



Nye anvendelsesmuligheder
med GeoDanmark-data

Bestemmelse af befæstede arealer

STYRELSEN FOR DATAFORSYNING OG EFFEKTIVISERING

26. APRIL 2019

Projekt nr.: N/A
Dokument nr.: 001
Version 3.0.0
Revision 0

Udarbejdet af SBUC/LRLA
Kontrolleret af SBUC
Godkendt af LRLA

1 Introduktion

NIRAS har på opdrag af Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering udført et analysearbejde med det formål at få belyst mulighederne for at anvende GeoDanmark-data til at indgå i eller kvalificere et befæstelseskort til bl.a. beregning af vandafledning af regnvand til vandløb og kloakker. Det primære produkt af projektet er en præsentation, som blev afholdt på Geodanmarks Repræsentantskabsmøde den 24. april 2019.

2 Opgaveløsning

2.1 Hvordan kan GeoDanmark-data indgå i et befæstelseskort?

Der blev udarbejdet en opgavebeskrivelse med følgende hovedpunkter:

- Hvordan kan eksisterende GeoDanmark-data anvendes og eventuelt gøres mere velegnede til at indgå i et befæstelseskort?
- Der fokuseres på byområder, hvor der er størst behov for detaljerede befæstelseskort
- Kan der kobles til andre datakilder til detaljering af befæstelseskort ?
- Er der andre anvendelsesmuligheder for et befæstelseskort (end vandafledning) ?

2.2 Projektområder

Der er udvalgt 2 områder i Bagsværd for at demonstrere metode og resultater. Et område med tæt bebyggelse (aktuelt HøjBebyggelse og Erhverv) samt et område med parcelhuse (LavBebyggelse).



Tæt bebyggelse



LavBebyggelse

2.3 Befæstelseskort ud fra GeoDanmark-data

2.3.1 GeoDanmark-data

GeoDanmark-data indeholder en række objekttyper, som er aktuelle i forbindelse med et befæstelseskort: Bygninger, Vejkant, Parkering, Bygværk, AnlægDiverse og Plads. Dertil kommer vejmidte med attributværdierne for befæstet og ikke-befæstet. Af disse er kun Bygninger og Plads fladedækkende og kan umiddelbart indgå i et befæstelseskort.

2.3.2 Ønsker til et befæstelseskort

I samarbejde med NIRAS' vandafledningsspecialister er der udformet en ønsket dækning af det befæstede areal:



Tæt bebyggelse, andel befæstet 90%



LavBebyggelse, andel befæstet 46%

2.3.3 Befæstede arealer i nuværende GeoDanmark-data

Befæstede arealer i nuværende GeoDanmark-data omfatter helt overvejende bygninger.



Tæt bebyggelse, andel befæstet 25%



LavBebyggelse, andel befæstet 15%

2.3.4 Forslag til supplering af GeoDanmark-data

Følgende suppleringer vil give en delvis indfrielse af ønskerne til et befæstet kort, men samtidig også give et datagrundlag, der er anvendeligt til andre formål:

Vejkanter

- Fladeregistrering
- Attribut befæstet/ubefæstet fra Vejmidthe
- Registrering af indkørsler på parcelhusgrund
- Supplerende registrering af vejkant, bl.a. på industrigrund

Parkering

- Fladeregistrering
- Attribut befæstet/ubefæstet fra Vejmidthe

Bygværk/AnlægDiverse (udvalgte objekter, der danner flader)

- Fladeregistrering

Plads

- Attribut befæstet/ubefæstet

Dertil forslås det at supplere Vejkant med en ny Vejkant Type: FORTOV

Resultatet heraf vil blive:



Tæt bebyggelse med supplerung. Andel befæstet 70 %. Bemærk at fladedækningen er vist med gullig farve, lukning af Vejkant og Parkering vist med lyseblå streger og Fortov vist med mørkeblå farve.



LavByggelse med supplerung. Andel befæstet 41 %. Bemærk at fladedækningen er vist med gullig farve, indkørsler på parcelhusgrund er vist med lyseblå flader og Fortov vist med mørkeblå farve.

Som det kan ses, er der stadigvæk befæstede flader, der ikke er dækket ved kortlægningen.

2.4 GeoDanmark-data med spektral analyse

Som det kan ses af eksemplerne, vil der blive en del arealer, som ikke bliver registreret som befæstet. Med brug af forårsortofotos inklusive den nærinfrarøde kanal, vil det være muligt at klassificere de grønne områder med efterfølgende beregning af de omtrentlige befæstede arealer:

1. Grønne områder udpeges med NDVI klassifikation
2. Ikke grønne områder (restområder) defineres tilnærmet som befæstet
3. Rastertema polygoniseres til flader
4. Eventuel efterbearbejdning afhængig af ambitionsniveau

Hermed kan man få følgende resultat, idet det bemærkes, at tiden ikke har tilladt en efterbearbejdning af data med eksempelvis neural netværk og data fra laser-scanning:



Tæt bebyggelse efter klassifikation. Andel befæstet 89 %.



LavBebyggelse efter klassifikation. Andel befæstet 40 %.

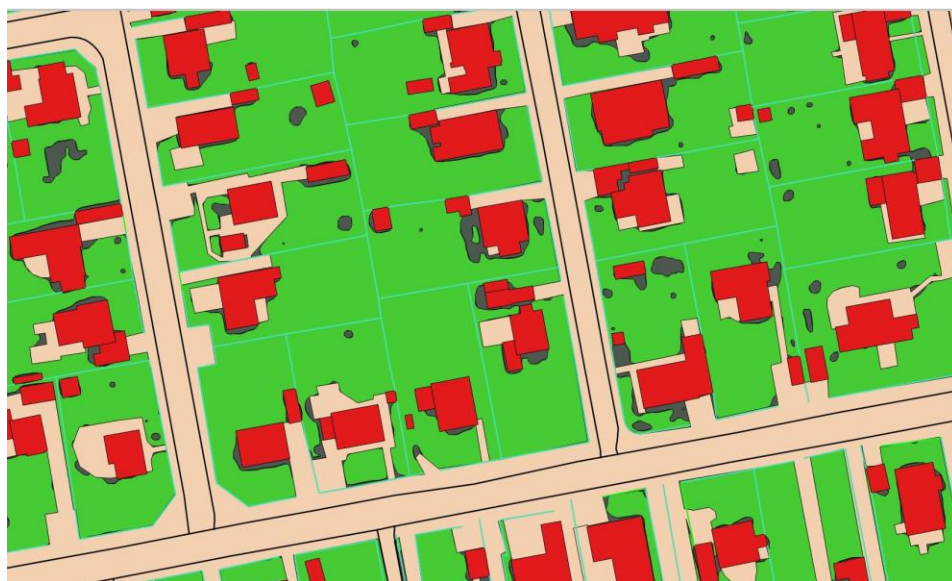
Følgende eksempler viser hvilke afvigelser, der vil være ved brug af klassifikationsmetoden efter at flader for vej og fortov har korrigeret for forkerte grønne områder:



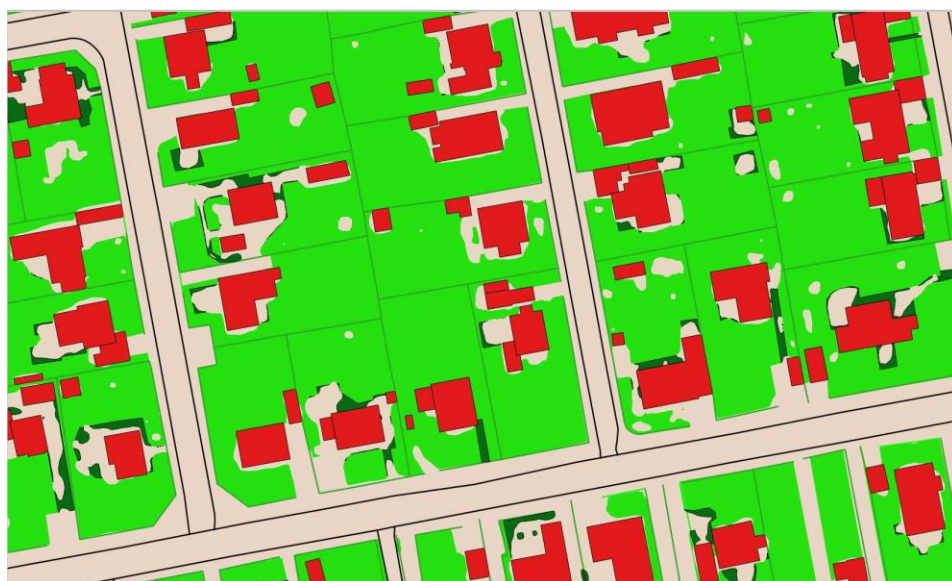
Spektral analyse: For meget befæstet er vist med Mørkegrønt



Spektral analyse: For lidt befæstet er vist med Mørkegrønt



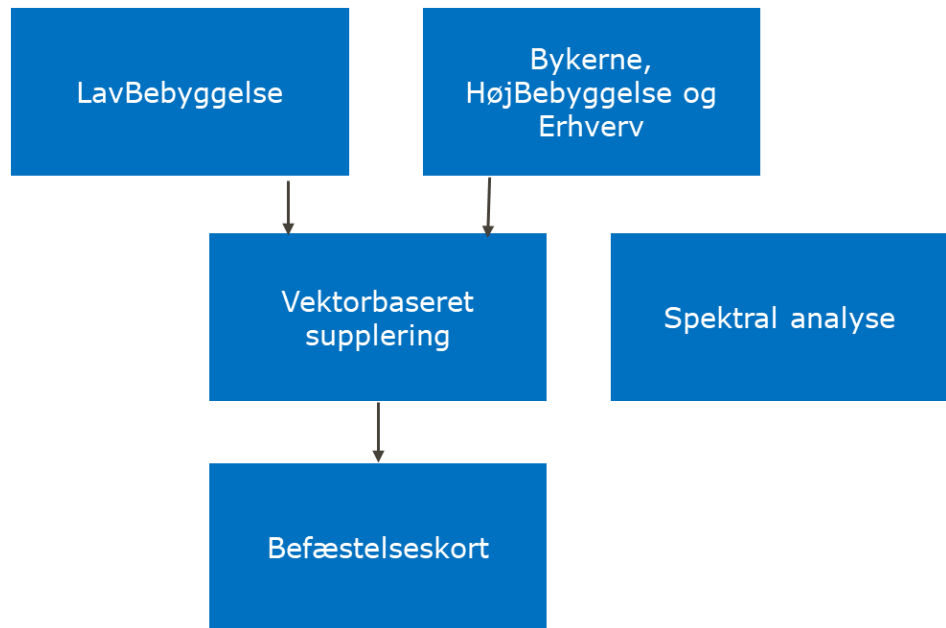
Spektral analyse: For meget befæstet er vist med Mørkegrønt



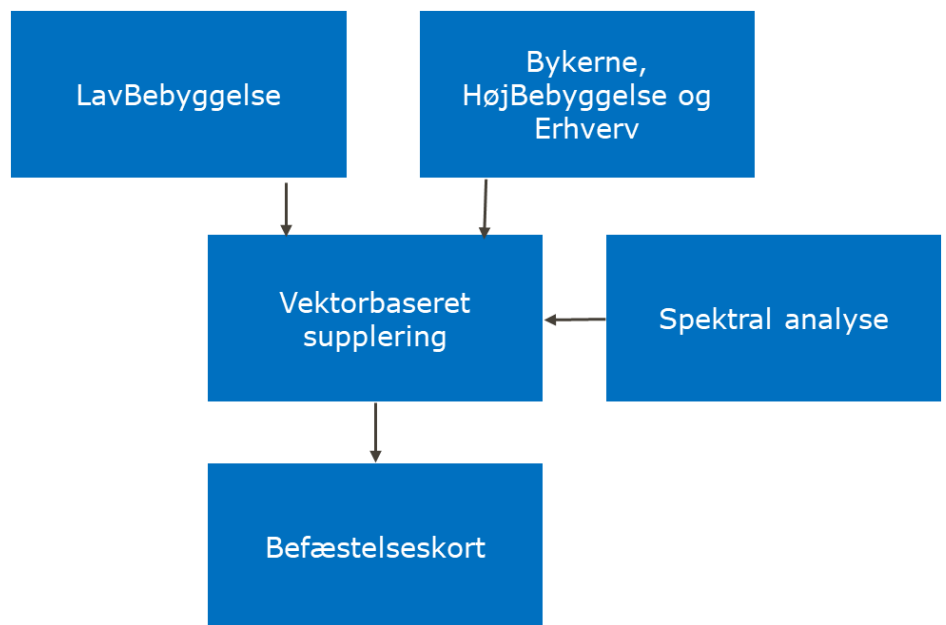
Spektral analyse: For lidt befæstet er vist med Mørkegrønt

2.5 Produktionsmetode, overvejelser

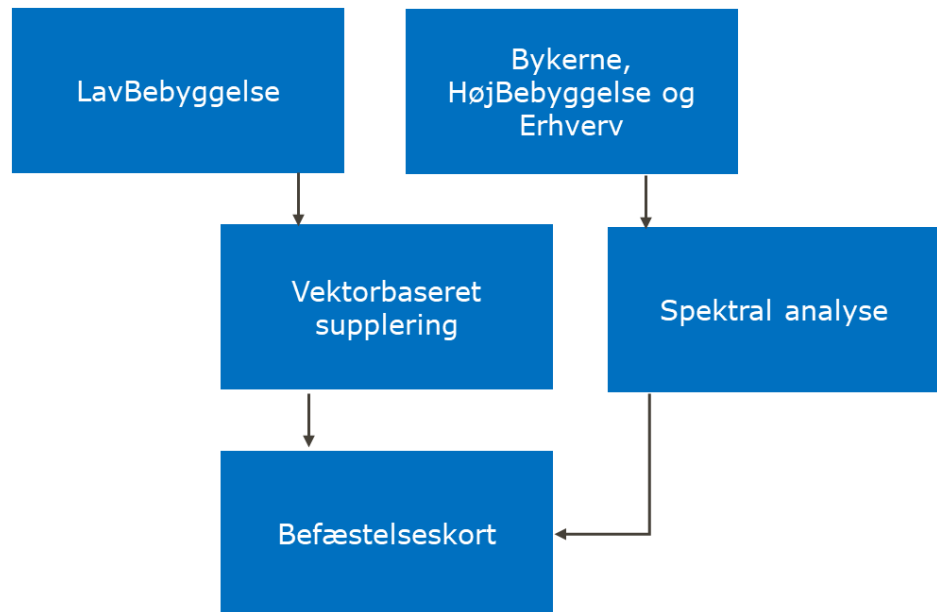
Som det kan ses af ovenstående kan etablering af befæstede arealer ske på flere måder med forskellig kvalitet og med forskellige metoder. Nedenfor eksemplificeres dette med 3 forskellige metoder til overvejelse:



Med denne metode fremstilles data til et befæstet kort udelukkende ud fra suppleret af GeoDanmark-data.



Med denne metode suppleres de forbedrede GeoDanmark-data med befæstelse beregnet med brug af ortofotos.



Det bedste resultat fra brugen af spektral analyse kommer umiddelbart i tæt bebyggelse. Man kunne således eventuelt nøjes med at bruge suppleringen i disse områder. I LavBebyggelse vil den spektrale analyse primært supplere med eksempelvis havefliser i baghaven, hvor vandet oftest vil løbe ud på græsset.

Valg af metode og model vil blandt andet afhænge af:

Ambitionsniveau

- Anvendelsesområde
- Fuldstændighed
- Geometrisk præcision

Pris, etablering og vedligehold

- Grad af automatisering

2.6 Befæstelseskort, andre datakilder

Det er oplagt at bruge andre datakilder til at supplere og forbedre et befæstelseskort. Eksempelvis mere detaljerede oplysninger om befæstelsestype:

Vejforvaltningssystemerne

- Befæstelsesregisteret/Belægningsoptimeringsmodulet i Vejman.dk
- Tilsvarende i RoSy

Gadefotos

- Attributforbedringer (detaljeret befæstelsestype)

BBR

- Grønne tage

Danmarks højdemodel (LiDAR) som bidrag til spektral analyse

- Objekter med højde, befæstelsestype ud fra intensitet og waveform data

2.7 Befæstelseskort, andre anvendelser

Denne analyse tager udgangspunkt i potentialet i anvendelsen af et befæstelseskort til beregning af vandafledning af regnvand til vandløb og kloakker, men det er vigtigt at have for øje, at befæstelseskortet eller delmængder heraf, kan anvendes til andre formål, som f.eks.:

- LAR (Lokal Afledning af Regnvand) i bred forstand
- Omkostninger for forsyningsvirksomheder i bred forstand
- Gravearbejde, hvor fortovsarealer også har betydning
- Bedre grundlag for Grøn Registrering
- Snerydning og saltning
- Kommunal spildevandsplan, løbende styr på befæstelsesgrad
- Regulering af befæstelsesgrad på den enkelte matrikel
- Beregning af tilslutningsbidrag, vandafledning
- Kartografisk anvendelse med fladedækning af veje

3 Bilag

Præsentation, som blev afholdt på Geodanmarks Repræsentantskabsmøde den 24. april 2019

GeoDanmark-data i spil

Demonstrationsprojekt:

Hvordan kan GeoDanmark data indgå i et befæstelseskort ?

Grundlag for bl.a. beregning af vandafledning af regnvand til vandløb og kloaker



Søren Buch
Laurids Rolighed Larsen

24.04.2019

Hvordan kan GeoDanmark-data indgå i et befæstelseskort ?

Opgavebeskrivelse for demonstrationsprojekt:

- Hvilke suppleringer skal der til i Geodanmark-data ?
- Fokus på byområder, hvor der er størst behov for detaljerede befæstelseskort
- Kobling til andre datakilder til detaljering af befæstelseskort ?
- Andre anvendelsesmuligheder for et befæstelseskort (end vandafledning) ?

Projektområder

Bagsværd



Bykerne, HøjBebyggelse og Erhverv



LavBebyggelse

Befæstelseskort ud fra Geodanmark-data

Bykerne, HøjBebyggelse og Erhverv

Nu



Jfr. befæstede flader i GeoDanmark-data: 25 %

Mål



Andel, befæstet areal: 90 %

Befæstelseskort ud fra Geodanmark-data

LavBebyggelse

Nu



15 %

Mål



Andel, befæstet areal: 46 %

GeoDanmark-data

Objekttyper som er aktuelle for et befæstelseskort

OBJEKTGRUPPER	OBJEKTTYPER, AKTUELLE
BYGNINGER	Bygninger
BEBYGGELSE	
TRAFIK	Vejkant
TEKNIK	Parkering, Bygværk, AnlægDiverse
NATUR	
HYDRO	
TOPOGRAFI	Plads
DIVERSE	
DHMTILPASNING	

Geo | Danmark
- det fælles datagrundlag

Specifikation 6.0

2018.1114

GeoDanmark-data

Supplering til de aktuelle OBJEKTTYPE

Vejkanter

- **Fladeregistrering**
- **Attribut befæstet/ubefæstet fra Vejmidte**
- **Registrering af indkørsler på parcelhusgrund**
- **Supplerende registrering af vejkant, bl.a. på industrigrund**

Parkering

- **Fladeregistrering**
- **Attribut befæstet/ubefæstet fra Vejmidte**

Bygværk/Anlæg Diverse (udvalgte objekter, der danner flader)

- **Fladeregistrering**

Plads

- **Attribut befæstet/ubefæstet**

GeoDanmark-data

Nye objekter

- Vejkanter
 - Registrering (inkl. flader) af ny Vejkant type: FORTOV



Bykerne, HøjBebyggelse, Erhverv

Omfang af supplering



Andel befæstet

Reelt	90 %
GeoDanmark-data	70 %



LavBebyggelse:

Omfang af supplering



Andel befæstet

Reelt	46 %
GeoDanmark-data	41 %

Spektral analyse, automatisk klassifikation

Anvendelse af forårsortofoto (inkl. nærinfrarød kanal)

- 1. Grønne områder udpeges med NDVI klassifikation**
- 2. Ikke grønne områder (restområder) defineres tilnærmet som befæstet**
- 3. Rastertema polygoniseres til flader**
- 4. Eventuel efterbearbejdning afhængig af ambitionsniveau**

GeoDanmark-data med spektral analyse

Automatisk klassifikation af grønne områder med befæstelse som restareal

Ortofoto



Efter klassifikation



Bykerne, HøjBebyggelse og Erhverv

GeoDanmark-data med spektral analyse

Automatisk klassifikation af grønne områder med befæstelse som restareal

Efter klassifikation



89 %

Mål



90 %



Spektral analyse for lidt befæstet: Mørkegrønt

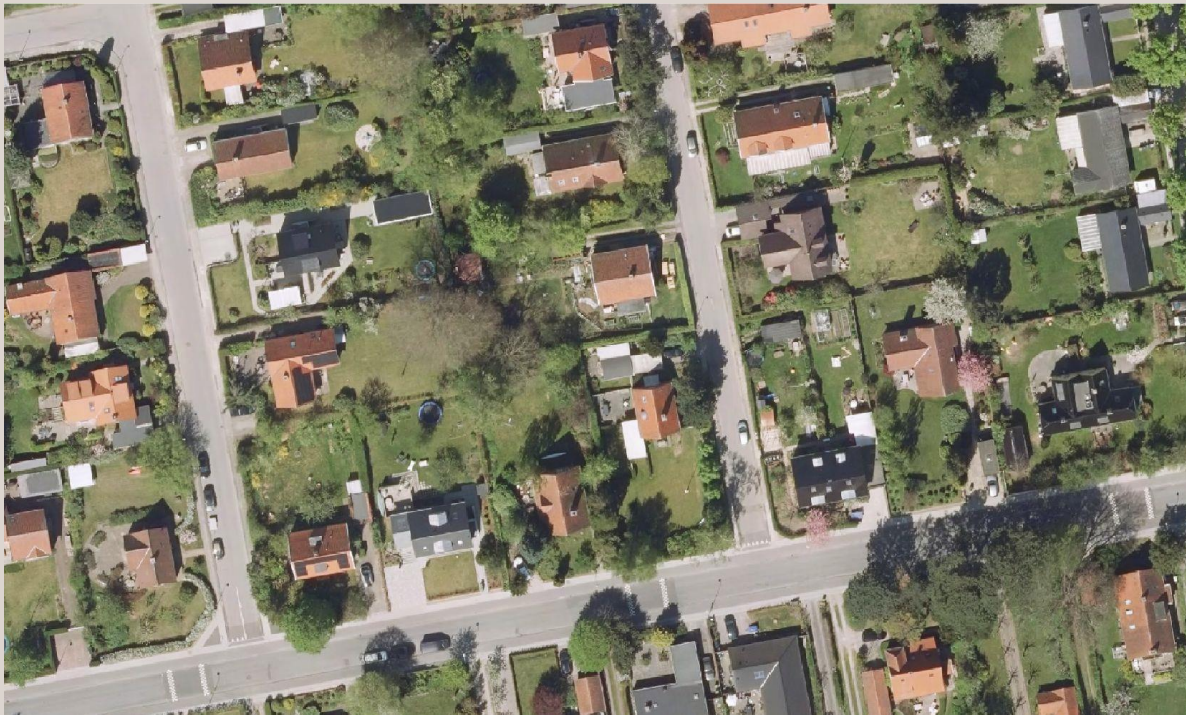


Spektral analyse for meget befæstet: Mørkegrønt

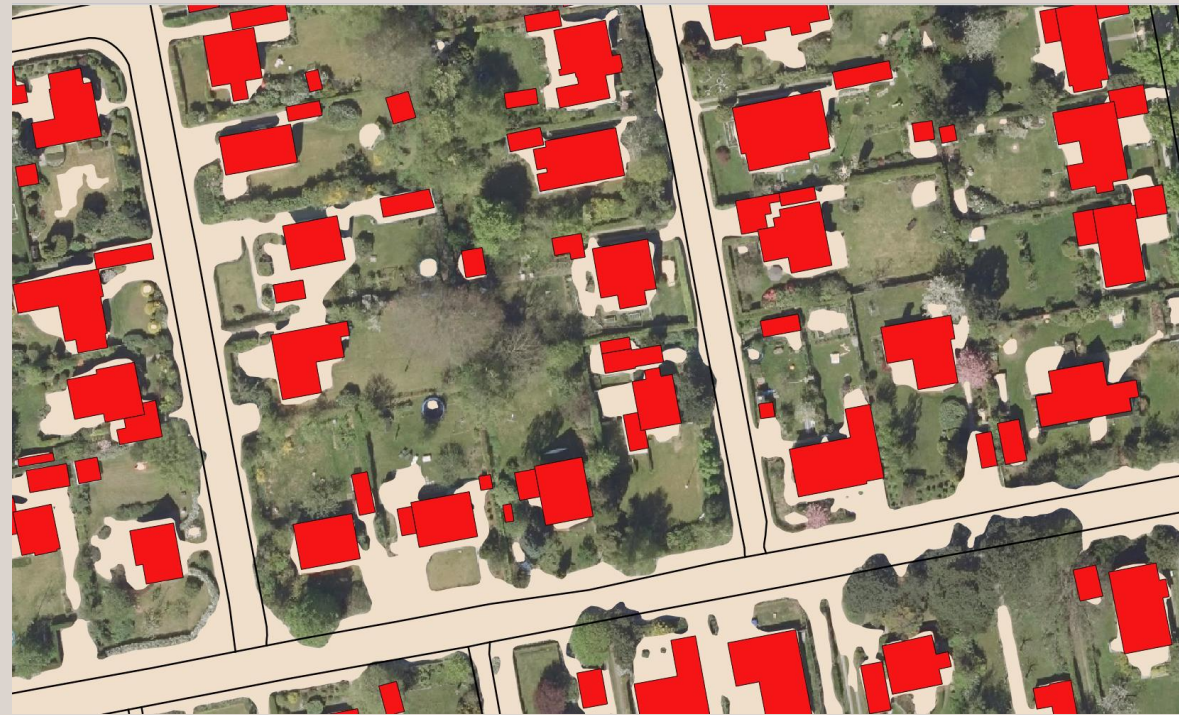
GeoDanmark-data med spektral analyse

Befæstelse som restareal efter automatisk klassifikation af grønne områder

Ortofoto



Efter klassifikation

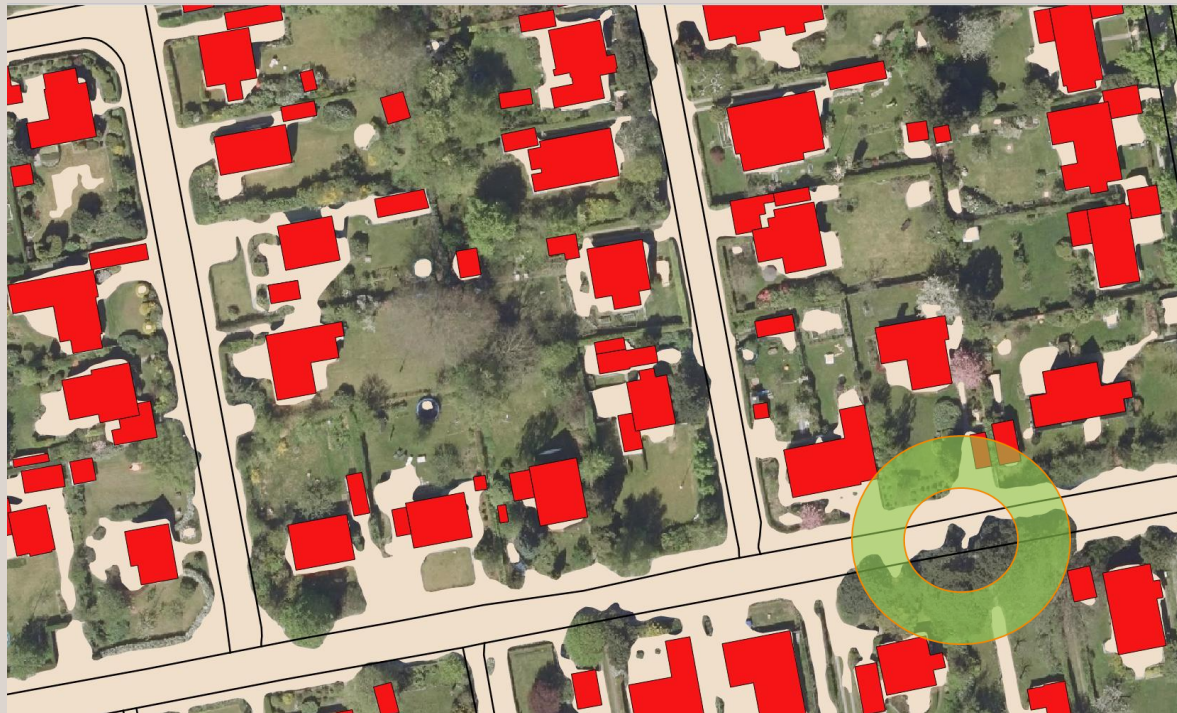


LavBebyggelse

GeoDanmark-data med spektral analyse

Befæstelse som restareal efter automatisk klassifikation af grønne områder

Efter klassifikation



40 %

Mål



46 %



Spektral analyse for meget befæstet: Mørkegrønt

NIRAS



Spektral analyse for lidt befæstet: Mørkegrønt

Produktionsmetode, overvejelser

Model 1, traditionel supplering

Datagrundlag, områdetype:

LavBebyggelse

Bykerne,
HøjBebyggelse og
Erhverv

Metode:

Vektorbaseret
supplering

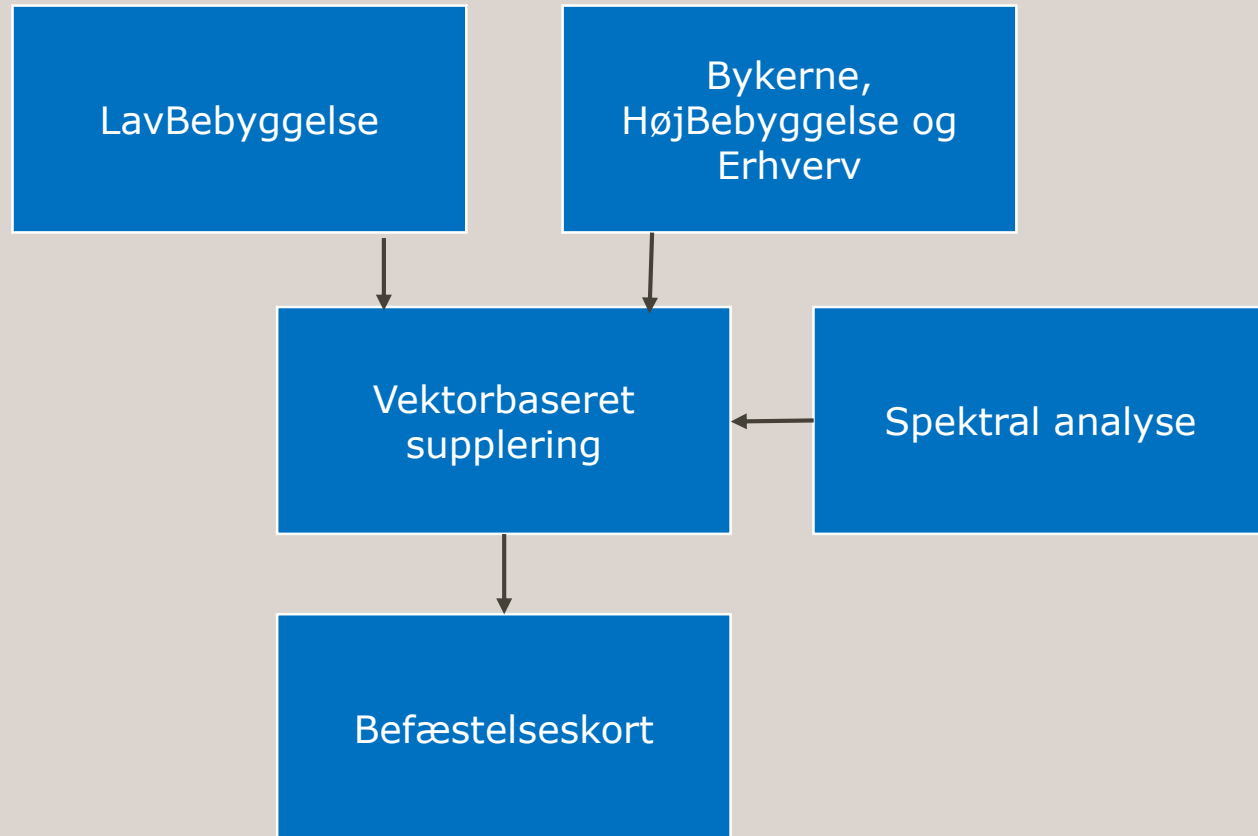
Spektral analyse

Resultat:

Befæstelseskort

Produktionsmetode, overvejelser

Model 2, Spektral analyse som supplement

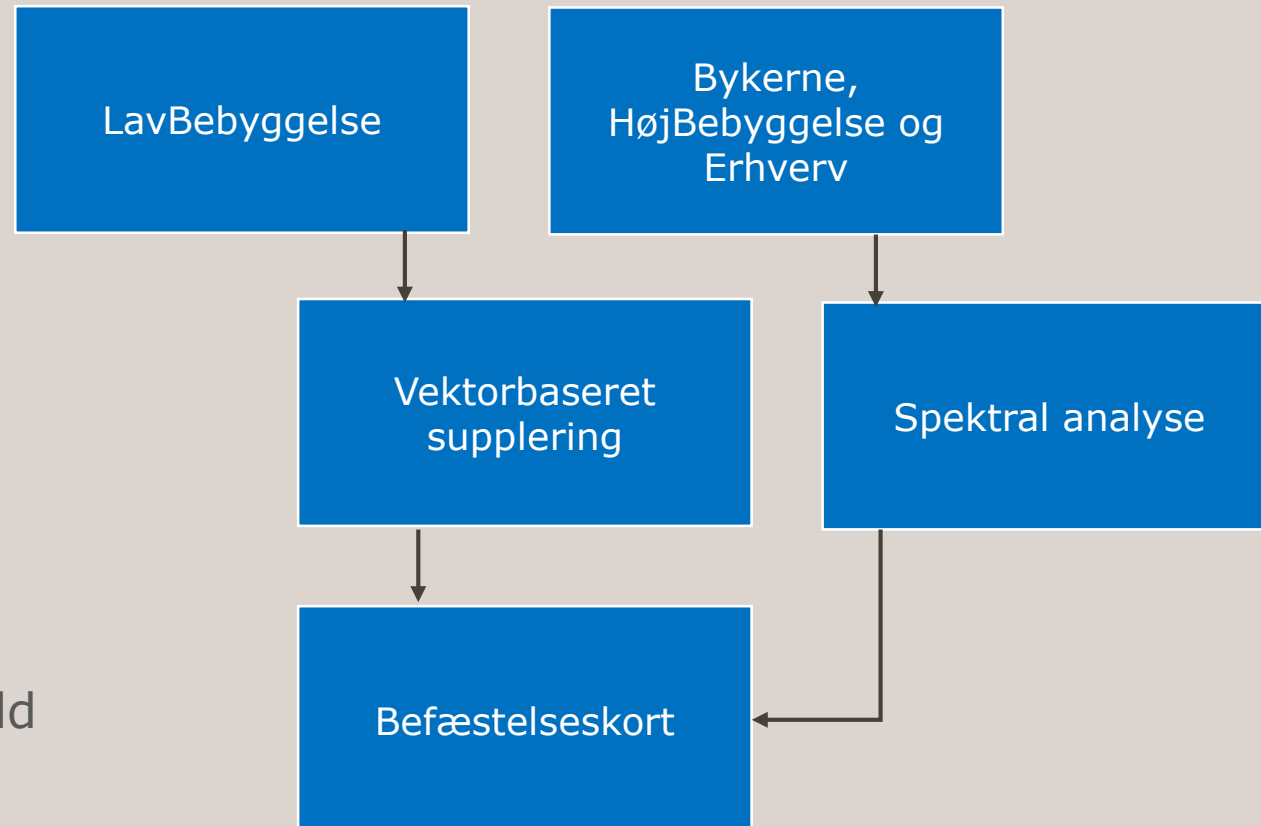


Produktionsmetode, overvejelser

Model 3, områdedifferentieret model

Flere modeller, afhængig af:

- Ambitionsniveau
 - Fuldstændighed
 - Geometrisk præcision
- Pris, etablering og vedligehold
 - Grad af automatisering



Befæstelseskort, andre datakilder

Vejforvaltningssystemerne (detaljeret befæstelsestype)

- Befæstelsesregisteret/Belægningsoptimeringsmodulet i Vejman.dk
- Tilsvarende i RoSy

Gadefotos

- Attributforbedringer (detaljeret befæstelsestype)

BBR

- Grønne tage

Danmarks højdemodel (LiDAR) som bidrag til spektral analyse

- Objekter med højde, intensitet, waveform data

Befæstelseskort, andre anvendelser

- LAR (Lokal Afledning af Regnvand) i bred forstand
- Omkostninger for forsyningsvirksomheder i bred forstand
- Gravearbejde, hvor fortovsarealer også har betydning
- Bedre grundlag for Grøn Registrering
- Snerydning og saltning
- Kommunal spildevandsplan, løbende styr på befæstelsesgrad
- Regulering af befæstelsesgrad på den enkelte matrikel
- Beregning af tilslutningsbidrag, vandafledning
- Kartografisk anvendelse (fladedækning af veje)
- **GeoDanmark oplagt hjemsted for befæstelseskort 😊**