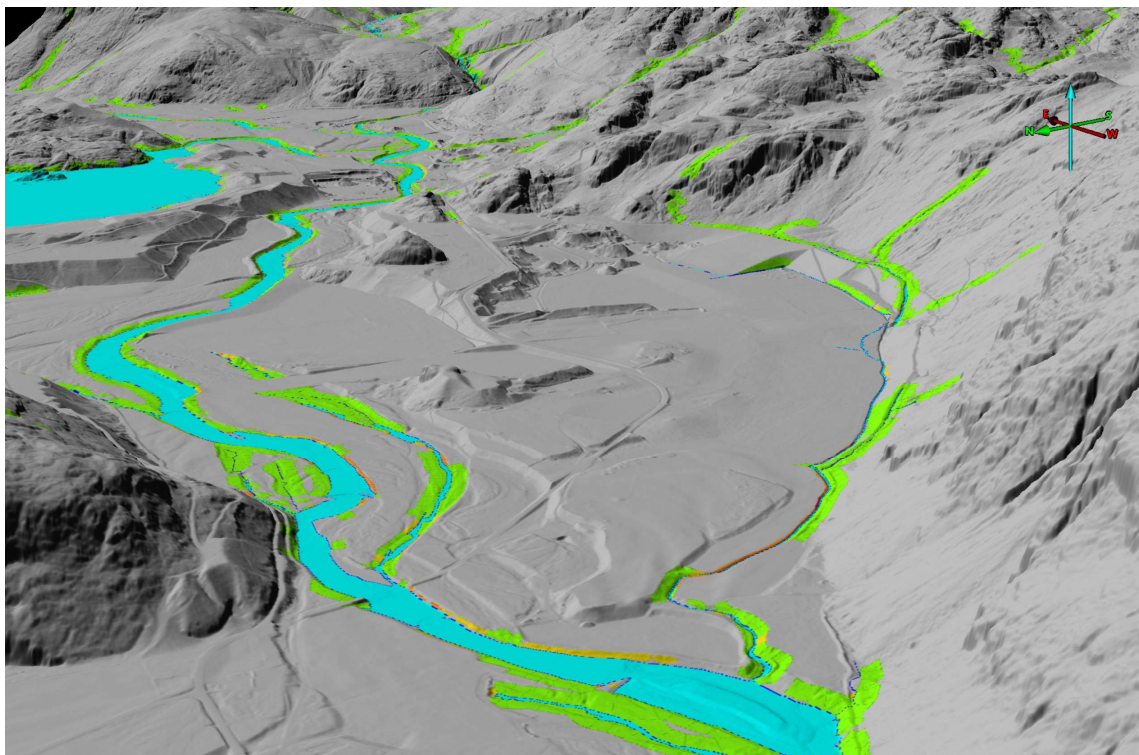


Rapport

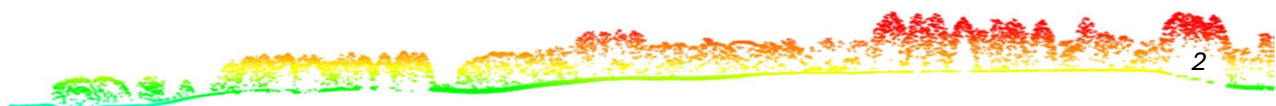
Kartlegging av kantvegetasjon langs vassdrag i Rogaland

Saksnr. 2025/39969 ROGFK_3D-Analyse



Innhold

1.	Innledning	3
2.	Grunnlagsdata	3
3.	Utvalg av vannpolygoner og vannlinjer fra FKB-vann:.....	4
4.	Metode, kartlegging av kantsoner med vegetasjon basert på CIR-bilder:.....	4
5.	Dekningsoversikt:	5
6.	Kantbredde, klasser:	6
7.	Vegetasjonshøyde:.....	7
8.	Helningsgrad:	8
9.	Tilleggsopsjon: Kantsoner klippet etter dyrket mark i AR5:	9
10.	Leveranse	12
11.	Prosjektmedarbeidere	14



1. Innledning

Prosjektet er gjennomført av 3D Analyse AS på oppdrag av Rogaland fylkeskommune ved avdeling Regional omstilling, seksjon for Klima og energi. Formålet med kartleggingen i henhold til utlysning er å synliggjøre kvaliteten for kantvegetasjon langs vann i regionen. Dette vil synliggjøre vassdrag som er særlig utsatt for erosjon og avrenning, områder hvor det er behov for forholdsregler eller restaureringsbehov.

Resultatet av kartleggingen skal brukes hovedsakelig av offentlige etater i saksbehandling. F.eks. kommunalbehandling av produksjonstilskudd, nydyrkningssaker, arealplanlegging, temaplaner/kommuneplaner for biologisk mangfold, naturregnskap eller restaureringsarbeid, eller bistå fylkeskommunen/Statsforvalteren i vannforvaltningsarbeidet, samlet kartlegging av biologisk mangfold på regionalt nivå, samt behandling av søknader om fysiske tiltak i vassdrag.

Fylkeskommunen vil legge inn kartleggingen som et kartlag i [Temakart-Rogaland.no](https://temakart-rogaland.no) for å visualisere kantvegetasjon i regionen.

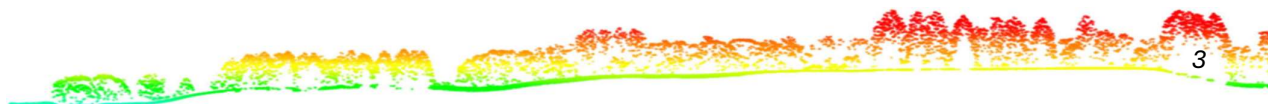
2. Grunnlagsdata

Grunnlagsdata for kantsonekartleggingen er vektordata FKB-vann for hele Rogaland fylke, mottatt fra oppdragsgiver. Objekttypene Innsjø, Elv, Kanal og ElvBekk er inkludert. ElvBekk i form av vektorlinjer er gjort om til smale polygoner med bredde på 0,2 meter for mer helhetlig prosesseringsløp.

I tillegg er ortofoto fra omløpsfotografering gjort tilgjengelig for nedlasting i form av ortorektifiserte CIR-bilder (Infrarød, Rød og Grønn kanal fra flybilder). Prosjektnavn er «Rogaland CIR 2019». I områder uten dekning innenfor fylkesgrensen er det anvendt utfyllende data fra «Rogaland CIR 2020» og «Hardangervidda CIR 2019». Prosjekt «Jæren og Dalane CIR 2022» ble vurdert, men da dette er fotografert i perioden før løvsprett ville det ikke gi en god og korrekt klassifisering av vegetasjon, og ble dermed ikke inkludert.

Når det gjelder dekningsområdene «Rogaland 2020 CIR» og «Hardangervidda 2019 CIR» har disse mer vegetasjon i høyfjellsområdene enn «Rogaland 2019 CIR» da de er flydd senere på året. Ulempen med disse flybildene er at ved flygning sent på høsten er det betydelig lavere solvinkel, og dermed blir det svært skarpe/mørke skyggepartier i fjellområdene der vegetasjonsanalyse ikke er mulig (bildet inneholder svært lite informasjon i svarte områder). Der det finnes overlappende dekning er det derfor prioritert å bruke «Rogaland 2019» som er flydd på høy solvinkel i juni mnd. Se oversikt over fotodekning i avsnittet «Dekningsoversikt».

Høydedata i form av terrengmodell (DTM) og overflatemodell (DOM) i 1 meters oppløsning er lastet ned fra hoydedata.no, og deretter delt inn i samme kartblad/tiles som bildedata.



3. Utvalg av vannpolygoner og vannlinjer fra FKB-vann:

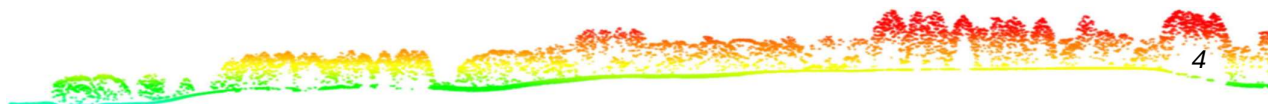
Som avtalt i epost fra prosjektleder 22.09.2025

1. Inkludering av samtlige polygoner «Innsjø» fra FKB, men begrenset til størrelse større enn 2000m², tilsvarende grensen i Vann-Nettdata (IKKE utvelgelse etter buffer)
2. Inkludering av samtlige vannpolygoner «Elv» fra FKB (ikke utvelgelse etter buffer)
3. Etter inspeksjon av data har vi valgt å inkludere også alle vannpolygoner «Kanal» fra FKB (ingen klipping etter buffer)
4. Inkludering også av alle mindre «Innsjø» fra FKB som henger sammen med inkluderte ElvBekk-linjer fra FKB
5. ElvBekk fra FKB tas med i analysen dersom linjen er helt eller delvis innenfor 100m buffer fra Elvelinjer i Vann-Nett. ElvBekk mindre enn 50m lengde er ekskludert. *(Se neste punkt: Leveres også utenfor buffersonene fra Vann-Nett som bonusleveranse uten ekstra kostnad.)*
6. Vi har valgt å kostnadsfritt inkludere samtlige ElvBekk fra FKB (>50m lengde) uten ekstra kostnad.
7. Samtlige vannpolygoner (Innsjø, Elv, Kanal) samt samtlige ElvBekk fra FKB (>50m lengde) inkluderes i Stavanger Kommune.
8. Vannpolygoner fra FKB i Stavanger er tatt med i sin helhet, begrenset til minimum 100 m².

4. Metode, kartlegging av kantsoner med vegetasjon basert på CIR-bilder:

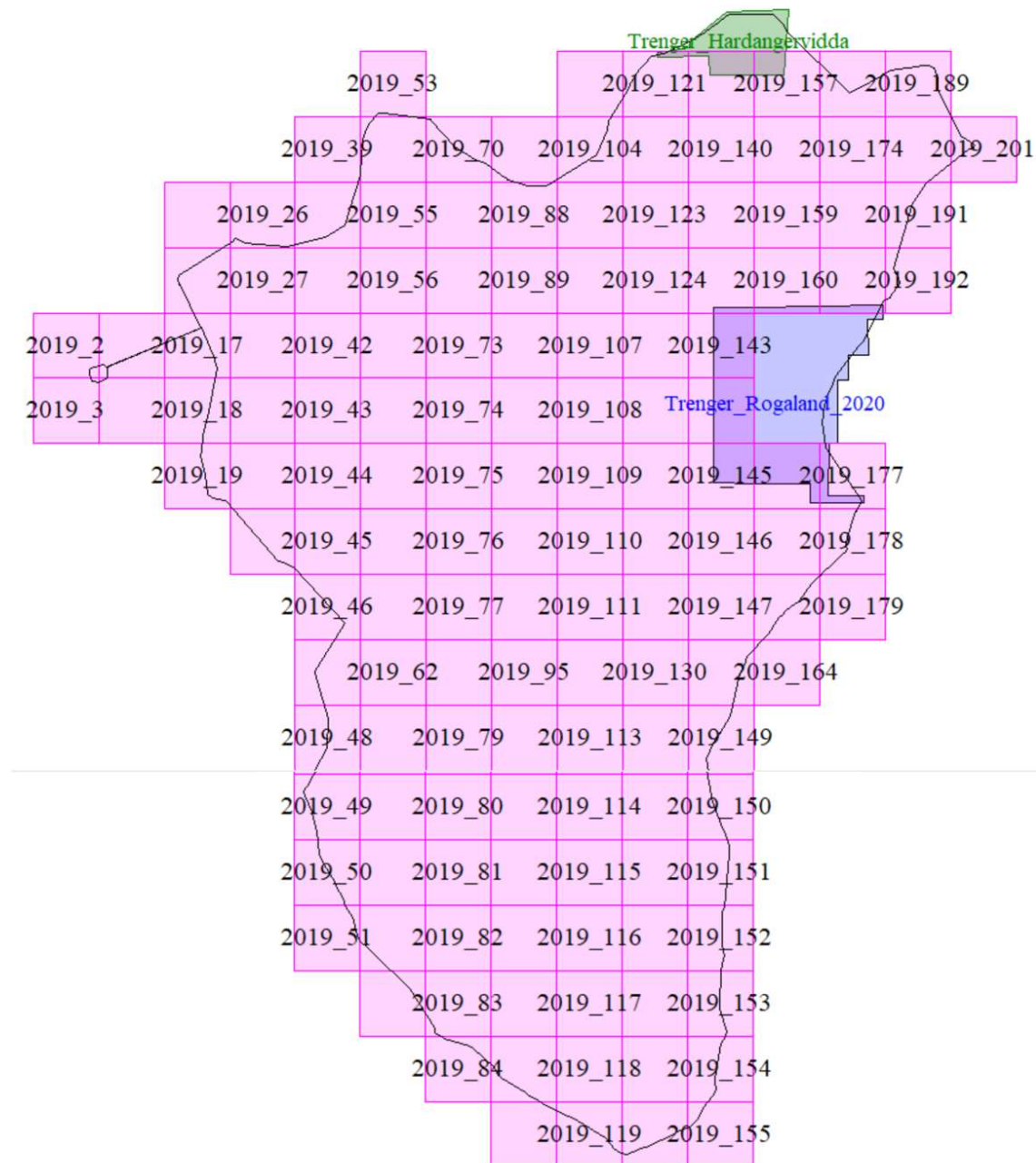
Det er generert 20m buffer rundt alle vannpolygoner. CIR ortofoto er klippet til disse dekningsområdene i en sone på 20 meters avstand fra alle inkluderte vannpolygoner. Deretter er det beregnet vegetasjonsindeks (NDVI) og en terskelverdi er brukt til å filtrere ut pixler som *ikke* er vegetasjon. Av de gjenværende vegetasjonspixler innenfor 20m buffersone fra vannkant er det generert vektorpolygoner fra dekningsområdene. Små hull og svært små polygoner er filtrert ut. Deretter er kantsonene delt opp i mindre enheter for statistisk beregning av kantbredde, vegetasjonshøyde og helningstall per enkeltpolygon. Merk at ved kompleks geometri, overlapp og parallelle vannføringer vil størrelse og form på kantpolygonene variere. Kantsonene er klippet mot vannflate slik at de ikke overlapper vann. Polygonene er forenklet for å begrense datamengde, men linjen mot vannkant er bevart. Det er videre generert buffersoner på 2 m, 6 m og 10 m fra vannpolygonene. Kantpolygoner som er utenfor 2m-sonen blir filtrert vekk. (= Må være maks 2m fra vannkant for å regnes som kantsoner). Deretter blir polygonene gruppert etter hvilke buffersoner de krysser. For eksempel: Krysser et polygon 2m buffer og 6m buffer, men ikke 10m buffer, havner det i kantbreddeklasse 6-10 meter.

Programvare benyttet i prosjektet er: Global Mapper, FME, Quick Terrain Modeler og egenutviklede script i Python.

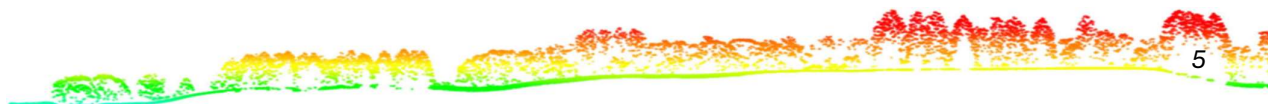


5. Dekningsoversikt:

Oversikt dekning flybilder brukt som grunnlag for kantsoner: Dekningsoversikten er også levert som vektordata. For grønt område er kantsonene avledet fra dekning Hardangervidda CIR 2019, og for blå sone fra Rogaland 2020.

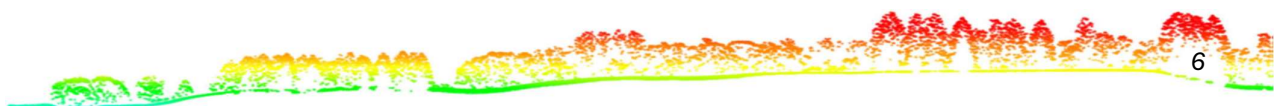


(Til info: I prosesseringen har Rogaland 2020 og Hardangervidda 2019 fått fiktive dekningsnavn «300» og «400» for å kunne kjøre samtlige dekningsområder gjennom en enhetlig prosessløype.)



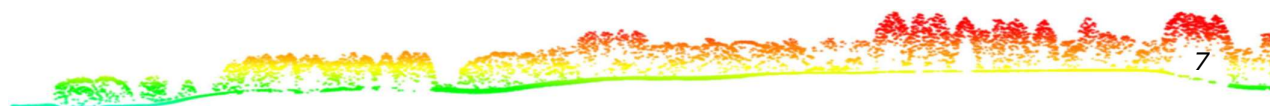
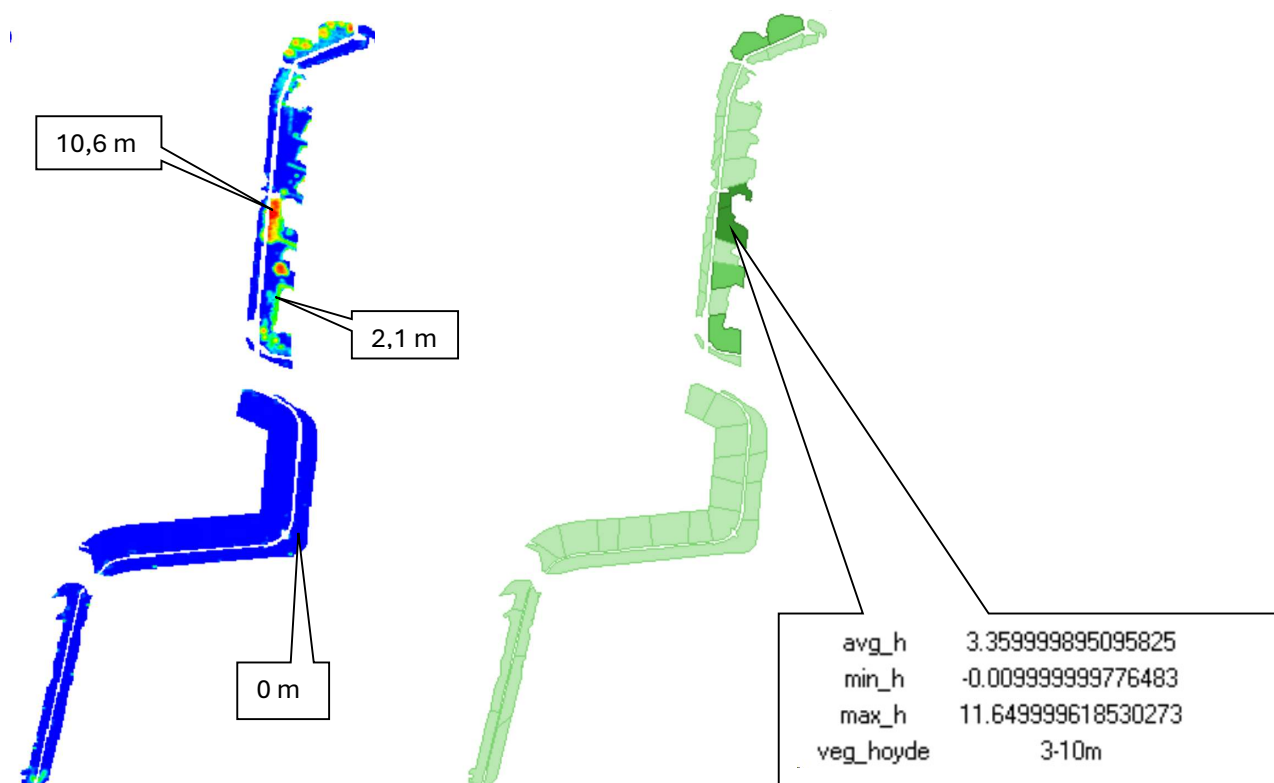
6. Kantbredde, klasser:

Filen «Kantsoner_klassifisert_IR_basert_Rogaland.gpkg» er formattert for å visualisere ulike kantsonbredder. 0-2m = rød, 2-6m = oransje, 6-10m = gul og 10-20m = grønn. Det ligger en variabel for hvilken av de fire kantbreddeklassene polygonet tilhører under attributt «kantbredde», slik at disse kan formatteres etter ønske.



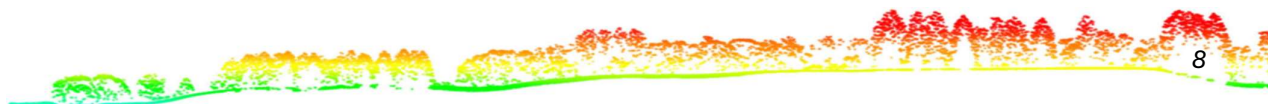
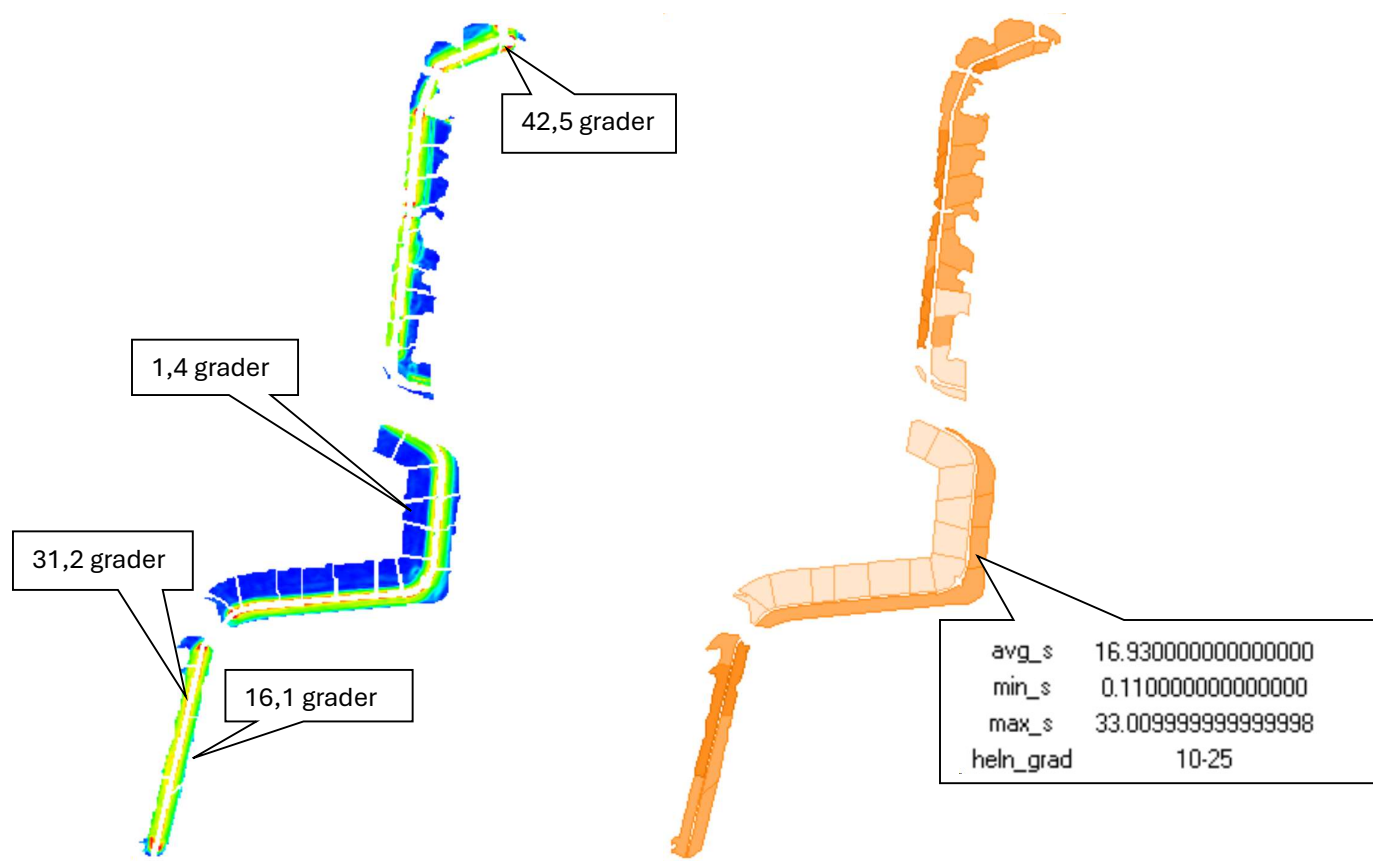
7. Vegetasjonshøyde:

For alle kantsoner er det levert vegetasjonshøyde i form av en høydegrid i GeoTIFF: Denne er levert både som faktiske vegetasjonshøyder i meter – DZ og som RGB-fil som viser fargeskalaen fra blå (0m) til rød (10 meter og over) – DZ_rgb. (Venstre). Det er også levert en geopackage med kantpolygoner formattert etter klassifisering etter vegetasjonshøyde: (0-1m, 1-3m, 3-10m, >10m). Minimum, maksimum og gjennomsnitts vegetasjonshøyde er beregnet for alle polygoner:



8. Helningsgrad:

Som en bonus er helningsgrad beregnet også for de originale polygonene, ikke bare i tilleggsoptionen med polygoner klippet etter AR5. Man ser ofte at det er brattere helt inn mot vannkanten. For alle kantsoner er det levert helningsgrad i form av en «høyde»raster i GeoTIFF (Et GIS-program vil «tro» det er meter, men verdien representerer helningsgrad i grader. Det er også levert en geopackage «Kantsoner_helningsgrad_IR_basert_Rogaland.gpkg» med kantpolygoner formattert med klassifisering etter helningsgrad: (0-10 grader, 10-25 grader, 25-30 grader, 30-45 grader, 45-60 grader og 60-90 grader). Minimum, maksimum og gjennomsnitts helningsgrad er også beregnet for alle polygoner (avg_s, min_s og max_s):



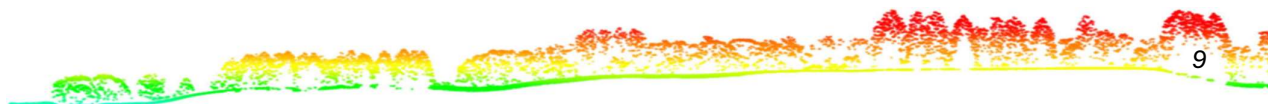
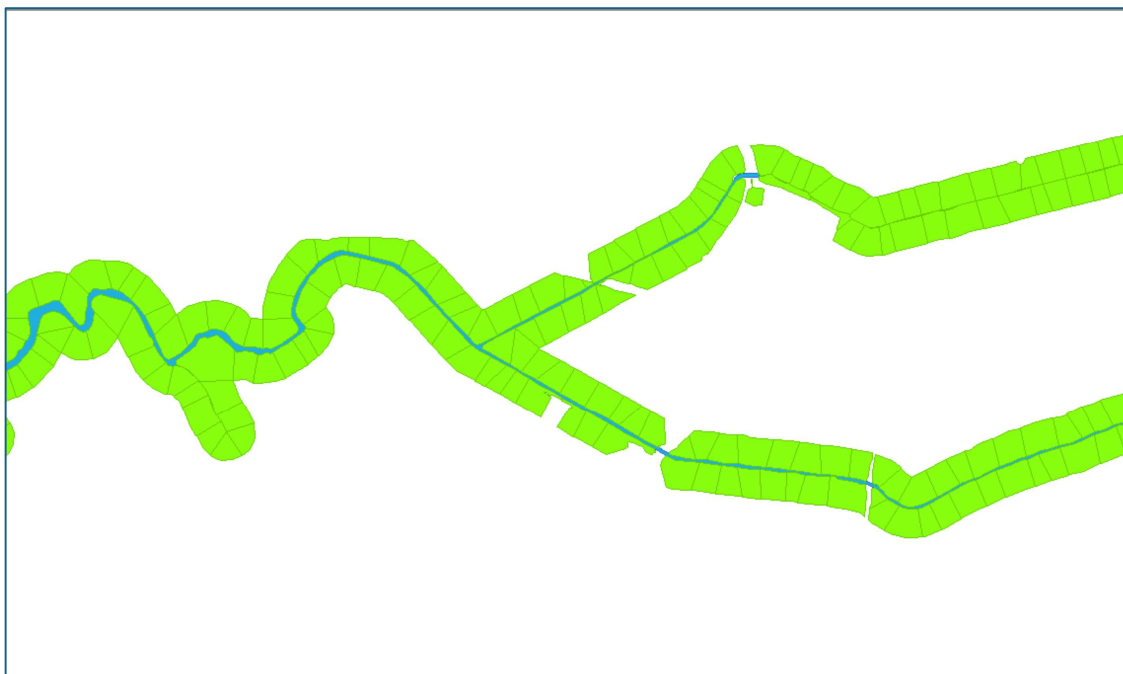
9. Tilleggsopsjon: Kantsoner klippet etter dyrket mark i AR5:

Etter avtale er det levert opsjon med inkludering av helningsgrad i datasettet og klipping etter dyrket mark i FKB-AR5, arealklasse 21 og 22 (fulldyrket og overflatedyrket mark). Dette resulterer i noen uendrede, noen endrede (avkuttete) og noen fjernede polygoner i forhold til opprinnelig leveranse. Disse er derfor *reklassifisert* med tanke på kantsonebredde, samt at vegetasjonshøyde og helningsgrad er *beregnet på nytt* innenfor de nye polygonene.

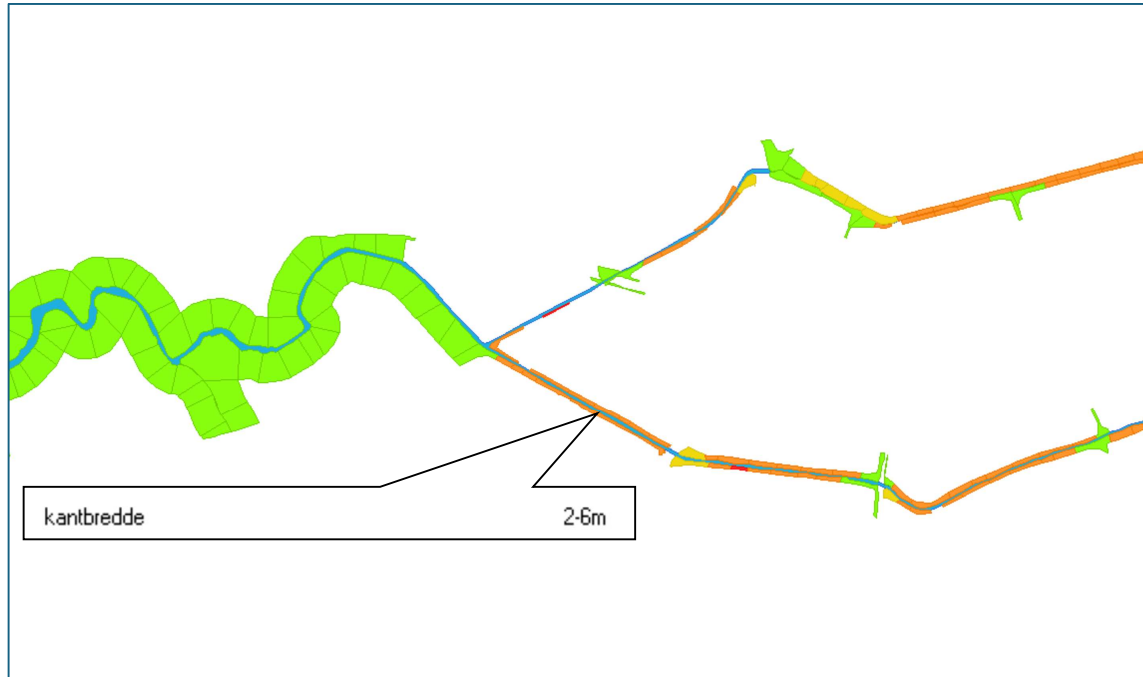
Eksempelutsnitt, CIR-bilde, fra kartblad 65 i dekningsoversikten. Jo rødere farge, jo friskere vegetasjon:



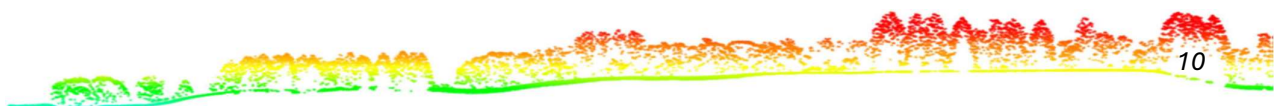
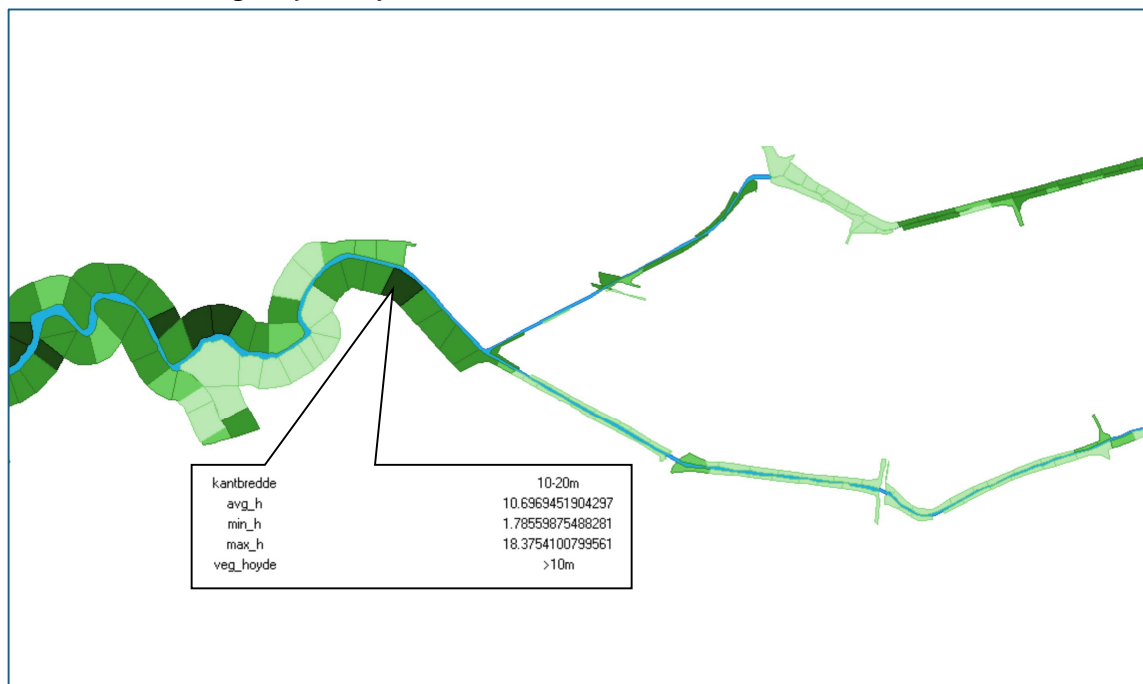
Eksempel på polygoner med kantvegetasjon basert på vegetasjonsanalyse fra IR alene:



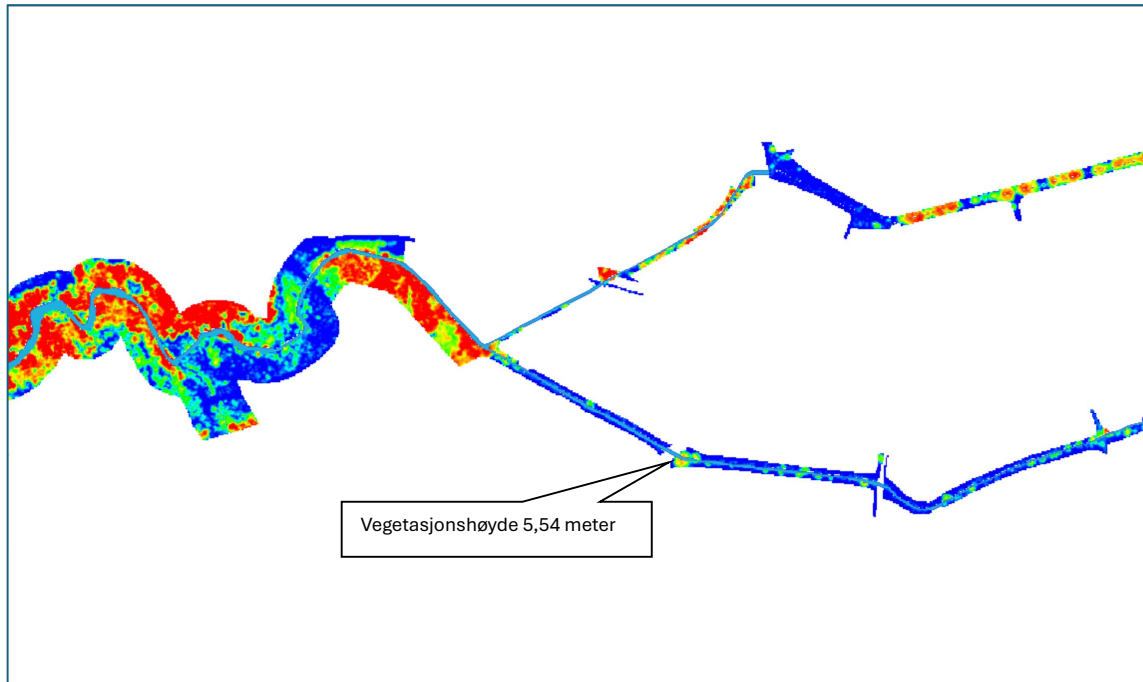
Samme område med polygonene klippet etter dyrket mark (klasse 21 og 22) i AR5:



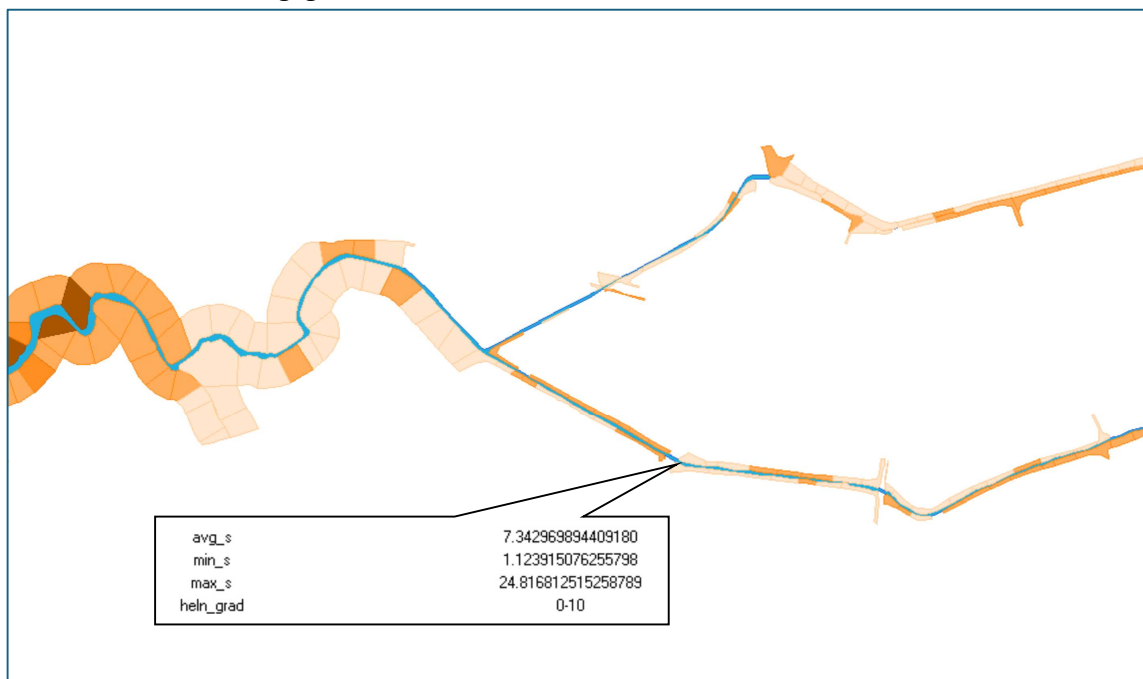
Klassifisert etter vegetasjonshøyde:



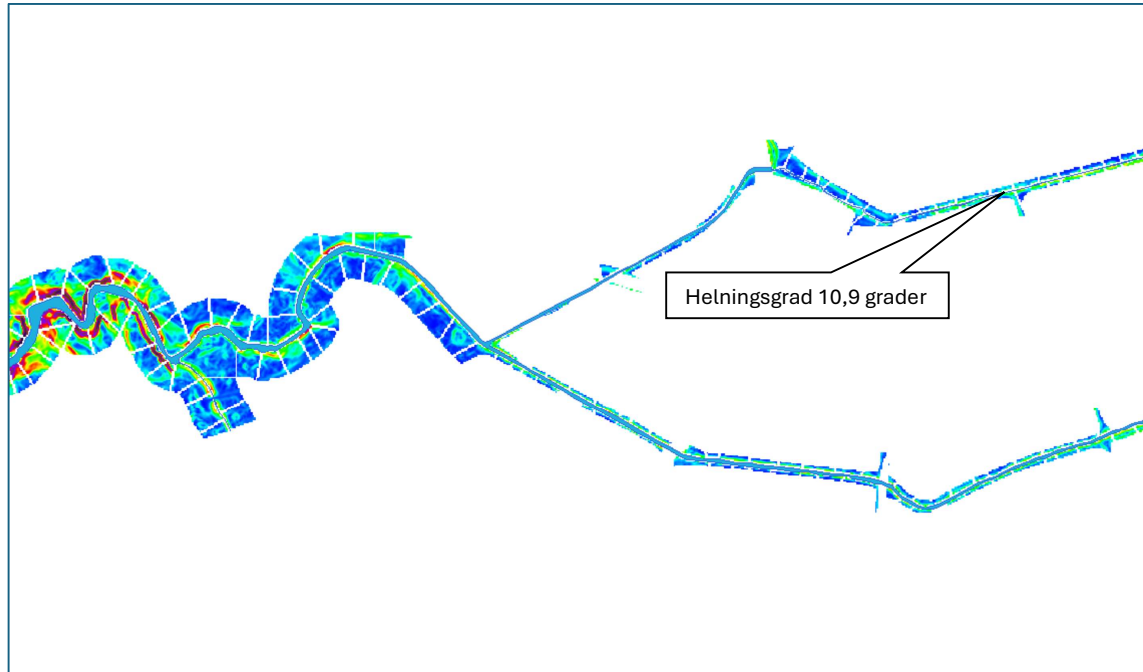
Raster med vegetasjonshøyde innenfor kantsonopolygoner (blå = 0m, rød= 10m og over):



Klassifisert etter helningsgrad:



Raster med helningsgrad:



10. Leveranse

Leveransen er levert via nedlastingslenke på DropBox. Leveransen består av 3 mapper:

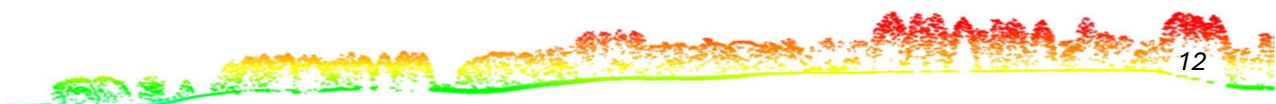
	Dekningsoversikt og FKB_vann_grunnlag	26.11.2025 10:33	Filmappe
	Kantsoner_IR_basert	26.11.2025 10:28	Filmappe
	Kantsoner_klippet_dyrket_mark	28.11.2025 00:10	Filmappe

Mappe «Dekningsoversikt og FKB_vann_grunnlag»: I denne mappen finnes en digital versjon av dekningsoversikten vist på side 4, samt en samlet fil med alle vannpolygoner fra FKB-vann brukt som grunnlag for prosjektet. Antall vannpolygoner er **99.625**, og samlet lengde på vannkant er **65.833 km**. Begge filene i denne mappen er vektordata i geopackage-format.

	Dekningsoversikt_fotoprojekt_og_kartbladinnndeling.gpkg	26.11.2025 10:33	GPKG-fil	176 kB
	FKB_utvalg_vannpolygoner_grunnlag_kantsoner.gpkg	26.11.2025 10:33	GPKG-fil	883 848 kB

Mappe «Kantsoner IR_basert»: I denne mappen finnes den originale leveransen som er basert utelukkende på vegetasjonsgrad i omløpsfoto. Vegetasjon innenfor 20 meters avstand fra vannkant er delt opp i kortere polygoner og levert som en geopackage-fil med tre ulike symboliseringsformater basert på hvilken klassifisering som ønskes visualisert. Symboliseringsfilene er levert i både .sld-format for QGIS og .lyrx-format for ArcGIS. Hvert polygon inneholder informasjon om kantbreddeklasse («kantbredde»: 0-2m, 2-6m, 6-10m og 10-20m), gjennomsnitt, minimum og maksimum vegetasjonshøyde (avg_h, min_h og max_h), vegetasjonshøydeklasse («veg_hoyde»: 0-1m, 1-3m, 3-10m og >10m) samt gjennomsnitt, minimum og maksimum helningsgrad (avg_s, min_s, max_s) og helningsgradklasse («heln_grad»: 0-10 grader, 10-25 grader, 25-30 grader, 30-45 grader, 45-60 grader og 60-90

[ROGFK_3D-Analyse Kartlegging av kantvegetasjon langs vassdrag, saksnr. 2025/39969](#)

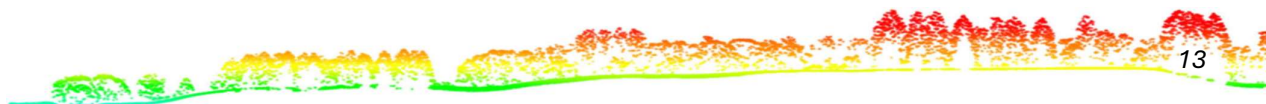


grader). Det er også levert rasterfiler med vegetasjonshøyde i meter, vegetasjonshøyde farget etter fargeskala 0-10 meter og helningsgrad i grader. Antall kantpolygoner totalt i denne leveransen: **2.242.453**.

Navn	Endringsdato	Type	Størrelse
 Kantsoner_IR.gpkg	08.12.2025 13:05	GPKG-fil	1 561 956 kB
 Helningsgrad_klasser_formatting.lyrx	09.12.2025 11:14	LYRX-fil	26 kB
 Kantbredde_klasser_formatting.lyrx	09.12.2025 11:14	LYRX-fil	21 kB
 Vegetasjonshoyde_klasser_formatting.lyrx	09.12.2025 11:14	LYRX-fil	22 kB
 Helningsgrad_klasser_formatting.sld	09.12.2025 11:14	SLD-fil	5 kB
 Kantbredde_klasser_formatting.sld	09.12.2025 11:14	SLD-fil	4 kB
 Vegetasjonshoyde_klasser_formatting.sld	09.12.2025 11:14	SLD-fil	4 kB
 Kantsoner_Helningsgrad_grader_IR.rar	26.11.2025 12:25	WinRAR archive	2 066 411 kB
 Kantsoner_Vegetasjonshoyde_farget_IR.rar	09.12.2025 11:40	WinRAR archive	1 234 841 kB
 Kantsoner_Vegetasjonshoyde_meter_IR.rar	26.11.2025 10:31	WinRAR archive	1 862 318 kB

Mappe «Kantsoner_klippet_dyrket_mark»: I denne mappen finnes tilleggsliveransen som er basert på de originale kantsonene som beskrevet over, men deretter klippet etter dyrket mark i AR5, arealklasse 21 og 22 (fulldyrket og overflatedyrket mark). Dette resulterer i noen uendrede, noen endrede og noen fjernede polygoner i forhold til opprinnelig leveranse. Disse er derfor *reklassifisert* med tanke på kantsonbredde, samt at vegetasjonshøyde og helningsgrad er *beregnet på nytt* innenfor de nye polygonene. Polygonene er levert i form en geopackage-fil med tre ulike symboliseringsformater basert på hvilken klassifisering som ønskes visualisert. Symboliseringsfilene er levert i både .sld-format for QGIS og .lyrx-format for ArcGIS. Hvert polygon inneholder informasjon om kantbreddeklasse («kantbredde»: 0-2m, 2-6m, 6-10m og 10-20m), gjennomsnitt, minimum og maksimum vegetasjonshøyde (avg_h, min_h og max_h), vegetasjonshøydeklasse («veg_hoyde»: 0-1m, 1-3m, 3-10m og >10m) samt gjennomsnitt, minimum og maksimum helningsgrad (avg_s, min_s, max_s) og helningsgradklasse («heln_grad»: 0-10 grader, 10-25 grader, 25-30 grader, 30-45 grader, 45-60 grader og 60-90 grader). Antall kantpolygoner totalt i denne leveransen: **2.093.449**.

Navn	Endringsdato	Type	Størrelse
 Kantsoner_klipp_AR5_21_22.gpkg	09.12.2025 11:38	GPKG-fil	1 529 868 kB
 Helningsgrad_klasser_formatting.lyrx	09.12.2025 11:14	LYRX-fil	26 kB
 Kantbredde_klasser_formatting.lyrx	09.12.2025 11:14	LYRX-fil	21 kB
 Vegetasjonshoyde_klasser_formatting.lyrx	09.12.2025 11:14	LYRX-fil	22 kB
 Helningsgrad_klasser_formatting.sld	09.12.2025 11:14	SLD-fil	5 kB
 Kantbredde_klasser_formatting.sld	09.12.2025 11:14	SLD-fil	4 kB
 Vegetasjonshoyde_klasser_formatting.sld	09.12.2025 11:14	SLD-fil	4 kB
 Kantsoner_Helningsgrad_grader_klipp_AR5.rar	27.11.2025 23:41	WinRAR archive	2 296 404 kB
 Kantsoner_Vegetasjonshoyde_farget_klipp_AR5.rar	28.11.2025 00:10	WinRAR archive	1 348 745 kB
 Kantsoner_Vegetasjonshoyde_meter_klipp_AR5.rar	28.11.2025 00:01	WinRAR archive	2 156 163 kB



11. Prosjektmedarbeidere i kartleggingsprosjektet

Dagrun Aarsten (prosjektleder). Metodeutvikling, utvalg FKB-vann, dataflyt, algoritmeutvikling, testing, optimalisering av datamengde (strategisk polygonforenkling og rasterkomprimering), kvalitetskontroll, formattering, kundedialog, leveranse og rapport.

Håvar Bunes. Datanedlasting, dekningsoversikt, dekningskontroll, generering av polygoner med kantsonevegetasjon, beregning av vegetasjonshøyde, kvalitetskontroll av grunnlagsdata, kvalitetskontroll av vegetasjonsklassifisering, kvalitetskontroll av sluttprodukt, visualisering.

Amund Aarsten: Installering og oppsett av Python-environment, metodeutvikling, algoritmeutvikling, programmeringstjenester i Python, optimalisering av algoritmer for raskere håndtering av store datamengder, strategier for parallell prosessering, kvalitetskontroll.

Vi vil med dette takke for tilliten ved tildeling av prosjekt, og takke for et godt samarbeid!

Billingstad, 5.desember 2025

Dagrun Aarsten

Daglig leder, 3D Analyse AS

