Både et datasett der det er gjort en klassifisering til markfuktighetsklasser, og det mer detaljerte kartet der verdien for markfuktighet er angitt for hvert piksel, er tilgjengelig som nedlastbare datasett. Kun markfuktighetsklasser er tilgjengelig som WMS og i Kilden. Begge datasettene er dokumentert i kartkatalogen for Norge digitalt, geonorge.no, med metadata og produktark.

Prosjektgruppen ble enig om følgende egenskaper knyttet til kartenes utseende:

- Markfuktighetskartet skal vise fuktigheten med ulike blåtoner. Jo mørkere, jo bløtere.
- I WMS skal markfuktigheten klassifiseres i 5 klasser basert på dybde til vann (DTW): 0-0,25 m, 0,25-0,5 m, 0,5-0,75 m, 0,75-1 m og >1 m (gjennomsiktig). Det samme gjelder nedlastbart klassifisert markfuktighetskart. Et heldekkende markfuktighetskart med alle cm-klasser ble også gjort nedlastbart.
- Zoom: I WMS-løsningen skal det ikke være noen begrensinger på zooming innover, mens zooming utover begrenses til 1:20 000 av ytelseshensyn. Kartdataene egner seg til målestokker mindre enn dette.

## Resultatformidling

Hensikten med dette prosjektet har vært å starte opp arbeidet med å etablere et landsdekkende markfuktighetskart for skogen i Norge, som kan brukes som et verktøy for å unngå sporskader i forbindelse med hogst drift. For at kartet skal tas i bruk i driftsplanleggingen er det derfor sentralt å spre informasjon om at verktøyet er på plass, og hvordan det kan brukes. Prosjektgruppen har underveis i prosjektperioden informert om arbeidet som har blitt satt i gang på flere relevante konferanser, blant annet Skog & Tre, for å sørge for at folk blir gjort oppmerksomme på prosjektet.

Deler av prosjektmidlene har blitt brukt på å opprette en temaside på Skogkurs sine hjemmesider som skal gi aktuelle brukere en innføring i hva kartet betyr og hvordan det brukes. Skogkurs har stått for dette arbeidet, og vil stå for driften av denne temasiden utover prosjektnivå. Det er også trolig at Skogkurs vil ta inn opplæring i bruk av kartet i relevante kurs de gjennomfører i fremtiden.

Mot slutten av prosjektperioden har tidsskriftene Magasinet Skog og Norsk Skogbruk begge gitt beskjed om at de vil omtale det nyetablerte markfuktighetskartet i sine vårutgaver, etter henvendelse fra prosjektgruppen. Da disse tidsskriftene leses av både skogeiere og folk som jobber i skog- og trenæringen vil disse omtalene trolig bidra til at mange relevante brukere blir gjort oppmerksomme på at kartverktøyet er tilgjengelig.

## 4. Erfaringer fra prosjektet

Prosjektet var ment som en oppstart av arbeidet med å etablere et landsdekkende markfuktighetskart for skogen i Norge. Erfaringene gjort i dette prosjektet kan forenkle videre arbeid med produksjon, utvikling og forbedring av markfuktighetskart i fremtiden. I dette kapittelet diskuterer vi hvilke betraktninger som er gjort underveis i prosjektet og anbefalinger for fremtidig arbeid med markfuktighetskart.

### Fremgangsmåte

I dette prosjektet ble det brukt en del tid innledningsvis på å undersøke eksisterende markfuktighetskart, hvilke arealer det er produsert kartdata for og hvilke aktører som har produsert slike kartdata tidligere og som derfor muligens kunne selge eksisterende data. Dette har gitt verdifull informasjon rundt erfaringer knyttet til bruk av eksisterende kart, noe som igjen har vært verdifullt med tanke på utarbeiding av kravspesifikasjon for et landsdekkende kart. Produksjon av markfuktighetskartdata for det skogarealet som det ikke har blitt produsert kartdata for i dette prosjektet kan derfor benytte samme kravspesifikasjon ved produksjon av kartdata i fremtiden, og det vil derfor ikke være behov for midler til å gjøre disse undersøkelsene i neste produksjonsrunde.

I dette prosjektet fikk alle tidligere produsenter av markfuktighetskartdata i Norge muligheten til å selge eksisterende kartdata. Det var likevel bare en produsent som tilbydde salg av eksisterende kartdata. Det er usikkert hvorfor de andre leverandørene ikke tilbydde salg av sine kartdata. En grunn kan være at de ikke oppfylte kravene i kravspesifikasjonen, en annen kan være at de ikke anså det som en aktuell jobb fordi den ville kreve en del ressursbruk.

I dette prosjektet endte man opp med én leverandør av kartdata for all produksjon. Da oppdraget har vært av såpass størrelse har dette medført at denne leverandøren har opparbeidet rutiner og erfaringer knyttet til produksjon av markfuktighetskartdata som vil gi dem et fortrinn i fremtidig produksjon av kartdata. Det er derfor naturlig å tenke seg at produksjon av markfuktighetskartdata for resterende skogareal kan bestilles av denne leverandøren i fremtiden, og at det ikke vil være nødvendig med en like stor anbudsprosess som den som er gjort i dette prosjektet. Mulig fremtidig

bestilling av produksjon av markfuktighetskartdata vil imidlertid måtte knyttes til hvem som bestiller dataene. Dersom bestillingen skal skje av f.eks. Landbruksdirektoratet vil bestillingen måtte følge reglementet for offentlige anskaffelser. Alternativt kan man sette i gang et tilsvarende prosjekt som dette i regi av skognæringen som bestiller neste produksjonsrunde basert på de krav som ble satt i dette prosjektet.

En del av REGINE-enhetene strekker seg inn i Sverige. For de REGINE-enhetene der mer enn 10 % ligger i Sverige, er det ikke produsert markfuktighetskart, ei heller dersom dekningsgraden av laserdata i den norske delen er 100 %. Vi har undersøkt muligheten av å kjøpe svenske data (med en oppløsning på 2 meter) fra Lantmetriet. Det er forholdsvis kostbart, og prosjektet hadde ikke nok ressurser til å gjøre dette.

### Kjøp og eierskap til data

Skogbrukets Verdiskapingsfond og Landbruksdirektoratet har stått for finansieringen av prosjektet. Det ble derfor diskutert om kjøp av kartdata måtte skje gjennom reglement for offentlige anskaffelser. Man kom frem til at så lenge det var prosjektet som bestilte kartdataene, og ikke Landbruksdirektoratet, så skulle ikke dette være noe problem. Dersom Landbruksdirektoratet skulle ta over eierskapet til kartdataene kunne det likevel virke som om dette var en måte å lure seg unna reglementet for offentlige anskaffelser. I dialog med Landbruksdirektoratet kom prosjektgruppen likevel frem til at dersom prosjektet overførte eierskapet og rettighetene til kartdataene kostnadsfritt til direktoratet ved endt prosjektperiode, så skulle dette være uproblematisk.

Grunnen til at det har vært viktig å avklare eierskapet til dataene er at eier av kartdataene må rapportere/gjøre rede for innholdet i kartet til Norge Digitalt når det skal gjøres tilgjengelig for nedlasting derfra. NIBIO forvalter innsynsløsningen Kilden på vegne av Landbruksdirektoratet, og vil dermed ha ansvaret for markfuktighetskartlaget som ligger tilgjengelig der. De har også stått for klargjøring av nedlastbare data i Norge Digitalt. NIBIO er derfor den naturlige kandidaten til å stå for denne rapporteringen. NIBIO og Landbruksdirektoratet har derfor blitt enige om at Landbruksdirektoratet vil stå som eier av markfuktighetskartet etter endt prosjektperiode og at NIBIO er dataforvalter for kartdataene.

## Vedlegg 1: Kravspesifikasjon – produksjon og/eller innkjøp av eksisterende markfuktighetskart

Markfuktighetskart har gjennom ulike studier og forsøk vist seg å være et godt verktøy for å redusere kjøreskader ved skogsdrift. Norges Skogeierforbund og NORSKOG ønsker å få produsert et sammenhengende markfuktighetskart for skogen i Norge.

Denne kravspesifikasjonen gjelder også som et utgangspunkt i de tilfellene der data allerede er produsert og kjøpes inn via prosjektet. I de tilfellene kan enkelte krav fravikes dersom vi finner det tjenlig, eller leverandør kan dokumentere at det de har gjort er minst like bra.

Krav	Tilleggsinfo
Området/områdene som leveres skal defineres geografisk.	Skal være tilgjengelig på et format som kan brukes i et GIS-verktøy.  Ved kjøp av eksisterende data leveres avgrensning av leverandør. Ved bestilling av nye data leveres avgrensning fra bestiller.
Området/områdene som leveres skal være sammenhengende geografisk og minimum dekke en hel kommune.	Prosjektvis data er ikke ønsket. Data skal leveres for alle typer areal med unntak av høyfjellsarealer. Store, sammenpassede områder vil bli foretrukket.
Nedbørfelt (Regine) skal ligge til grunn for beregningene.	Dette er nødvendig for å få en riktig beregning av tilfang av nedbør i et område.  For informasjon om og data for nedbørfelt, se: <a href="https://www.nve.no/karttjenester/kartdata/vassdragsdata/nedbørfelt-regine/">https://www.nve.no/karttjenester/kartdata/vassdragsdata/nedbørfelt-regine/</a>
Depth-to-water(DTW) index skal benyttes som metode for å beskrive markfuktigheten.	Metoden er beskrevet i <a href="https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2453566/NIBIO_RAPPORT_2017_3_102.pdf?sequence=4&amp;isAllowed=y">https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2453566/NIBIO_RAPPORT_2017_3_102.pdf?sequence=4&amp;isAllowed=y</a>
Nasjonal detaljert høydemodell (NDH) 1*1 m fra Kartverket skal benyttes ved produksjon.	Se <a href="https://hoydedata.no">https://hoydedata.no</a>
Områdene som leveres skal ha laserdekning gjennom et prosjekt som inngår i Nasjonal detaljert høydemodell (NDH).	Kartverket har gjort en vurdering av hvilke eldre laserprosjekter som kan inngå i NDH uten at det skaper for stor variasjon med tanke på punkttetthet, tidspunkt for scanning og laserteknologi.
Den hydrologisk korrigerende høydemodellen skal beskrives.	For eksempel korrigerende for kulverter og andre innretninger i landskapet som påvirker hvordan vannet renner.
Den hydrologisk korrigerende høydemodellen kan med fordel leveres med markfuktighetskartet.	Dersom det er enkelt å levere.
Segmentering til vektordata	Som en opsjon kan leverandør beskrive en segmentering av dataene til vektordata. Det kan være aktuelt å utvide anskaffelsen med segmenterte data senere.
Leveranseformat	Rasterfiler leveres på formatet geotiff. Data skal være uten gap, overlapp og uventede verdier (eks. NODATA). Filer som ligger inntil hverandre geografisk skal være sammenpasset.



	Geotiffene skal ha dataverdi for markfuktighet i form av desimaltall.
Leveranse - tidspunkt	Alle data og all dokumentasjon skal være NIBIO i hende senest 30.09.2018.
Leveranse - praktisk	Alle data og all dokumentasjon skal leveres/sendes NIBIO. Praktisk gjennomføring av leveranse avtales med leverandøren(e) når disse er valgt.
Metadata og dokumentasjon	Grunnlagsdata, teknologien og algoritmene som brukes skal dokumenteres detaljert. Det gjelder inngangsdata og forbedringer på inngangsdata (for eksempel metoder som benyttes for å forbedre høydemodellen hydrologisk). Metadata i henhold til basis visning i geonorge.no skal også leveres.
Leverandørens rettigheter til eksisterende data	Leverandør må kunne dokumentere rettigheter til å selge eksisterende data til prosjektet.

## Eierskap og rettigheter

Bestiller får alle rettigheter til de leverte markfuktighetskartene. Markfuktighetskartet skal inngå i Norge digitalt med lisens NLOD, dvs. åpent tilgjengelig for alle.

## Vedlegg 2: Oppdragsgivers spesifisering av oppdraget

Dette bilaget beskriver Oppdragsgivers (Norges Skogeierforbund) spesifisering av Oppdraget (Leveranse av markfuktighetskartdata for skogen i Norge) som skal utføres av Oppdragstaker (Geodata).

Oppdragsgiver har følgende krav til utførelse av Oppdraget:

### 1. LEVERANSE

#### 1.1 LEVERANSEOMRÅDE

Områdene det skal leveres markfuktighetskartdata for skal oppfylle følgende krav:

- Området/områdene som leveres skal være sammenhengende geografisk.
- Data skal leveres for alle typer areal, med unntak av høyfjellsarealer.
- Områdene som leveres skal ha laserdekning gjennom et prosjekt som inngår i Nasjonal detaljert høydemodell (NDH). NDH 1\*1 m fra Kartverket skal benyttes i produksjonen av kartdata.
- Nedbørsfelt (Regine) skal ligge til grunn for beregningene. Det skal produseres markfuktighetskartdata for alle Regine-enheter som har minst 90% laserdekning i NDH. Oppdragstaker får liste/kart over hvilke Regine-enheter det skal levers data for. I områder hvor nedbørsfelt går inn i Sverige, kan svenske høydedata benyttes for det aktuelle arealet. Data for Sverige er ikke en del av leveransen. Dersom data for Sverige ønskes som en del av prosjektet må datainnhenting og tilrettelegging estimeres/prises og bestilles som en tilleggsleveranse.

Det skal produseres markfuktighetskartdata for totalt 72 816 km<sup>2</sup> skogareal. Totalarealet for området Oppdragsgiver da bestiller og ønsker levert er 176 754 km<sup>2</sup>. Alle arealer er regnet ut fra de ønskede leverte Regine-enheter og med skogareal i AR50. Alle arealer er beregnet i ETRS89 / ETRS-LAEA (EPSG 3035).

## **1.2 LEVERANSEFORMAT**

Markfuktighetskartdata i form av rasterfiler skal leveres på formatet geotiff. Data skal leveres uten gap, overlapp og uventede verdier (eks. NODATA). Filer som ligger inntil hverandre skal være geografisk sammenpasset. Geotiffene skal ha dataverdi for markfuktighet i form av desimaltall.

## **1.3 LEVERANSETIDSPUNKT**

All data og dokumentasjon skal være levert til NIBIO senest innen 08.10.2018.

## **1.4 OVERLEVERING**

Leveransen til NIBIO skal inneholde følgende:

- Markfuktighetskartdata jf. punkt 1.1 og 1.2
- Hydrologisk korrigert høydemodell og beskrivelse av korrigeringsene jf. punkt 3.
- Metadata og dokumentasjon jf. punkt 4.

Selve overleveringen skal fortrinnsvis foregå via FTP, men ved behov kan annen overlevering avtales.

## **2 METODE**

Depth-to-water index (DTW) skal benyttes som metode for å beskrive markfuktigheten. Metoden er beskrevet i

[https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2453566/NIBIO\\_RAPPORT\\_2017\\_3\\_102.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2453566/NIBIO_RAPPORT_2017_3_102.pdf?sequence=4&isAllowed=y).

## **3 KORRIGERING AV HØYDEMODELL**

Hydrologiske korrigerings i høydemodellen skal beskrives, og korrigert høydemodell skal leveres sammen med markfuktighetskartet, jf. punkt 1.4.

## **4 METADATA OG DOKUMENTASJON**

Grunnlagsdata, teknologien og algoritmene som brukes i produksjonen av markfuktighetskartdata skal dokumenteres detaljert. Det gjelder inngangsdata og forbedringer av inngangsdata (eks. hydrologiske korrigerings av høydemodellen). Metadata i henhold til basis visning i geonorge.no skal også leveres.

## **5 EIERSKAP OG RETTIGHETER**

Oppdragsgiver får alle rettigheter til de leverte markfuktighetskartdataene. Markfuktighetskartene skal inngå i Norge digitalt med lisens NLOD, altså vil det være åpent tilgjengelig for alle.