

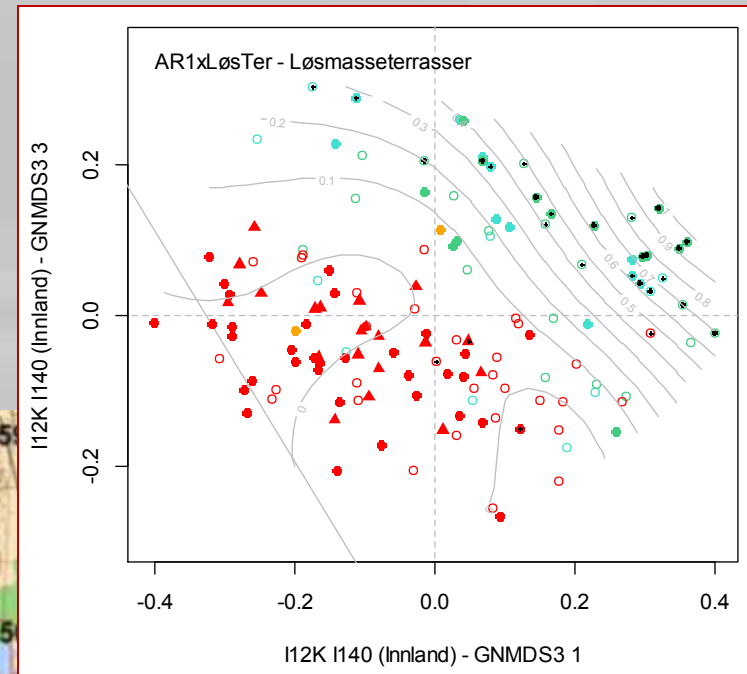
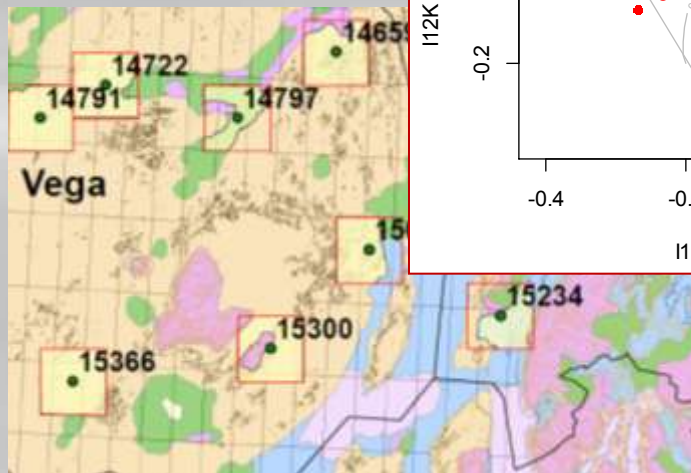
NiN 2.0 Landskap – første utkast til typeinndeling på grunnlag av analyser av data fra Nordland

Møte, referansegruppa
for 'Nordlandsprosjektet'

MD

24. april 2012

Rune Halvorsen



Premisser for arbeidet med en ny landskapstypeinndeling (NiN 2.0) som ledd i 'Nordlandsprosjektet'

- Det skal lages en ny revidert landskapstypeinndeling for Norge, som skal inngå i NiN som versjon 2.0 (planlagt lansering våren 2014)
- Som et første ledd i dette arbeidet, skal det utarbeides en ny landskapstypeinndeling for Nordland basert på grundige analyser av et empirisk datamateriale
 - Landskapstypeinndelingen for Nordland skal i sin tur tjene som en hypotese, som skal testes for hele Norge og dernest videreutvikles
- Den nye landskapstypeinndelingen skal:
 - gi uttrykk for de viktigste samvariasjonsmønstrene i landskapsegenskaper som er *observerbare* på en romlig skala som er relevant for kartlegging i 1:50 000 (**landskapselementer**)
 - være fri for verdivurderinger
 - adressere landskapskonvensjonens 'landskapet slik folk oppfatter det' gjennom å identifisere generaliserbare mønstre i landskapets innhold av landskapselementer; 'landskapet slik folk *flest* oppfatter det'
- Den nye landskapstypeinndelingen skal den danne et *faglig grunnlag* for landskapsanalyse med et breiere siktemål, som inkluderer verdisetting

Generaliseringsnivåer i den nye landskapstypeinndelingen

- Landskapstypeinndelingen skal ha (minst) to hierarkiske nivåer:
 - Hovedtypen, som skal gjenspeile overordnet terrengform-variasjon på grov romlig skala (som i NiN 1.0); hovedtypene skal langt på veg kunne identifiseres og avgrenses ved objektive algoritmer
 - Grunntypen, som skal fange opp variasjon i de viktigste (komplekse, sammensatte) landskapskarakteriserende faktorene innenfor hver hovedtype, f.eks. variasjon i innhold av natursystem-typer og andre landskapselementer, såvel naturlige og som resultat av menneske-påvirkning av ulike slag (generell arealutnyttelse, utnyttelse til jordbruksformål etc.)
 - Ei gruppe av samvarierende landskapskarakteriserende faktorer vil bli referert til som en **landskapsgradient**
 - Landskapsgradienter og utgjør en parallell på landskapsnivået til økoklinene på lavere naturmangfoldnivåer i NiN
- Grunntyper skal defineres på grunnlag av analyser av empiriske data

Trinn i arbeidet fram mot den nye landskapsinndelingen

1. Systematisk undersøkelse av variasjonen i landskapsegenskaper i Nordland (– et Norge i miniatyr?)
 - * utvelgelse av observasjonenheter
 - * innsamling av data om landskapsegenskaper for observasjonsetene
 - * statistisk analyse av dataene
 - * tolking og bearbeiding av analyseresultatene til et framlegg til hovedtype- og grunntypeinndeling for landskap i Nordland
2. Utvidelse av Nordlandsundersøkelsen til en analyse av landskapsvariasjon for hele det norske fastlandet
3. Sammenstilling av alle resultatene til en ny landskapstypeinndeling for hele Norge (NiN 2.0)

Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter I

1. Nordland (og tilgrensende deler av Nord-Trøndelag og Troms) ble retet opp (griddet) til et tett rutenett med rutestørrelse 2,5 x 2,5 km (6,25 km²) – i alt 11 393 ruter
2. For hver rute ('piksel') ble på grunnlag av landskapstypekart i NiN versjon 1 beregnet arealandeler av seks **grove landskapsenheter** (~ landskaps-hovedtyper; GLE):
 - strandflaten (SF)
 - nedskåret fjord- og dallandskap (FLDLn)
 - åpent fjord- og dallandskap (FLDLa)
 - slettelandskap (SL)
 - småkupert ås- og fjelltopplandskap (ALs)
 - kupert ås- og fjelltopplandskap (ALk)

Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter II

3. De 7 454 (65,4 %) av pikslene med 5/8 (62,5 %) av arealet innenfor én av de seks grove landskapsenheter ble valgt ut som *mulige* **observasjonssteder** for innsamling av landskapsegenskaper
4. For disse ble det fra nasjonale arealdata avledet arealfordeling av:
 - skog
 - myr
 - innsjø
 - dyrka mark
 - elv
 - snødekt mark
 - åpen mark
 - hav
 - bybebyggelse
 - sterkt hellende terreng ('helning')

Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter III

Fordelingen av piksler på grove landskapsenheter (GLE):

Grove landskapsenheter	Antall (totalt)	%	Antall (Nordl.)	%
strandflaten (SF)	1506	20,20	1220	23,03
nedskåret fjord- og dallandskap (FLDLn)	539	7,23	441	8,33
åpent fjord- og dallandskap (FLDLa)	2333	31,30	1536	29,00
slettelandskap (SL)	116	1,56	80	1,51
havtilknyttet ås- og fjelltopplandskap (ALh)			331	6,25
småkupert ås- og fjelltopplandskap (ALs)	1490	19,99	785	14,82
kupert ås- og fjelltopplandskap (ALk)	1470	19,72	904	17,07

Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter IV

5. For hver av de seks grove landskapsenhetene ble det foretatt innledende analyser av (sam)variasjonen mellom de ti arealvariablene, med sikte på å dele pikslene opp i **finere landskapsenheter** (FLE) som kunne brukes som stratifiseringsgrunnlag ved utvelgelsen av observasjonsenheter (OE'er) i den empiriske undersøkelsen
 - stratifisering sikrer at arealer med sjeldne egenskaper (enkelteegenskaper eller kombinasjoner av egenskaper) likevel blir inkludert i datamaterialet (viktig i studier av *variasjonen*)

Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter V

6. De innledende analysene ble brukt til å velge ut et antall observasjonssteder fra hvert stratum. Hensyn ble tatt til arealdekningen av de ulike strata, men alle strata ble representert med et visst minimum av OE'er.
- Det totale antallet OE'er skulle være ca. 250 – i alt ble **258** OE'er valgt ut.

Det viste seg at 74 av de først uttrukne OE'ene ikke lå i Nordland (fordi deler av Nord-Trøndelag og Troms som var inkludert i kartutsnittet feilaktig ble lagt til grunn for utvelgelse). Disse ble erstattet med nyuttrukne OE'er fra samme strata.

Fordeling av 258 observasjonsenheter på tentative GLE og FLE:

Grove og finere landskapsenheter	Ant.	Ant.
strandflaten (SF)	50	
sterk helning (Heln > 20%)		5
PCA 1 (3 grupper) x PCA 2 (3 grupper)		45
nedskåret fjord- og dallandskap (FLDLn)	40	
fjord : innlandsfjord : dal = 16 : 8 : 16; innen hver av disse overrepresenteres piksler med > 10 Dyrka mark og med > 10 % By		
åpent fjord- og dallandskap (FLDLa)	48	
som for nedskåret fjordlandskap, men lik fordeling på fjord, innlandsfjord og dal		
Slettelandskap (SL)	16	
piksler dominert av Snø : Åpen Mark : Innsjø: Hav = 2: 2: 6: 6		
Havtilknyttet ås- og fjelltopplandskap (ALh)	32	
lik fordeling på småkupert og kupert, og innen hver på By > 10% og By < 10%		
Småkupert ås- og fjelltopplandskap innenfor kysten (ALs)	32	
PCA 1 (3 grupper; bebygd lavland → fjell) x PCA 2 (4 grupper; liten → stor bredekning i fordeling 1 : 3 : 3 : 1)		
Kupert ås- og fjelltopplandskap innenfor kysten (ALk)	40	
Myr < 10% : Innsjø > 10% : Snø > 10 % : By > 10% : Resten = 4: 4: 8: 4: 20		

Nordland 2011 bakgrunn:

utvelgelse av observasjonsenheter VII

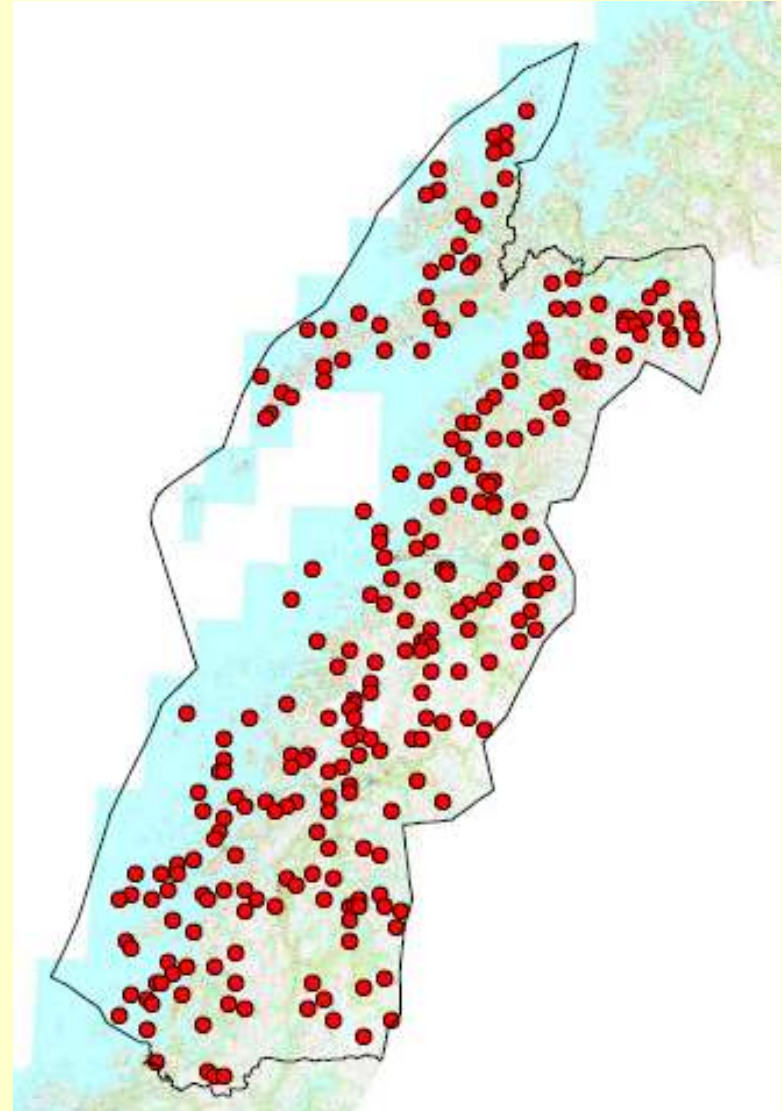
7. De uttrukne pikslene ble brukt til å avgrense **observasjonsenheter** som skulle være så nær landskaps-arealer som mulig m.h.t. avgrensning og størrelse, og som skulle representere variasjonen innen de finere landsenhetene (FLE)

Fire kategorier av observasjonsenheter (OE):

- Type 1: Hele pikselen (2,5 x 2,5 km) hører til samme grove landskapsenhet (GLE) og denne er ikke FL eller DL: OE'en består av hele pikselen og den delen av en 1,25 km sone rundt denne (til sammen 5 x 5 km) som tilhører samme GLE
- Type 2: Mellom 62,5 og 100 % av pikselen hører til samme grove landskapsenhet (GLE), og denne er ikke FL eller DL: OE'en består av den delen av pikselen som hører til den dominerende GLE ('kjernen'), samt den delen av en 1,25 km sone rundt denne (5 x 5 km) som tilhører samme GLE og som henger sammen med 'kjernen'
- Type 3: Mer enn 62,5 % av pikselen hører til FL eller DL: OE'en består av dalen eller fjorden i hele sin bredde, i en lengde som strekker seg inntil 2,5 km oppover og 2,5 km nedover fjorden/dalen fra pikselens senterpunkt
- Type 4: Mer enn 5/8 er typifisert til SF, men bare en liten snipp av land fanges opp. OE består av SF i hele sin bredde til til den bakenforliggende landskapsfiguren, i en lengde på inntil 5 km

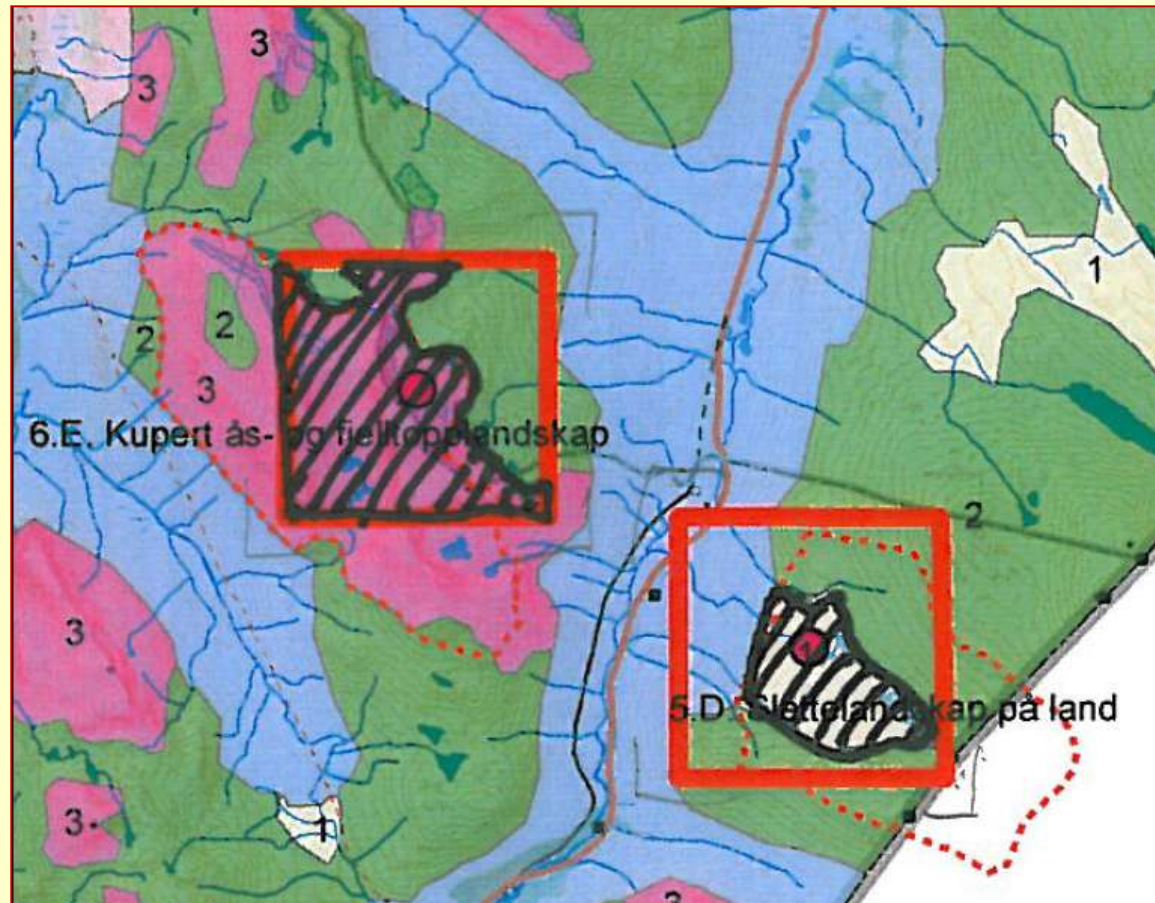
Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter VIII

8. 'Rydding' i utvalget av observasjonsenheter: Av to eller flere nabopiksler som tilhører samme GGE fikk bare en være med. De(n) øvrige ble erstattet av tilfeldig uttrukne piksler som ikke var naboer med allerede uttrukne piksler av samme GGE



Nordland 2011 bakgrunn: utvelgelse av observasjonsenheter IX

- Alle observasjonsenheterne ble plottet på kart før feltarbeidet startet



Datakilder

- I **hver observasjonshet** (OE) skulle **alle** egenskaper ved landskapet som kan tenkes å ha betydning for landskapets karakter (først og fremst forekomst av konkrete landskapselementer), og som kunne registreres på en standardisert måte, registreres
- Data ble høstet fra tre ulike datakilder:
 - D = høstet fra digitale kilder (GIS-variabler)
 - L = høstet fra flybilder
 - F = registrert i felt
 - A = a priori egenskap tillagt OE av faggruppa (tilhørighet til tentativ, geomorfologisk definert 'grunntypegruppe')

Statistiske variabeltyper I

Kode	Forklaring	Insidens-variabel
K	kontinuerlig variabel ; alle tall er gyldige verdier	Nei
K+	kontinuerlig variabel ; alle positive tall og null er gyldige verdier	Ja
KI, CO	kontinuerlige intensitetsvariabler (tetthets- eller konsentrasjonsvariabler); avledet fra kontinuerlig variabel (KI) eller tellevariabel (CO), angitt pr. arealenhet	Ja
B	binær variabel ; forekomst/fravær	Ja
AP	arealandelsvariabel ; arealandel angitt på prosentskala	Ja
A5, A4	arealandelsvariabel ; arealandel angitt på trinndelt logaritmisk skala (fem trinn eller fire trinn)	Ja
OEn	ordnet faktorvariabel med n trinn (oftest 3), typisk en insidensvariabel med to trinn for forekomst	Ja
TO	tellevariabel , registrert på original skala (ikke omgjort til konsentrasjonsvariabel)	Ja

Statistiske variabeltyper II

- De fleste feltregistrerte variablene er av type OE3 (noen av type A4 eller A5), med følgende definisjon av trinnene:
 - 2 = finnes og påvirker landskapskarakteren
 - 1 = finnes, men påvirker ikke landskapskarakteren
 - 0 = finnes ikke
- Visualitetsvariabler av type B eller OE5 ('egenskaper ved OE slik observatøren oppfatter dem'), er ikke brukt i analysene
 - w: Klar avgrensning mot omkringliggende område (type B)
 - x: Sterk utnyttingsgrad, dvs. > 2 etasjer (type B)
 - y: Ensartethet (homogenitet) i arkitektonisk uttrykk (type B)
varierte/sammensatt preg)
 - z: Tidsdybde/alder (ikke- ordnet faktorvariabel Fe5 med 5 klasser)

Variabler sortert etter naturvariasjonskategorier (NiN)

- Følgende sortering av variabler ble gjort
 - lagt til grunn for kortnavn (kode) på variablene:

Kode	Forklaring	Kode	Forklaring
A	Konkrete landskapselementer (objektinnhold)	C	Andre kilder til variasjon
A1	Sammensatte livsmedium-objekter	C1	Dominans
A2	Natursystem-objekter (inkludert svært mange variabler som beskriver 'kulturobjekter')	C2	Regionale økokliner
A3	Landskapsdel-objekter	C3	Tilstandsvariasjon
A4	Landformer	C4	Direkte angivelse av lokal basisøkoklin
A5	'Geo-objekter' (øy-andel etc.)	C5	Biologisk og geologisk mangfold
A6	Berggrunnsgeologiske objekter (bergarter)	D	Landskapsspesifikk variasjon
B	Annen variasjon som er grunnleggende viktig på landskapsnivået	D1	Visualitet/landskapsrom
B1	Terrengformvariasjon		
B2	Areal- og formegenskaper		

Gulfargete felter: variabelkategorier som ikke er brukt direkte i analysene; representerer ikke *grunnleggende* landskapsegenskaper

Tilrettelegging av data for analyse I

- Alle registrerte variabler for alle observasjonssenheter ble grundig kvalitetssikret ved:
 - **korrektur**: retting av feil
 - **forbedring av datagrunnlaget**: oppdatering av feltregistrerte variabler ved hjelp av flybilder
 - **omgjøring av variabler** til andre variabeltyper (f.eks. fra arealdekning til andel av landarealet dekket av en gitt naturtype)
 - **konstruksjon av nye variabler** som bedre beskriver viktige landskapsegenskaper (f.eks. 'skjærgårdsindeks')
- 'Siling' og transformering av variabeldata (RH)
 - **siling**: vurdere hvilke blant variabler som uttrykker samme landskapsegenskap som skal være med i analysen?
 - **transformering**: omgjøring av variabler til ny skala (f.eks. fra prosent dekning til logaritmisk skala)
 - **rangering**: omgjøring av alle variabler til standard skala fra 0 til 1 slik at alle variabler får lik vekt i analysene

Tilrettelegging av data for analyse II

- Omgjøring av variabler til andre variabeltyper
 - de fleste arealvariabler av typen K+ er gjort om til KI $\rightarrow \cdot \text{ALand}^{-1}$,
 - eks.: *Ferskvannsarealandel*, *Skogarealandel*, etc.; enhet dimensjonsløs
 - eks.: *Veglengde*, enhet $\text{km} \cdot \text{km}^{-2} = \text{km}^{-1}$
 - de fleste variabler av typen CI $\rightarrow \# \cdot \text{ALand}^{-1}$, enhet km^{-2}
 - eks.: *Kulturminner ASKELADDEN*
 - eks.: alle bygningsantallsvariabler fra GAB
 - arealandelsvariabler som bare er relevante for enkelte naturtyper er gjort om til CI: andel av totalarealet av dern aktuelle naturtypen
 - eks. variabler for dominans i skog
- Beholdt som de er
 - tellevariabler for *Meander* og *Kroksjø*
 - tellevariabelen for *Bergartsmangfold* (antall bergartsklasser representert)

Tilrettelegging av data for analyse III

■ Konstruksjon av nye variabler

– ‘GIS-variabler’ (LE) for terrengform etc.

- relativt relieff
- middelhøyde i landruter
- terrengujevnhetsindekser (ulike skalaer)
- gjennomsnittlig innsjøareal
- andel av landareal som utgjøres av øyer i hav

– Indekser konstruert for å beskrive spesielle landskapsegenskaper

- *Relativ kystlinjelengde*: forholdstall mellom observert kystlinjelengde og forventet lengde av en rett kystlinje i en OE med gitt areal og gitt landarealandel, fratrullet 1. Ruter uten kystlinje gis verdien 0.
- *Skjærgårdsindeks*: Indeks som har verdien 0 for
 - OEer uten kystlinje
 - OEer som ikke i sin helhet består av øyer i havet, men som:
- for OEer som i sin helhet består av øyer i havet har en verdi > 0 beregnet som
 - $1.347 - \ln [(\text{totalt landareal i km}^2) / (1 + \text{AntØyer})]$

Tilrettelegging av data for analyse IV

- Ny inndeling i finere landskapsenheter (13 kategorier)
 - hjelp ved tolkning av resultater, ikke brukt i analysene
- 240 OEer ble analy-sert
- Følgende ble fjernet:
 - 17 OEer som bare innhold hav
 - 1 OE som bare inneholdt innsjø

Kode	Hovedtype	Grunntypegruppe	Antall OE	Grafikk	
				Farge	Symbol
SFm	Strandflaten (SF)	Marin strandflate (hav)			
SFg		Grovsåret strandflatekyst	21	fiolett	lukket trekant, spiss opp 
SFs		skjærgårds-strandflatekyst	31	fiolett	åpen trekant, spiss ned 
FLh	Fjordlandskap (FL)	fjordlandskap med høye fjordsider	10	blå	fylt sirkel 
FLt		tilsynelatende åpent fjordlandskap	21	blå	åpen sirkel 
DLh	Dallandskap (DL)	innlandsfjordlandskap med høye fjordsider	12	blågrønn	fylt sirkel 
DLt		tilsynelatende åpent innlandsfjordlandskap	10	blågrønn	åpen sirkel 
DLn		nedskåret dallandskap	14	grønn	fylt sirkel 
DLå		åpent dallandskap	18	grønn	åpen sirkel 
SL	Slettelandskap (SL)		4	oransje	fylt sirkel 
ÅFg	Ås- og fjelltopp-landskap (ÅF)	grovsåret ås- og fjellkyst	9	lilla	åpen trekant 
ÅFs		skjærgårdskyst i ås- og fjelltopplandskap			
ÅFm		småkupert ås- og fjelltopplandskap	35	rød	åpen sirkel 
ÅFk		kupert ås- og fjelltopplandskap	35	rød	fylt sirkel 
ÅFa		alpint fjelltopplandskap	20	rød	fylt trekant 

Tilrettelegging av data for analyse V

■ Fordeling av variabler på naturvariasjonskategorier:

Kategori	Forklaring	Antall	Variabelkategori
A	Konkrete landskapselementer (objektinnhold)		
A1	Sammensatte livsmedium-objekter	4	Insidensdata
A2	Natursystem-objekter	152	Insidensdata (variabler som karakteriserer objektene er angitt på insidensdata-skala, men er ikke egentlige insidensdata. Det gjelder 62 av de 152 variablene i A2)
A3	Landskapsdel-objekter	8	Insidensdata
A4	Landform	48	Insidensdata
A5	Andre 'geo-objekter'	2	Insidensdata
A6	Berggrunnsgeologi	12	Insidensdata
B	Annen grunnleggende viktig variasjon		
B1	Terrengformvariasjon	10	Kontinuerlige variabeldata
B2	Areal- og formegenskaper	6	Kontinuerlige variabeldata
C	Andre kilder til variasjon		
C1	Dominans	7	Insidensdata
C2	Regionale økokliner	4	Kontinuerlige variabeldata
C3	Tilstandsvariasjon	10	Ikke aktuelle for analyse; ikke grunnleggende naturvariasjon
C4	Lokal basisøkoklin	2	Kontinuerlige variabeldata
C5	Bio- og geomangfold	1	Kontinuerlige variabeldata
D	Landskapsspesifikk variasjon ('slik landskapet oppfattes')		
D1	Visualitetsvariabler	13	Ikke aktuelle for analyse

- Insidensvariabler: 233
- Kontinuerlige variabler: 23
- Variabler som ble vurdert som aktuelle for analysene: 23
- Totalantall: 279
- Av de 256 variablene som var aktuelle for analysene, var 256 (91,8 %) insidensvariabler

Tilrettelegging av data for analyse VI

- Vurdering av variabler som uttrykker samme landskapsegenskap
- Hvorfor?
 - Kritisk viktig fordi styrken på samvariasjonsmønstrene som framkommer gjennom ordinasjonsanalyser gjenspeiler antall variabler som følger det aktuelle mønsteret
 - Når flere variabler som uttrykker samme landskapsegenskap inkluderes i en og samme analyse, øker vekten som *a priori* gis denne egenskapen, og dermed øker også sannsynligheten for at den vil bli identifisert som viktig
- Hvordan?
 - Ved korrelasjonsanalyse (alle-mot-alle-korrelasjoner) mellom variabler som kan ses på som alternative uttrykk for samme landskapsegenskap

Metode: korrelasjonsanalyse I

- Korrelasjonskoeffisient
 - tall mellom -1 og $+1$ som uttrykker grad av samvariasjon mellom to variablene X og Y som er registrert for de samme observasjonsenheterne
 - -1 betyr perfekt negativ samvariasjon mellom X og Y
 - 0 betyr ingen samvariasjon mellom X og Y
 - $+1$ betyr perfekt positiv samvariasjon mellom X og Y
- Det ver flere metoder for å beregne en korrelasjonskoeffisient:
 - *Pearson's product-moment correlation coefficient* r er den 'vanlige korrelasjonskoeffisienten', definert som kovariansen mellom X og Y delt på produktet av standardavvikene for X og Y
 - *Kendall's rank correlation coefficient* τ (tau) regnes ut på grunnlag av rang (X) og rang (Y), det vil si variabler der de registrerte verdier er erstattet med rangen (nummeret i en rekkefølge ordnet etter stigende variabelverdi)

Metode: korrelasjonsanalyse II

- Valg mellom korrelasjonskoeffisienter
 - *Pearson's r* er følsom for avvikende verdier (forekomst av ekstreme verdier for X eller Y) og ekstremt skjeve fordelinger
 - *Kendall's τ* stiller ingen krav til fordeling
 - For å unngå at fordelingsegenskaper skal influere våre konklusjoner, har vi brukt Kendall's τ konsekvent i denne undersøkelsen
 - For å unngå statistiske feilslutninger på grunn av romlig autokorrelasjon el.l., har vi latt være å teste om korrelasjonskoeffisientene er signifikant forskjellige fra 0 (som er ett mulig kriterium for å kunne si at variablene er korrelerte)
 - I stedet har vi brukt Kendall's τ som en indeks på hvor sterk samvariasjonen mellom variabler er:
 - $\tau > 0.6$ – svært sterkt korrelert
 - $0.45 < \tau \leq 0.6$ – sterkt korrelert
 - $0.3 < \tau \leq 0.45$ – korrelert

Metode: korrelasjons- analyse III

Eksempler

OE	X	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
1	1	20	20	18	4	1
2	3	13	8	2	2	2
3	6	12	14	1	7	4
4	7	12	12	20	8	7
5	10	11	6	9	6	8
6	13	9	9	19	14	11
7	14	8	10	5	11	15
8	17	4	5	7	17	16
9	18	2	4	12	13	18
10	20	1	1	13	20	20

Kendall's τ :

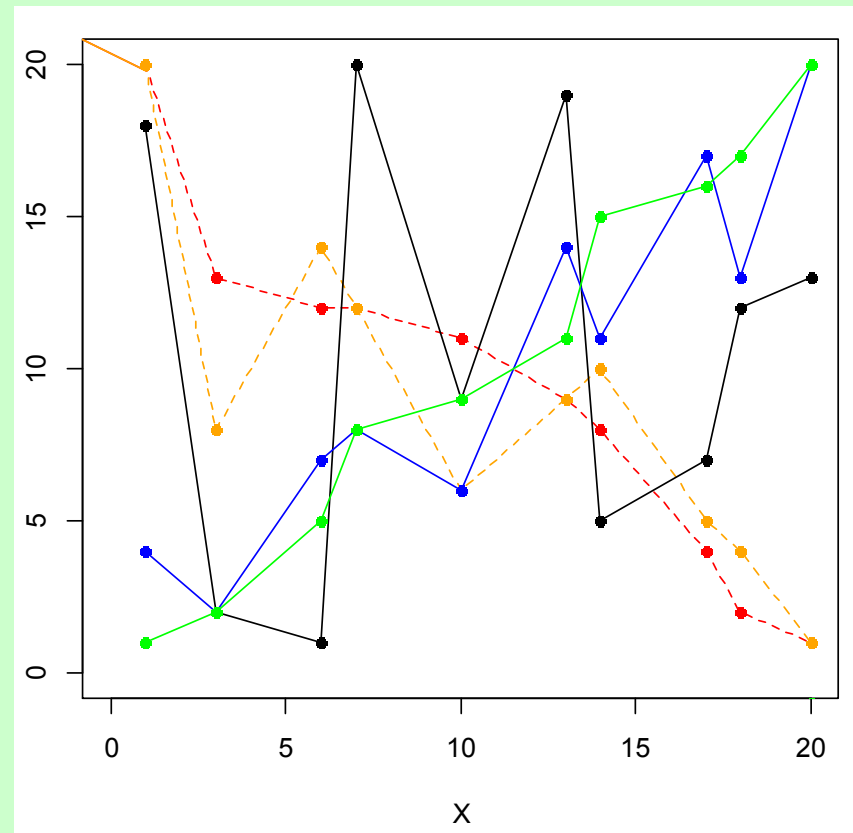
— $\tau_{X,Y1} = -0.9889$

— $\tau_{X,Y2} = -0.6889$

— $\tau_{X,Y3} = 0.1111$

— $\tau_{X,Y4} = 0.7333$

— $\tau_{X,Y5} = 1.0000$



Tilrettelegging av data for analyse VII

- Eksempel 1
- Korrelasjonsanalyse mellom alternative variabler som uttrykker 'arealutnyttelse'

A102 KS25b ToGml						
0.7170	A212 T2Byg					
0.4137	0.4566	A213 T2Bebygd				
0.2856	0.3323	0.5568	A214 T2Tettbeb			
0.2590	0.2441	0.4007	0.4392	A215 T2.1Sentr		
0.5600	0.5864	0.5183	0.4335	0.3371	A222p T2.8UtTjS	
0.6809	0.7537	0.3509	0.2433	0.1647	0.5269	A222q T2.9UtTjK

- Alle variablene er positivt korrelert med hverandre, men bare et fåtall er (svært) sterkt korrelert
- Dette indikerer at variablene i betydelig grad uttrykker *ulike* aspekter av arealutnyttelse
- Alle disse variablene ble derfor inkludert i analysene

Tilrettelegging av data for analyse VIII

- Eksempel 2
- Korrelasjonsanalyse mellom alternative variabler som uttrykker 'vegpreg'

A234 T2.21VegOff						
0.1823	A234p T2.21VegE					
0.7905	0.0657	A234q T2.21VegR				
0.7099	0.1189	0.4846	A234r T2.21VegF			
0.0809	0.1631	0.0341	-0.0137	A234s T2.21VegK		
0.7089	0.1601	0.6361	0.5751	0.0530	A234t T2.21VegP	
0.6362	0.1105	0.5751	0.5546	0.0874	0.6731	A234a T2.21Vega

- Europaveger (registrert i 10 OEer) og kommunale veger (registrert i 2 OEer) er ikke korrelert med øvrige variabler, men som landskapselementer er de for sjeldne og har for lite spesifikk innflytelse på landskapspreget til å være av interesse i seg sjøl
- Droppet derfor VegR of VegF som egne variabler; brukte VegOff, VegP og Vega (angivelse av betydning for landskapskarakteren) i analysene

Tilrettelegging av data for analyse IX

- Vurdering av behovet for transformering av variabler
- Hvorfor?
 - Variabler som brukes i en ordinasjonsanalyse, vektlegges i forhold til hvor stor variasjonen i variabelverdi er ('variasjon' blir i denne sammenhengen omtrentlig uttrykt som varians (PCA) eller rekkevidde (DCA, GNMDS))
 - Ved analysen av landskapsegenskaper har vi ingen *a priori* grunn til å legge større vekt på noen variabler enn på andre. Dette taler for å gi alle variablene omtrentlig lik vekt i analysene
 - Noen variabler (særlig K- og K+-variabler, f.eks. myrareal) er svært skjevfordelte (mange lave, få høye verdier). En mer logisk skala for slike variabler er den logaritmiske, der dobling av variabelverdien medfører en økning i den transformerte variabelverdien på 1 enhet
- Hvordan?
 - **rangering** (omregning til en skala med 0 som minste og 1 som største verdi)
 - **zeroskewness transformering** (fjerning av fordelingsskjevhet)

Tilrettelegging av data for analyse X

- Hvilke transformasjoner ble gjort?

VT	Tr.	Forklaring
B	0	Brukes som den er; naturlig angitt på rangert skala
OEn, A4, A5	R	Rangeres til en skala med 0 som minste verdi og verdien 1 for trinn n
TO	R	Rangeres til en skala med 0 som minste verdi og verdien 1 for største observerte antall
KI, CO	RQ	Insidensvariabler der forekomst kommer til uttrykk som antall el.l. pr. arealenhet. Ofte sterkt høyreskjev (mange lave, få høye verdier). Transformasjon i to trinn: (1) $y = 0,5 + \ln(x/\min(x>0))$ og $y = 0$ hvis $x = 0$; resulterer i at $y = 0,5$ blir minste y -verdi og $y = 3,5$ når $x_{\max}/x_{\min} = 20$. (2) Rangering; i eks. over blir minste forekomst-verdi $0,5/3,5 = 0.14$.
AP	RL	Arealandelvariabler ble transformert i to trinn: (1) $\ln(x/0.0001)$ når $x > 0,0001$, 0 ellers; resulterer i en skala for forekomst fra 0 til 9,21 med arealandel 0,0001 som innslagspunkt for forekomst. (2) Rangering.
K, K+	RZ	Zeroskewness-transformasjon, begrunnet med at enhver måleskala er tilfeldig og at det ikke er noen a priori grunn til å angi slike variabler på en skala som resulterer i en skjev fordeling

Tilrettelegging av data for analyse XI

- 'Siling' av variabler
 - 11 variabler i 5 grupper av korrelerte variabler ble fjernet
 - 5 insidensvariabler med forekomst i bare én OE ble også fjernet fra datasettet før analyse

Datasettets egenskaper I

- Etter siling besto variabelutvalget av 250 variabler fordelt på på fem 'analysekategorier' (kategorier definert på grunnlag av relevans for og rolle i analysene):

Analyse-kategori	Forklaring	#
I1	Kvantitative eller kvantifiserte insidensvariabler	63
I2	Insidensvariabler for angitt landskapsmessig betydning	89
K	Kontinuerlige karakteriserende variabler	21
I3	Utfyllende, karakteriserende insidensvariabler	59
B	Variabler med relevans for beskrivelsessystemet	14
0	Andre variabler, ikke inkludert i analysene	33

- Variablene i gruppe I3 (subjektive karakteristikker gitt av landskapselementene) var gjennomgående ukorrelert med andre variabler og ble derfor ikke inkludert i analysene
- 173 variabler i analysekategoriene I1, I2 og K ble brukt

Analyse: formål og metoder I

- Hovedformål med analysene:
 - å identifisere de viktigste landskapsgradientene (komplekse gradienter av samvarierende landskapsegenskaper) *innenfor* hver hovedtype
 - tilrettelegge disse for bruk til å foreta inndeling i landskapstyper
- Metoder:
 - Ordinasjonsanalyse er kjernemetoden i analysearbeidet, og brukes til å identifisere gradienter i landskapsegenskaper
 - Det finnes mange ordinasjonsmetoder, som egner seg for data med ulike egenskaper
 - Det gis ingen garanti for at en ordinasjonsmetode vil identifisere den 'sanne' gradientstrukturen i et datamateriale
 - Derfor: vi bruker flere ulike ordinasjonsmetoder parallelt til analyse av ett og samme datasett
 - Bare ordinasjonsakser som blir identifisert av to ulike metoder som er brukt parallelt aksepteres som viktige gradienter i landskapsegenskaper
 - Tolkning av ordinasjonsaksene
 - Hvilke av de registrerte variablene varierer sterkest langs aksene: Korrelasjonsanalyse mellom ordinasjonsakser og variabler og ulike figurer

Metode: ordinasjonsanalyse I

- Hvordan virker en ordinasjonsmetode?
 - Helt generelt, geometrisk forklaring: I et ordinasjonsdiagram med forhåndsbestemt antall (ordinasjons)akser skal OEene plasseres slik at OEer med like variabelverdier plasseres nær hverandre og OEer med forskjellige variabelverdier langt fra hverandre – det vil si slik at avstanden i ordinasjonsdiagrammet gjenspeiler grad av likhet i observerte variabelverdier
 - Statistisk forklaring: Metoden forsøker å lage en fådimensjonal modell for variablenes samvariasjonsmønster. Denne modellen forutsetter en spesifikk statistisk sammenheng mellom variablene og de ‘underliggende’ gradientene (her: landskapsgradientene)
 - Metoden leiter først etter den måten å ordne observasjonsenheter (OEene) på (= ordinasjonsakse 1) som er slik at den største mulige andel av variasjonen i datamaterialet blir ‘forklart’ av akse
 - Deretter: finner 2. akse som den ordningen av OEene som forklarer mest mulig av *restvariasjonen*, etc.

Metode: ordinasjonsanalyse II

- Aktuelle ordinasjonsmetoder for analyse av landskapsdatasettet
 - PCA (*principal component analysis*): statistisk metode som tilpasser dataene til en lineær modell, det vil si finner hovedstrukturen i en matrise av Pearson's r mellom alle par av variabler
 - PCA forutsetter (ideelt sett) at variablene er kontinuerlige og at de har en lineær sammenheng med de underliggende gradientene
 - Våre data: 152 av 173 variabler er insidensvariabler, som sannsynligvis ikke er lineært relatert til landskapsgradientene
 - Valgte derfor ikke å bruke PCA som primær ordinasjonsmetode

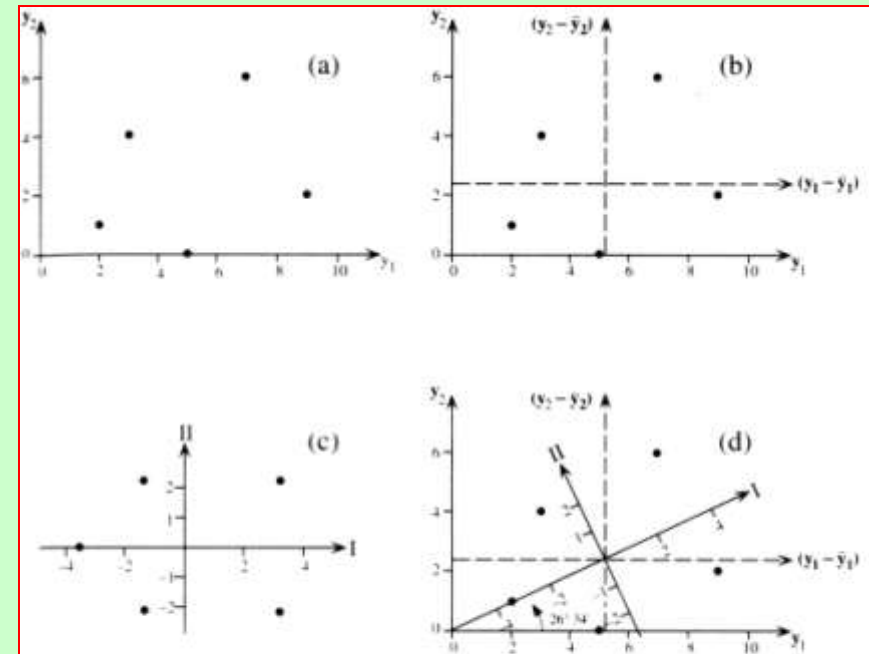
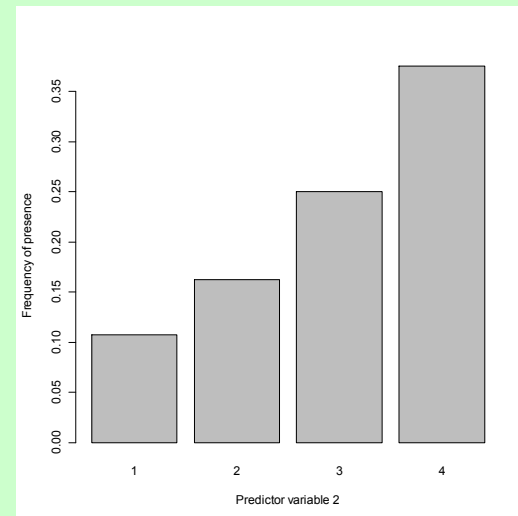
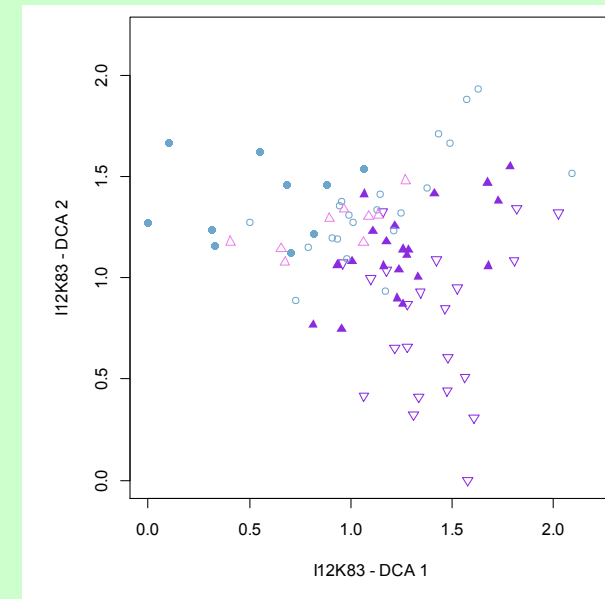
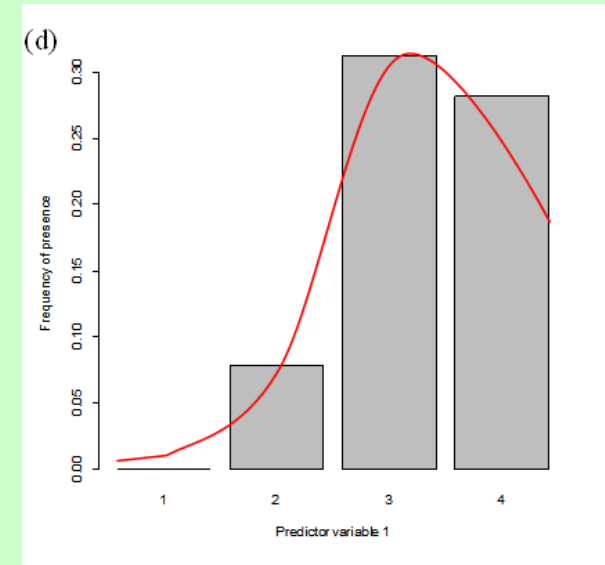


Figure 9.2 Numerical example of principal component analysis. (a) Five objects are plotted with respect to descriptors y_1 and y_2 . (b) After centring the data, the objects are now plotted with respect to $(y_1 - \bar{y}_1)$ and $(y_2 - \bar{y}_2)$, represented by dashed axes. (c) The objects are plotted with reference to principal axes I and II, which are centred with respect to the scatter of points. (d) The two systems of axes (b and c) can be superimposed after a rotation of $26^\circ 34'$.

Metode: ordinasjonsanalyse III

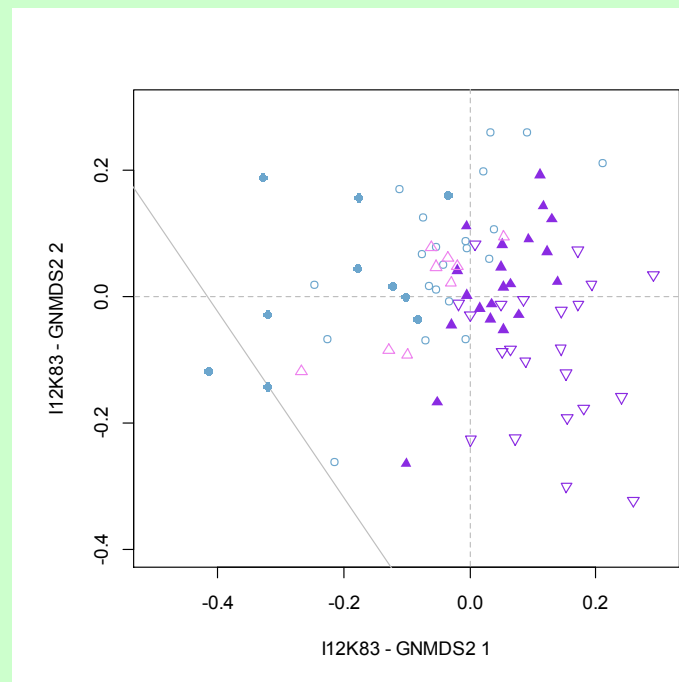
- Aktuelle ordinasjonsmetoder for analyse av landskapsdatasettet
 - DCA (*detrended correspondence analysis*): heuristisk metode (basert på den statistiske metoden CA), som:
 - forutsetter at dataene er insidensdata, og at de (i prinsippet) har en entoppet respons på underliggende gradienter
 - finner akser som sprer skårer for OEer og variabeloptima (skårer for variablene) best mulig utover (dvs. som forklarer mest mulig av variasjonen i datasettet på akse 1, etc.)
 - fjerner indikasjoner på feil i CA
 - reskalerer aksene i S.D.-enheter (*standard deviation units*); en endring på 4 S.D.-enheter svarer til at en gjennomsnittlig variabel går fra fravær via optimum til fravær langs gradienten
 - DCA kan (som alle andre ordinasjonsmetoder) forvrenge datastrukturen, og bør helst brukes sammen med andre metoder
 - DCA er brukt ved analyse av landskapsdatasettet



Metode: ordinasjonsanalyse IV

- Aktuelle ordinasjonsmetoder for analyse av landskapsdatasettet
 - GNMDS (*global nonmetric multidimensional scaling*): reint geometrisk metode, ingen statistisk modell
 - ingen forutsetninger om datyatype, statistisk fordeling eller liknende
 - antall ordinasjonsakser må bestemmes på forhånd
 - Algoritme:
 - Beregn en indeks for ulikhet (i variabelverdier) mellom alle par av OEer (vanligvis brukes Bray-Curtis' indeks; se ø.h. hjørne)
 - Spre alle OEene tilfeldig ut i ordinasjonsrommet
 - Flytt hver OE litt i den retningen som gjør at rangordenen av avstander i ordinasjonsrommet og ulikheter stemmer bedre overens
 - Stopp når ingen flytting forbedrer ordinasjonen
 - Bruk PCA til å rotére løsningen slik at første akse forklarer mest variasjon, andre nest mest, etc.
 - Ingen unik løsning finnes
 - GNMDS er brukt sammen med DCA ved analyse av landskapsdatasettet

$$\delta_{ij} = \left| \sum_{i=1, \dots, m} y_{ij} - y_{il} \right|$$
$$\delta_{ij} = \sum_{i=1, \dots, m} y_{ij} + \sum_{i=1, \dots, m} y_{il}$$



Calculation of percentage dissimilarity: a simple example:

$$\delta_{j,j'} = \frac{\sum_{i=1, \dots, m} |y_{ij} - y_{ij'}|}{\sum_{i=1, \dots, m} y_{ij} + \sum_{i=1, \dots, m} y_{ij'}}$$

Consider three plots in which the abundances of four species are recorded:

$$\begin{aligned} y_{i1} &= 5, 0, 4, 1 & \sum_{i=1, \dots, m} y_{i1} &= 5 + 0 + 4 + 1 = 10 \\ y_{i2} &= 3, 2, 5, 3 & \sum_{i=1, \dots, m} y_{i2} &= 3 + 2 + 5 + 3 = 13 \\ y_{i3} &= 0, 4, 1, 0 & \sum_{i=1, \dots, m} y_{i3} &= 0 + 4 + 1 + 0 = 5 \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1, \dots, m} |y_{i1} - y_{i2}| = |5 - 3| + |0 - 2| + |4 - 5| + |1 - 3| = 7$$

$$\sum_{i=1, \dots, m} |y_{i1} - y_{i3}| = |5 - 0| + |0 - 4| + |4 - 1| + |1 - 0| = 10$$

$$\sum_{i=1, \dots, m} |y_{i2} - y_{i3}| = |3 - 0| + |2 - 4| + |5 - 1| + |3 - 0| = 12$$

$$\delta_{1,2} = \frac{\sum_{i=1, \dots, m} |y_{i1} - y_{i2}|}{\sum_{i=1, \dots, m} y_{i1} + \sum_{i=1, \dots, m} y_{i2}} = \frac{7}{(10 + 13)} = \frac{7}{23} = 0.304$$

$$\delta_{1,3} = \frac{\sum_{i=1, \dots, m} |y_{i1} - y_{i3}|}{\sum_{i=1, \dots, m} y_{i1} + \sum_{i=1, \dots, m} y_{i3}} = \frac{10}{(10 + 5)} = \frac{10}{15} = 0.667$$

$$\delta_{2,3} = \frac{\sum_{i=1, \dots, m} |y_{i2} - y_{i3}|}{\sum_{i=1, \dots, m} y_{i2} + \sum_{i=1, \dots, m} y_{i3}} = \frac{12}{(13 + 5)} = \frac{12}{18} = 0.667$$

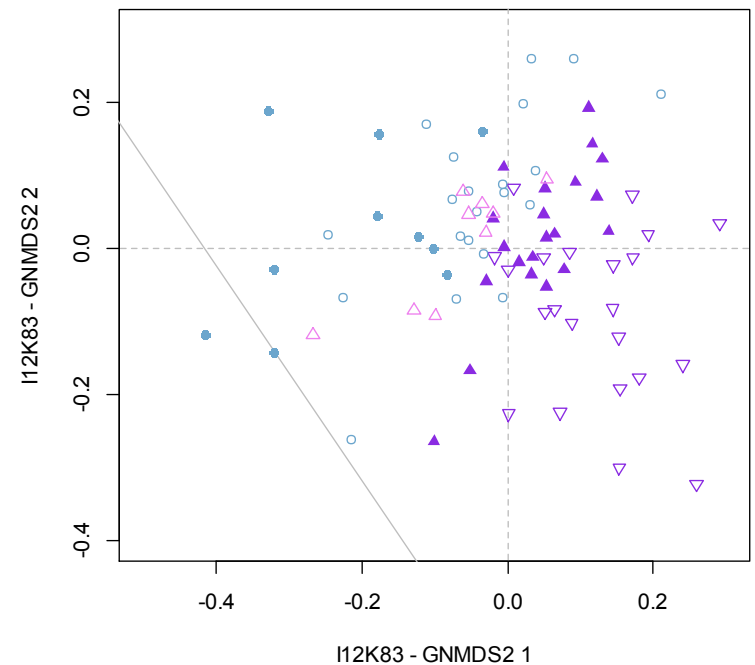
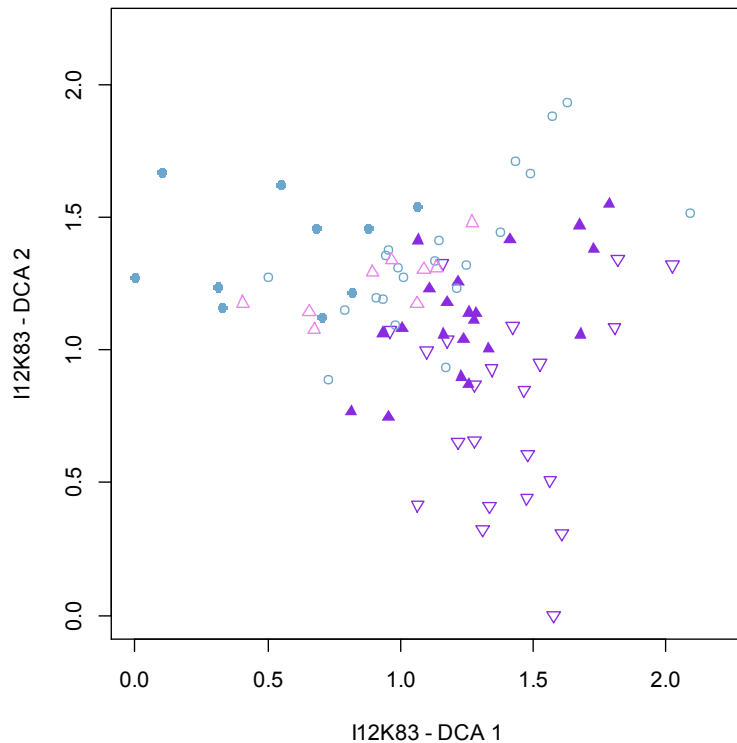
Metode: ordinasjonsanalyse V

- Ordinasjonsresultater må bekreftes
 - Fordi ordinasjonsmetoder iblant (egentlig ganske ofte) ikke greier å finne hovedstrukturen i datamaterialet, aksepterer vi bare ordinasjonsakser som blir funnet av to ulike metoder
 - Metoder for å bekrefte ordinasjonsakser:
 - Beregne parvise Kendall's τ mellom akser
 - Procrustes-analyse av hele ordinasjoner [hvor en ordinasjon tilpasses så godt som mulig til en annen ved speilvending, rotasjon og lineær strekning og krymping av aksene; et mål (Procrustes r eller SS) kan beregnes for å angi graden av overensstemmelse]
- Valgte å bruke GNMDS-ordinasjonen med så mange dimensjoner som lot seg bekrefte av DCA
 - kriterium for å bli bekreftet: Kendall's $\tau > (0,3-0,4)$

Metode: ordinasjonsanalyse VI

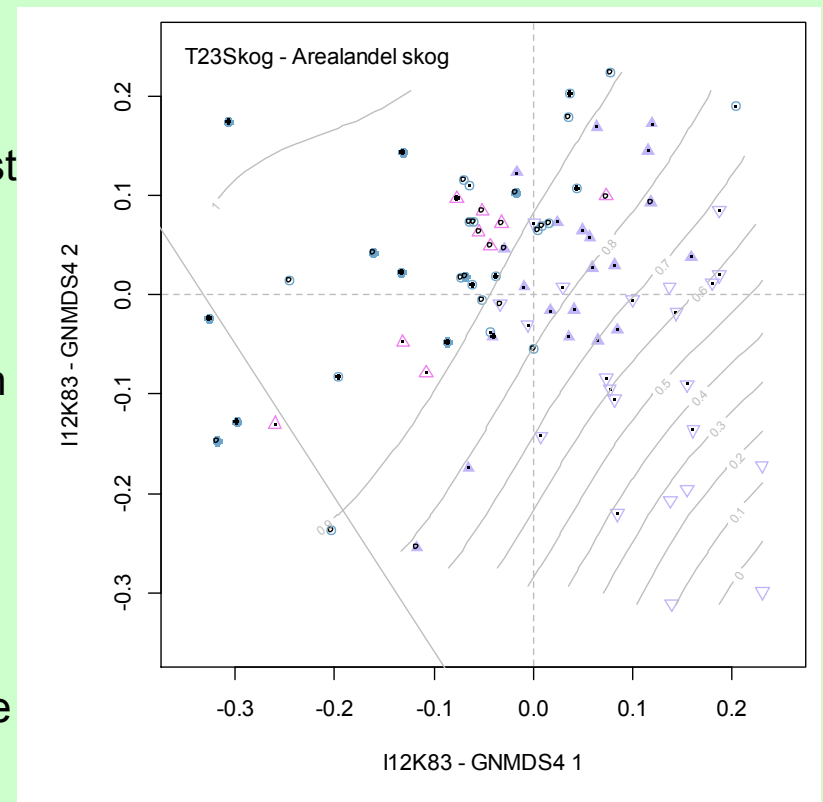
- Ordinasjonsresultater må bekreftes
 - Eksempel

	DCA 1	DCA 2
GNMDS 1	0.7661	-0.2248
GNMDS 2	0.1361	0.7097



Metode: ordinasjonsanalyse VII

- Ordinasjonsresultater må tolkes
 - Ordinasjonsaksene skal tolkes som (komplekse, sammensatte) landskapsgradienter
 - Hvilke variabler bidrar til landskapsgradientene?
 - Hjelpemidler ved tolkningen:
 - Plotting av OEenes grunntypegruppe-tilhørighet på OEenes posisjoner
 - Bruk av symboler for å markere forekomst av insidensvariabler og variasjon i verdi for andre variabler
 - Beregning av Kendall's τ mellom enkeltvariabler og akser (tallfester graden av monoton sammenheng)
 - Ordinasjonsanalyse (PCA) av samvariasjonsmønster mellom variabler som er korrelert med en akse for å studere detaljer i sammenhengene
 - Vektorpiler som viser retningen for største økning i verdi for (utvalgte) variabler



Spesifikke formål med analysene

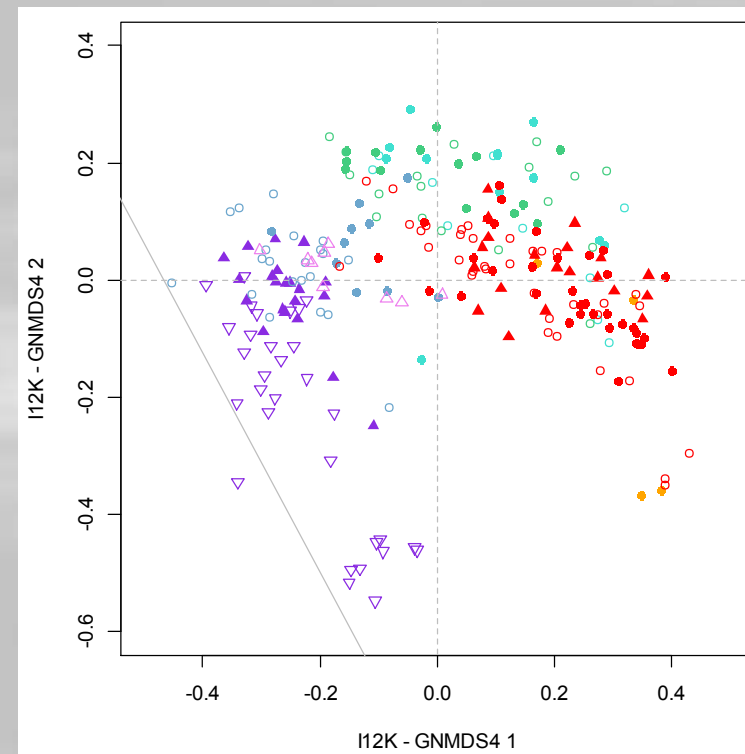
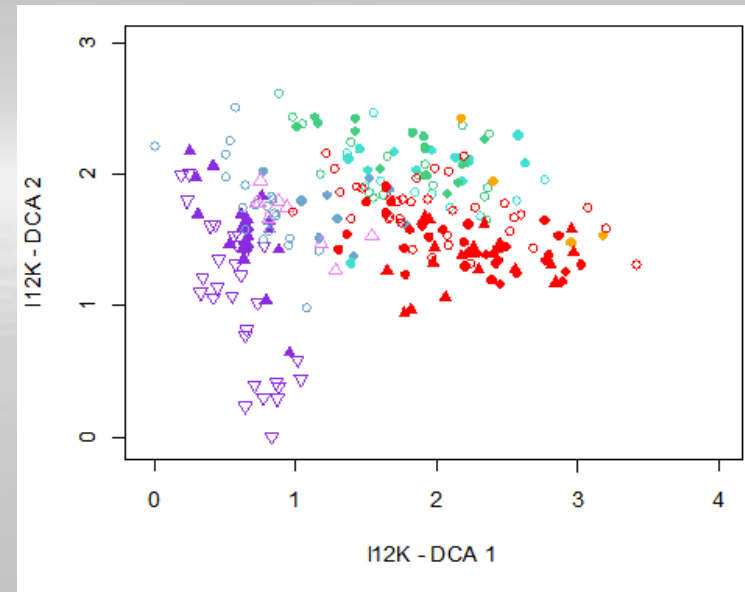
- Hovedformål:
 - en innledende øvelse for å få overblikk over variasjonen i datamaterialet
- Spørsmål som analysene bør gi svar på::
 - Finner OEer med helt avvikende verdier for mange variabler, som ‘tilslører’ de store linjene i variasjonen (‘avvikere’ som ligger for seg sjøl i ordinasjonsdiagrammet)?
 - Finnes det tydelige og viktige landskapsgradienter, det vil si sterkt samvariasjon mellom landskapsegenskaper *innen og mellom* de 13 FLE’ene
 - ‘tydelig og viktig’ vil si at denne variasjonen kommer til uttrykk på en av de aller første ordinasjonsaksene
 - Er det forskjellige landskapsgradienter som er viktige i ulike FLE’er eller i ulike deler av det totale datasettet? I så fall må det vurderes om deler av datamaterialet skal analyseres separat?

Resultater: Hele datamaterialet I

- Fire bekreftete landskapsgradienter (ordinasjonsakser) blir identifisert av de to metodene (DCA og GNMDS)

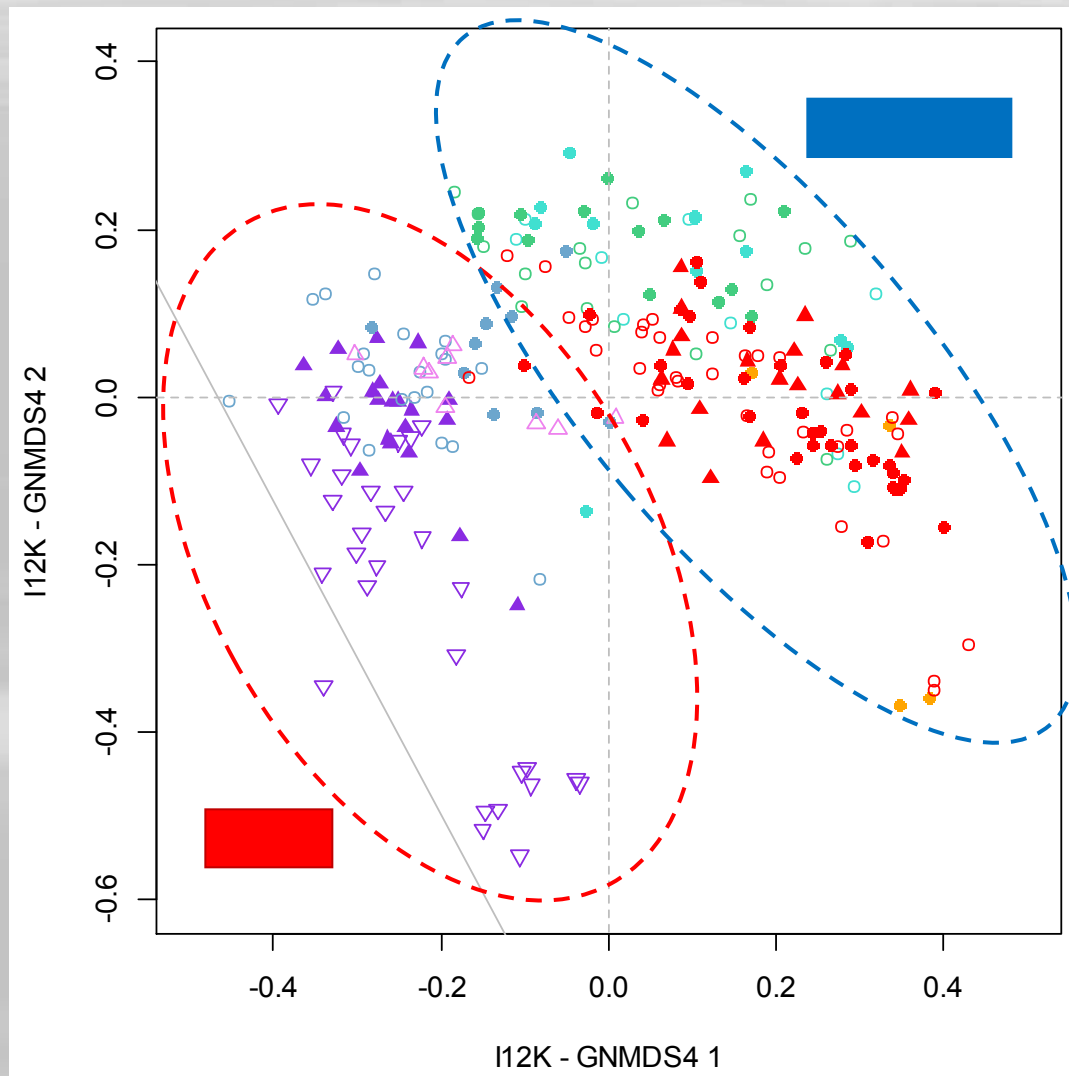
```
                DCA1   DCA2   DCA3   DCA4
Eigenvalues      0.3587 0.1510 0.10498 0.08670
Decorana values  0.3657 0.1417 0.09263 0.07421
Axis lengths     3.4142 2.6179 1.87766 1.75866
```

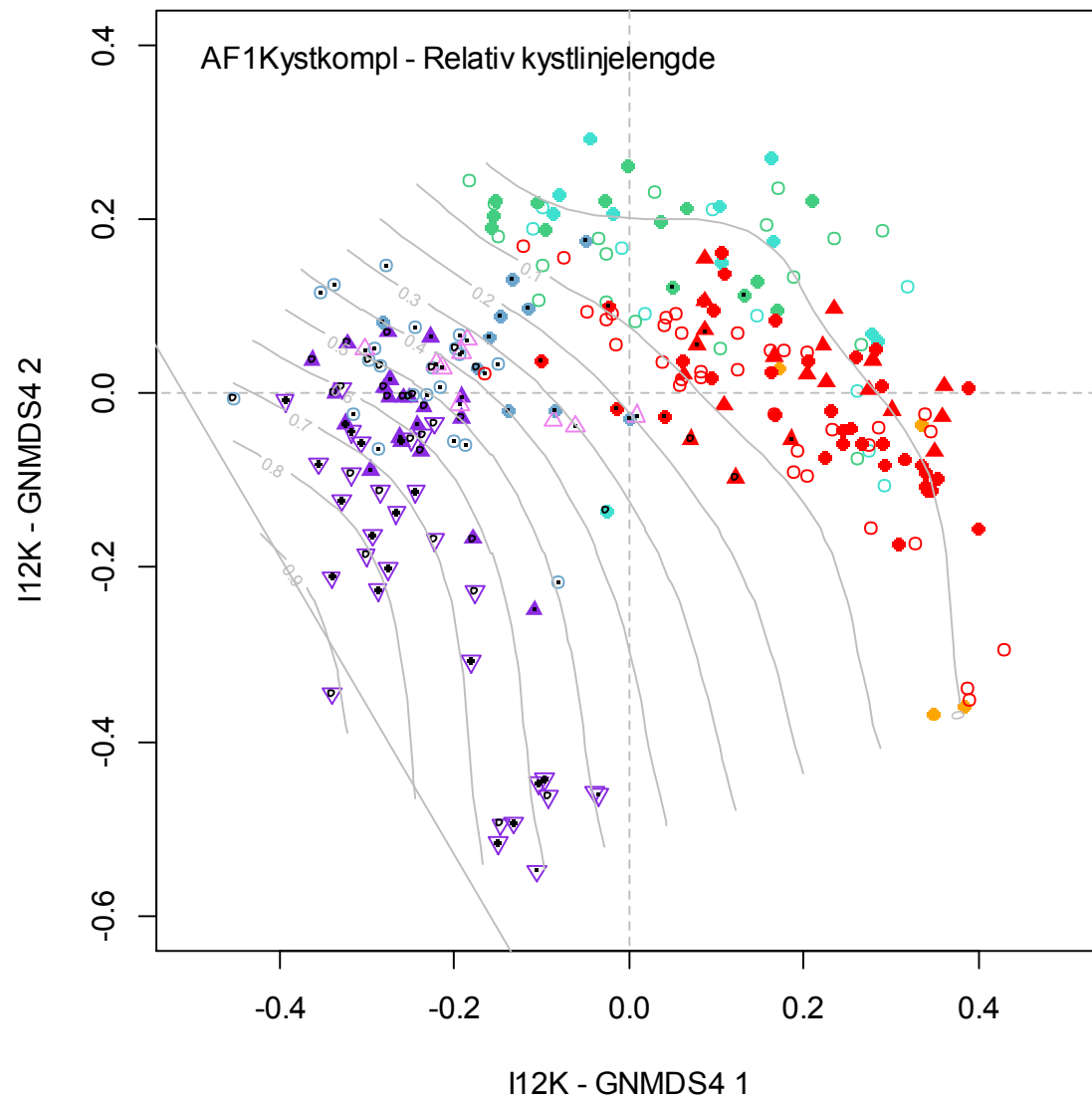
	DCA 1 (I12K)	DCA 2 (I12K)	DCA3 (I12K)	DCA4 (I12K)
GNMDS4 1 (I12K)	0.8836	0.0438	0.0444	0.0600
GNMDS4 2 (I12K)	0.0704	0.6220	0.2490	0.0057
GNMDS4 3 (I12K)	0.0356	0.0780	0.4712	0.2107
GNMDS4 4 (I12K)	0.2332	0.0539	0.3405	0.3596



Resultater: Hele datamaterialet II

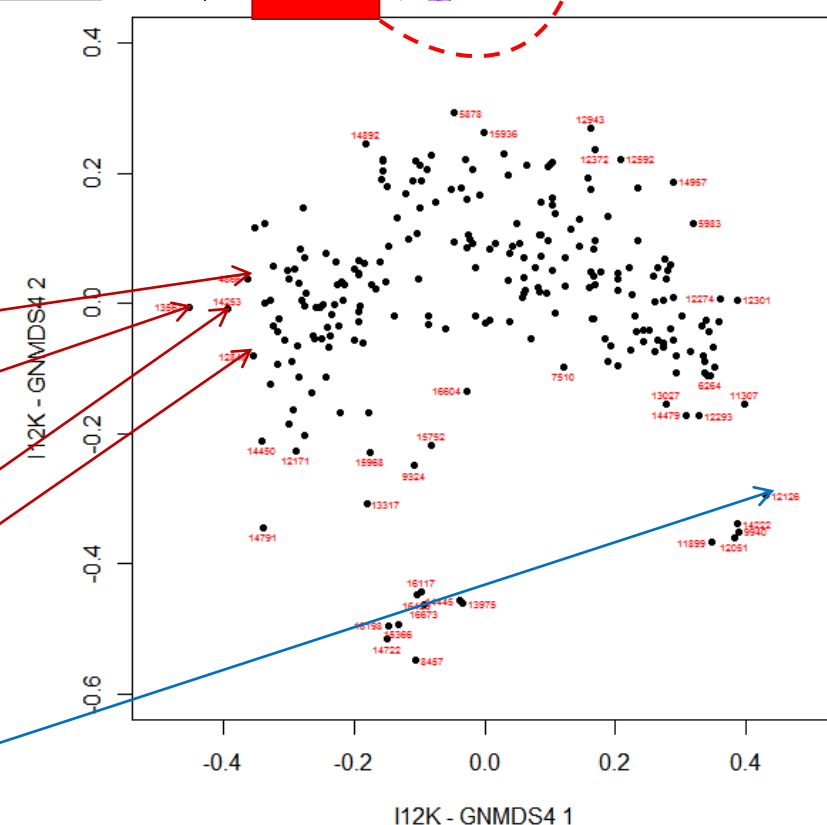
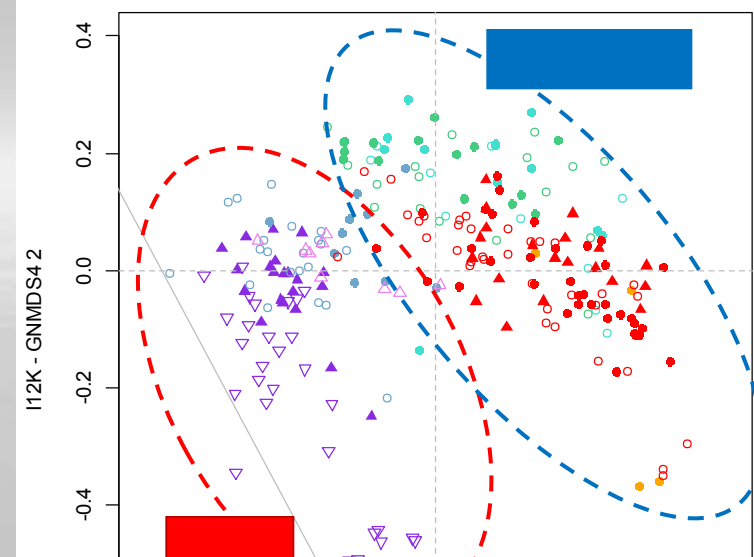
- GNMDS akser 1 og 2 til sammen
 - skiller kysttilknyttete FLE'er fra innlands-FLE'er
 - grovskåret ås- og fjelltoppkyst grupperer seg sammen med andre OEer fra kysten
 - antyder at kystlandskapet skiller seg fundamentalt fra innlandslandskapet





Resultater: Hele datamaterialet III

- Tolkning av GNMDS akse 1
 - Hvilke særtrekk har observasjonsenhetene som plasserer seg nær endepunktene av akse 1?



4866: Stokmarknes: svært høye verdier for bygningstetthet

13567: Nesna sentrum (med kirkestedet): sterkt bebygd, stor arealandel hav

14263: Herøy: bebygd øy, OE inkluderer kirkestedet

12848: Lovund: sterkt bebygd, stor arealandel hav

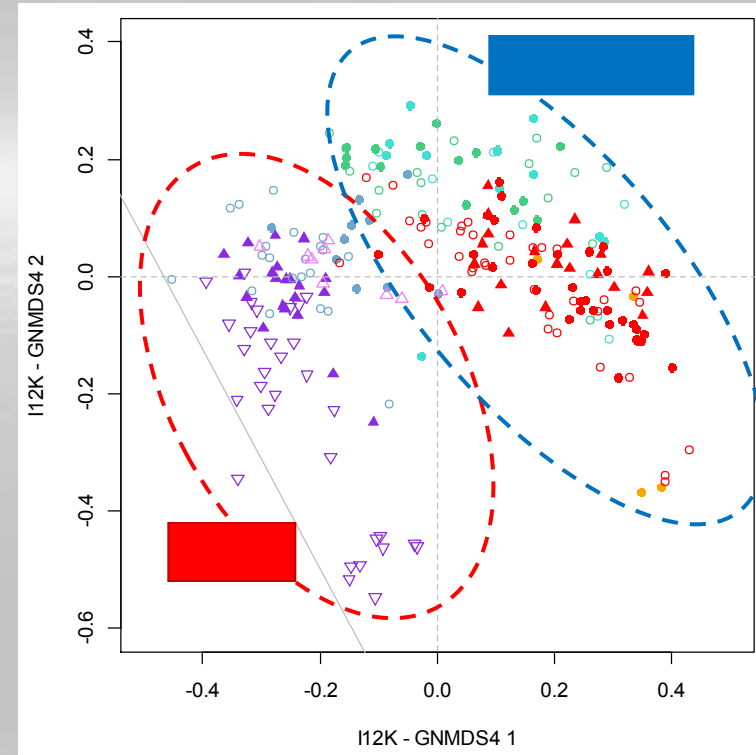
12126: Meløy/Rana: utløperen av Vestre Svartisen mellom Holandsfjorden i nord og Nordfjorden i sør, breandel 99,9%

Resultater: Hele datamaterialet IV

■ GNMDS akse 1

– 51 variabler er korrelert med GNMDS 1

- 10 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
- 17 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
- 24 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)



Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	23
B	Kyst-innland	20
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	7
D	Terrengujevnhet	7
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	1
F	Skoglandskapspreg	1
G	Daltilknyttete landformegenskaper	0
H	Geologisk rikhet	0

Primær faktor; har de sterkest korrelerte variablene (6 har $\tau > 0.6$); sterkest T2ToByg bygninger GAB ($\tau = -0.747$); også T2.21 Lengde off veg ($\tau = -0.650$)

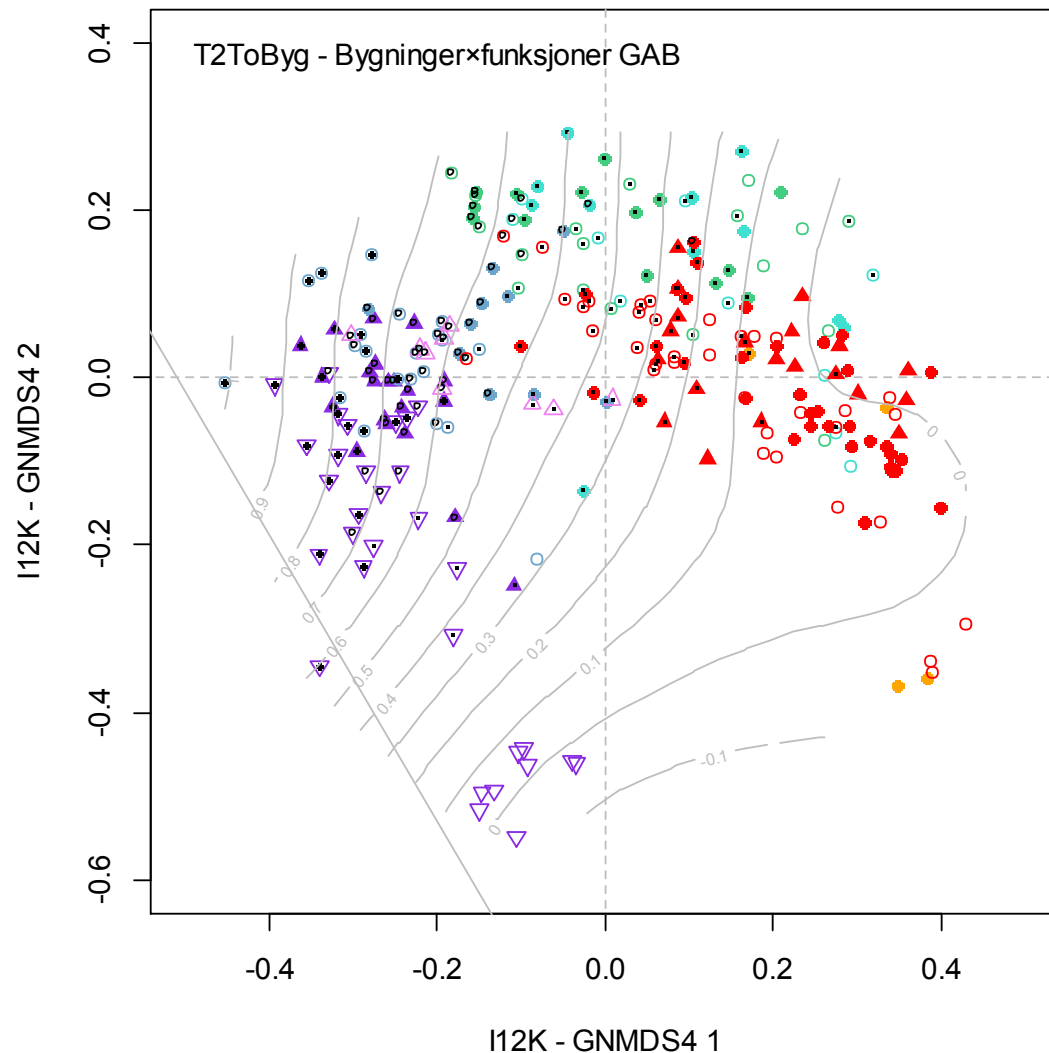
Følgefaktor; viser at det er kystområdene i No som er utbygd (2 var. har $\tau > 0.6$); sterkest TF0MidHøy Middel høyde ($\tau = 0.690$) og AF1Kystkompl(eksitet) ($\tau = -0.606$)

Følgefaktor; viser at det er kystområdene i No som er sterkest utnyttet til jordbruksformål (2 var. har $\tau > 0.6$); sterkest T3TotDyrk ($\tau = -0.656$)

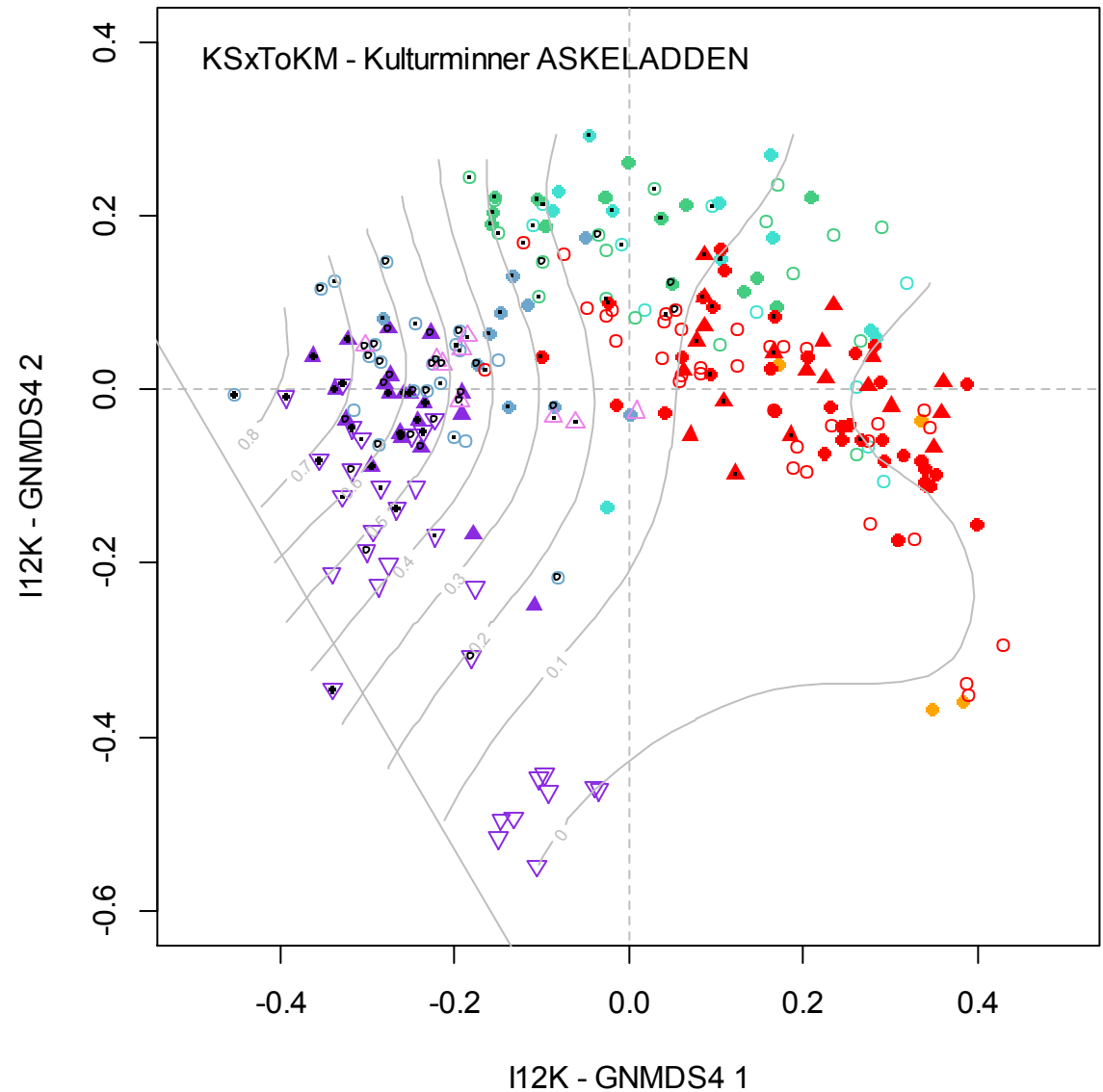
Følgefaktor; viser at terrengrelieffet øker fra kysten til innlandet; sterkest korrelert : TF1aHypsInt (høydespredningen; $\tau = 0.561$)

■ Merk:

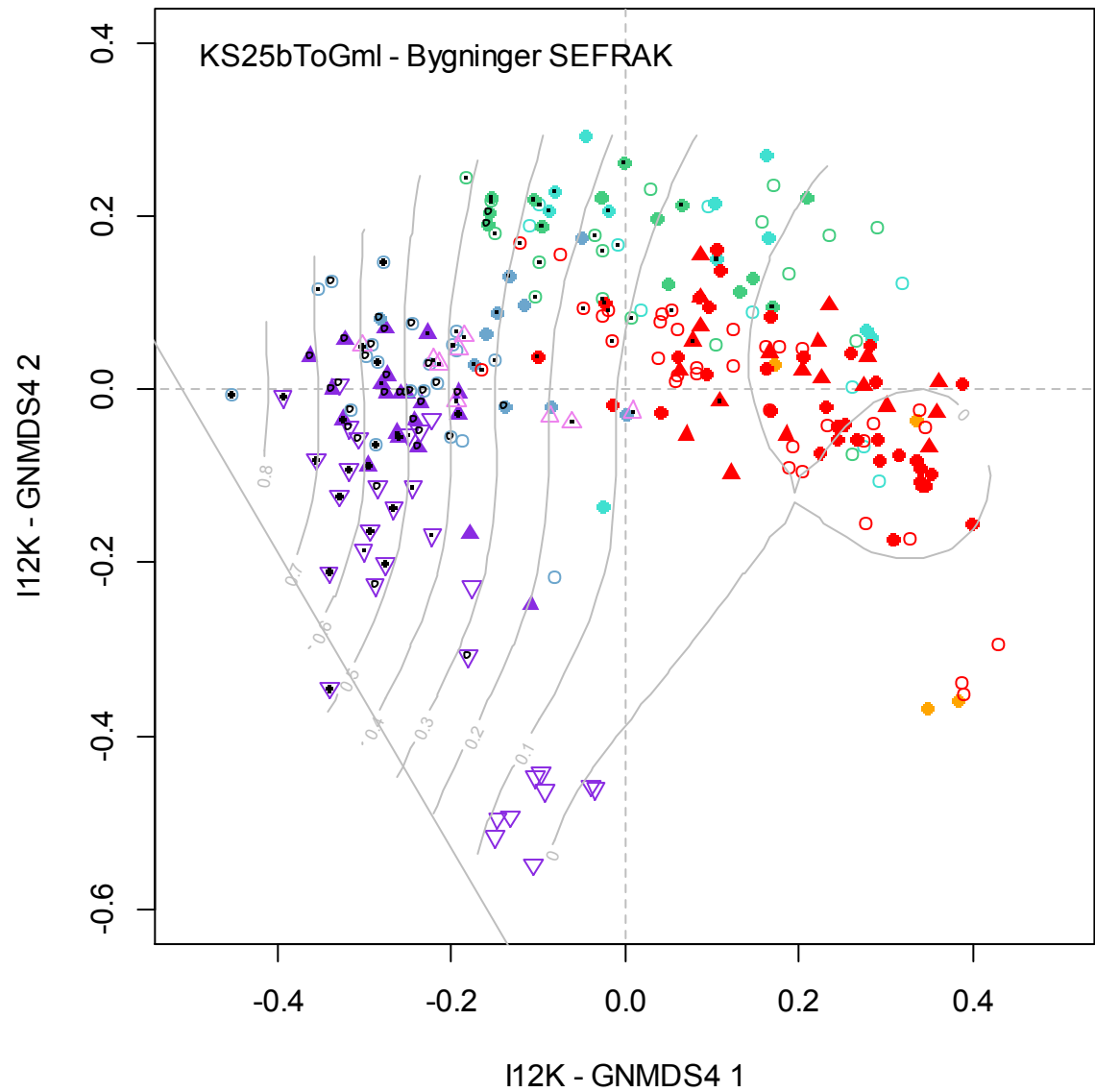
- bygninger mangler i de fleste innlands-ØEene og ytterst på kysten
- bygningstettheten er generelt mye større i kystnære områder enn i innlandet



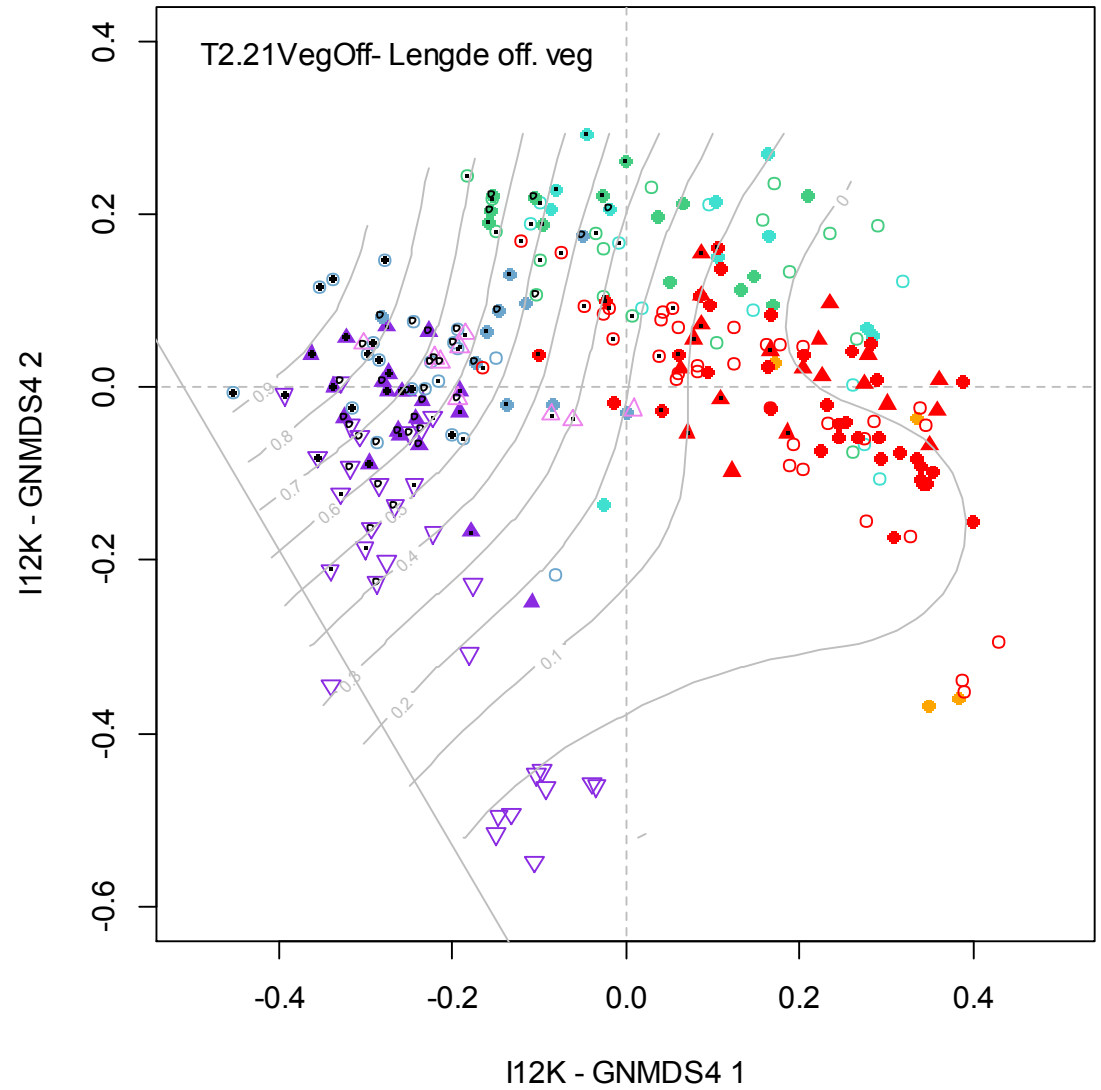
- Merk:
 - samme mønster som forrige



- Merk:
 - samme mønster som forrige



- Merk:
 - samme mønster som forrige



Resultater: Hele datamaterialet V

- Tolkning av GNMDS akse 2

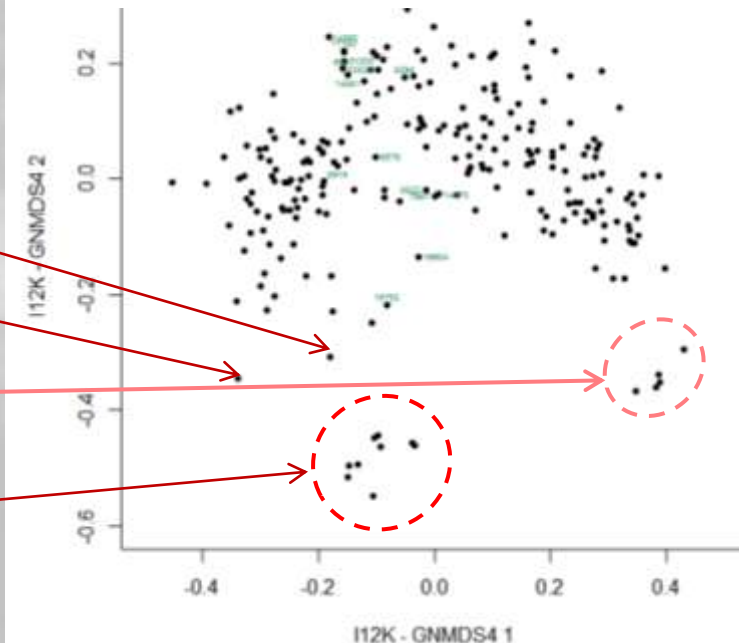
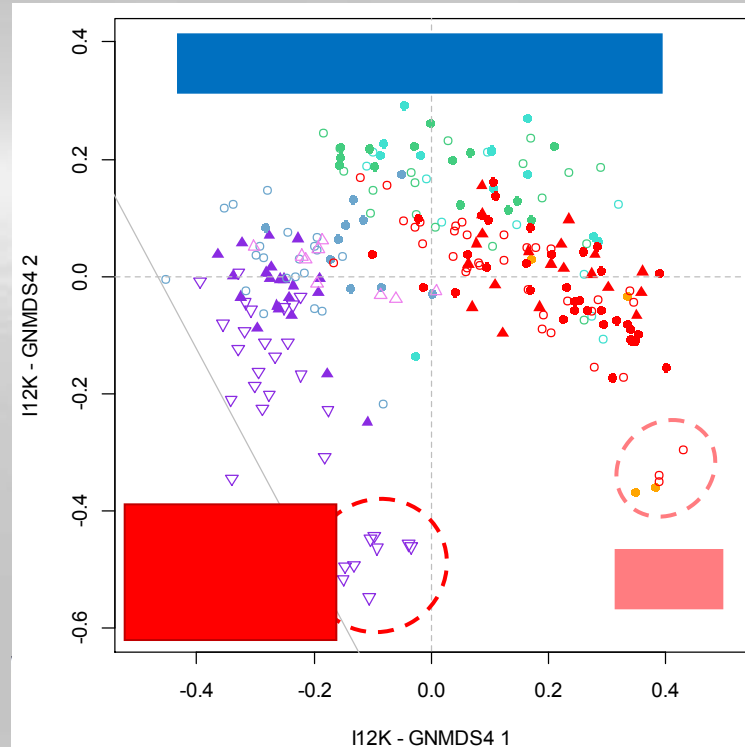
- identifiserer to grupper av OEer som karakteriseres ved mangel på forekomst av insidensvariabler og stor homogenitet
 - ytterste skjærgård
 - breer

13317: Dønna: Nordre Åsvær, 3 bygninger, 1,4% landandel

14791: Vega: Fugløy; 31 bygninger, 10,7% landandel

Gruppe av 5 OEer med 99,9-100% breandel

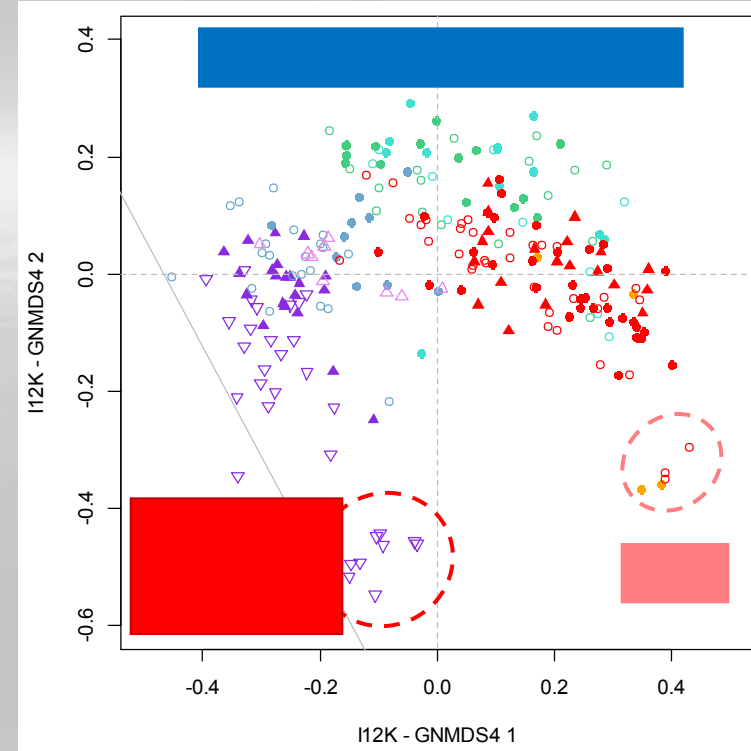
Gruppe av OEer fra SFs, uten bygninger og med landandel 0,1-2,1%



Resultater: Hele datamaterialet VI

- GNMDS akse 2
 - 22 variabler er korrelert med GNMDS 2
 - 0 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
 - 1 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
 - 21 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)

Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	0
B	Kyst-innland	5
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	0
D	Terrengujevnhet	0
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	4
F	Skoglandskapspreg	3
G	Daltilknyttete landformegenskaper	10
H	Geologisk rikhet	0



Følgefaktor; viser at daler og daltilknyttete egenskaper først og fremst er knyttet til innlandet

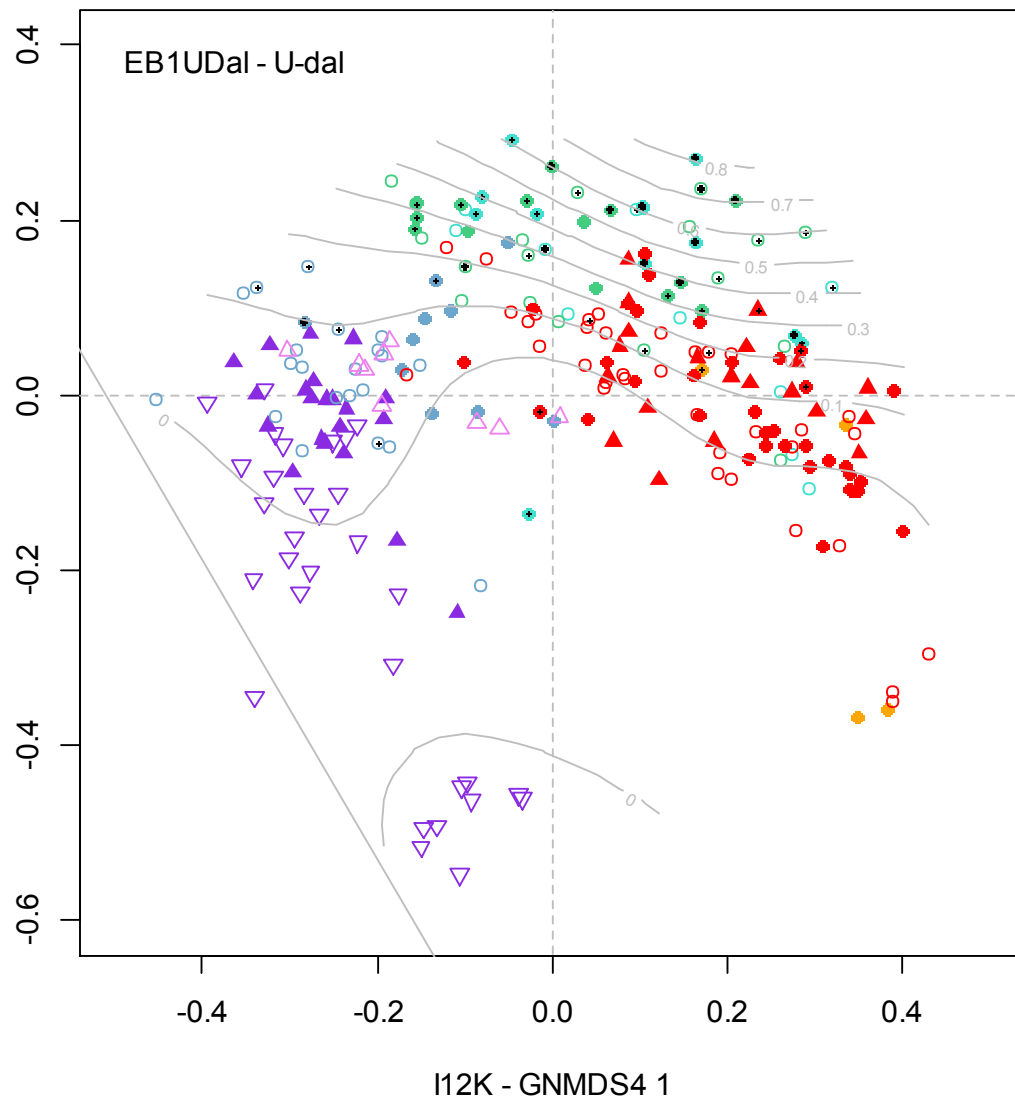
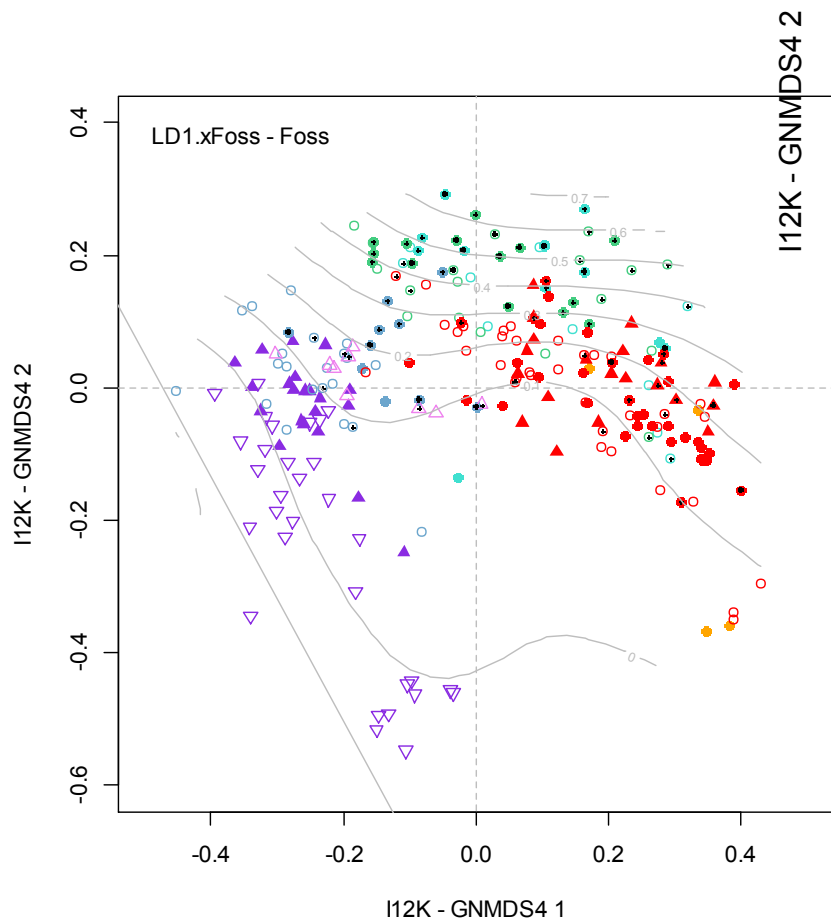
Følgefaktor; viser at ferskvannsarealandelen ($\tau = 0.339$) og innsjøstørrelsen ($\tau = 0.417$) er større i dallandskapet; myrarealandelen likeså ($\tau = 0.315$).

Følgefaktor; viser at skoglandskapspreget øker fra kysten til innlandet; sterkest korrelert : T23Skog ($\tau = 0.454$)

Primær faktor; har mange korrelerte variabler (men ingen har $\tau > 0.45$); reflekter først og fremst fordelingen på hovedtyper for (fjord- og)dallandskap i motsetning til andre hovedtyper, og identifiserer ytterste skjærgård og breer som motsetninger til F- og DL.

■ Merk:

- klart relatert til
GNMDS 2



Resultater: Hele datamaterialet VII

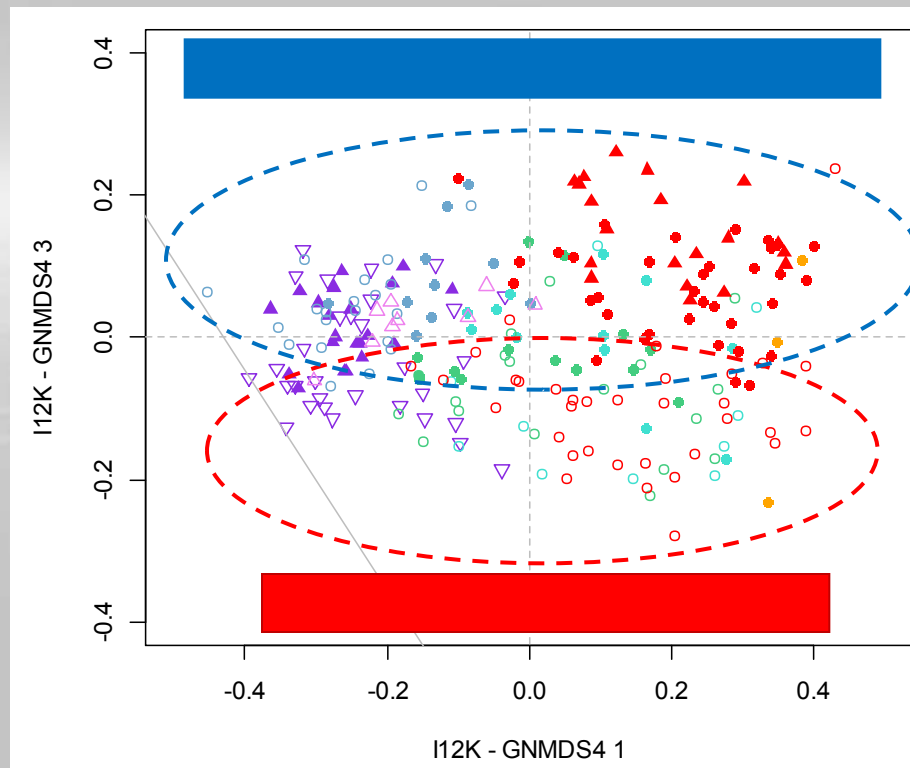
- Tolkning av GNMDS akse 3
 - 10 variabler er korrelert med GNMDS 3
 - 0 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
 - 3 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
 - 7 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)

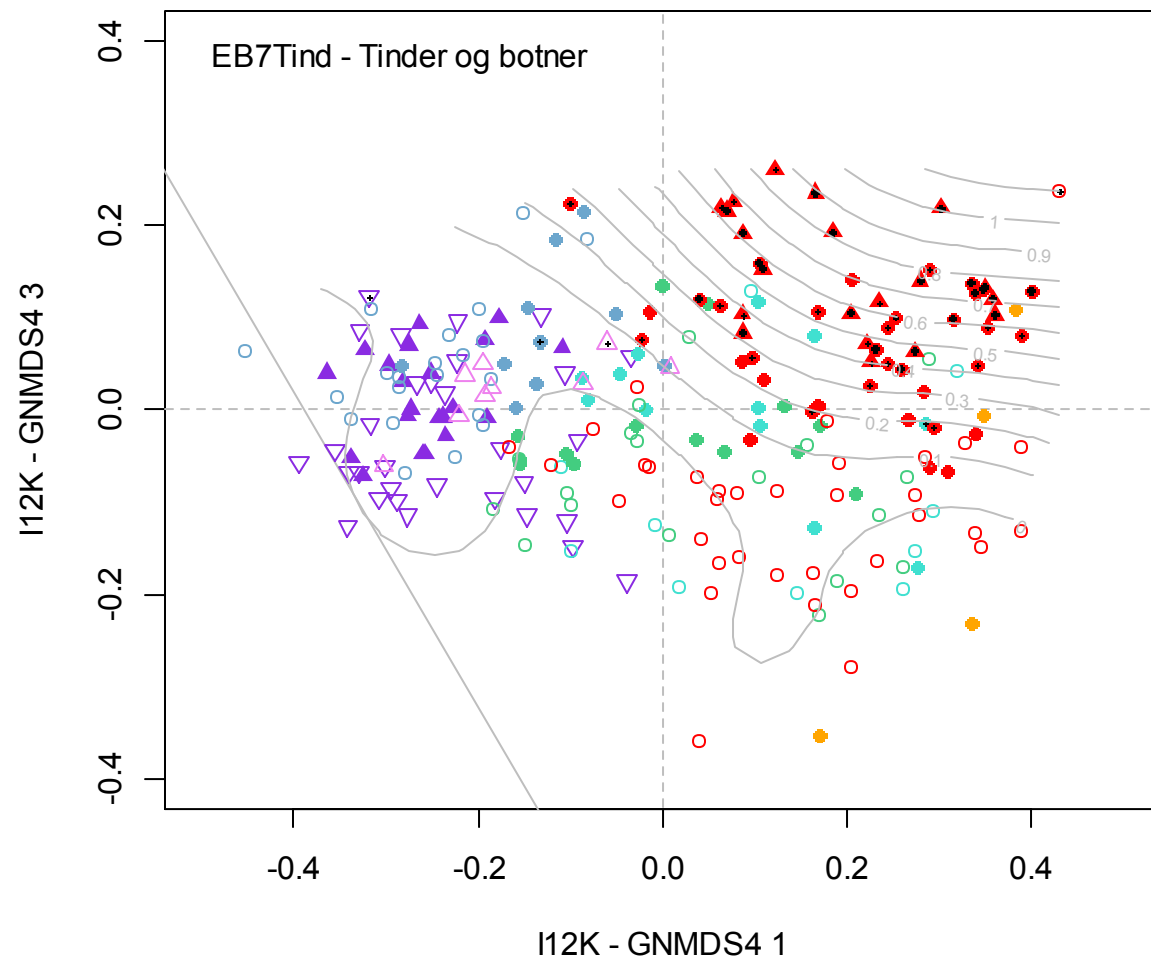
Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	0
B	Kyst-innland	1
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	0
D	Terrengujevnhet	6
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	0
F	Skoglandskapspreg	0
G	Daltilknyttete landformegenskaper	0
H	Geologisk rikhet	3

- variasjon relatert til relieff og andre variabler som uttrykker terrengujevnhet

Primær faktor; inneholder to av de tre sterkt korrelerte variablene; reflekter først og fremst fordelingen på grunntypegrupper; mellom åpent og nedskåret fjord- og dallandskap, og mellom småkupert og grovkupert/alpint ås- og fjelltopplandskap

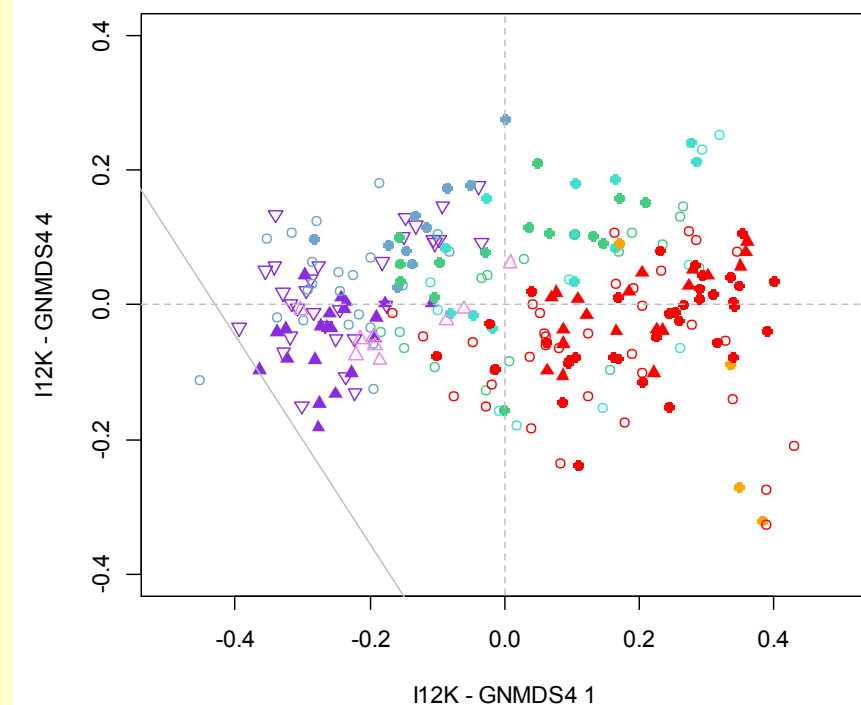
Følgefaktor; viser at 'rike' bergarter ($\tau = -0.493$), f.eks. marmor ($\tau = -0.323$), først og fremst er knyttet til 'ikke-dallandskaper'



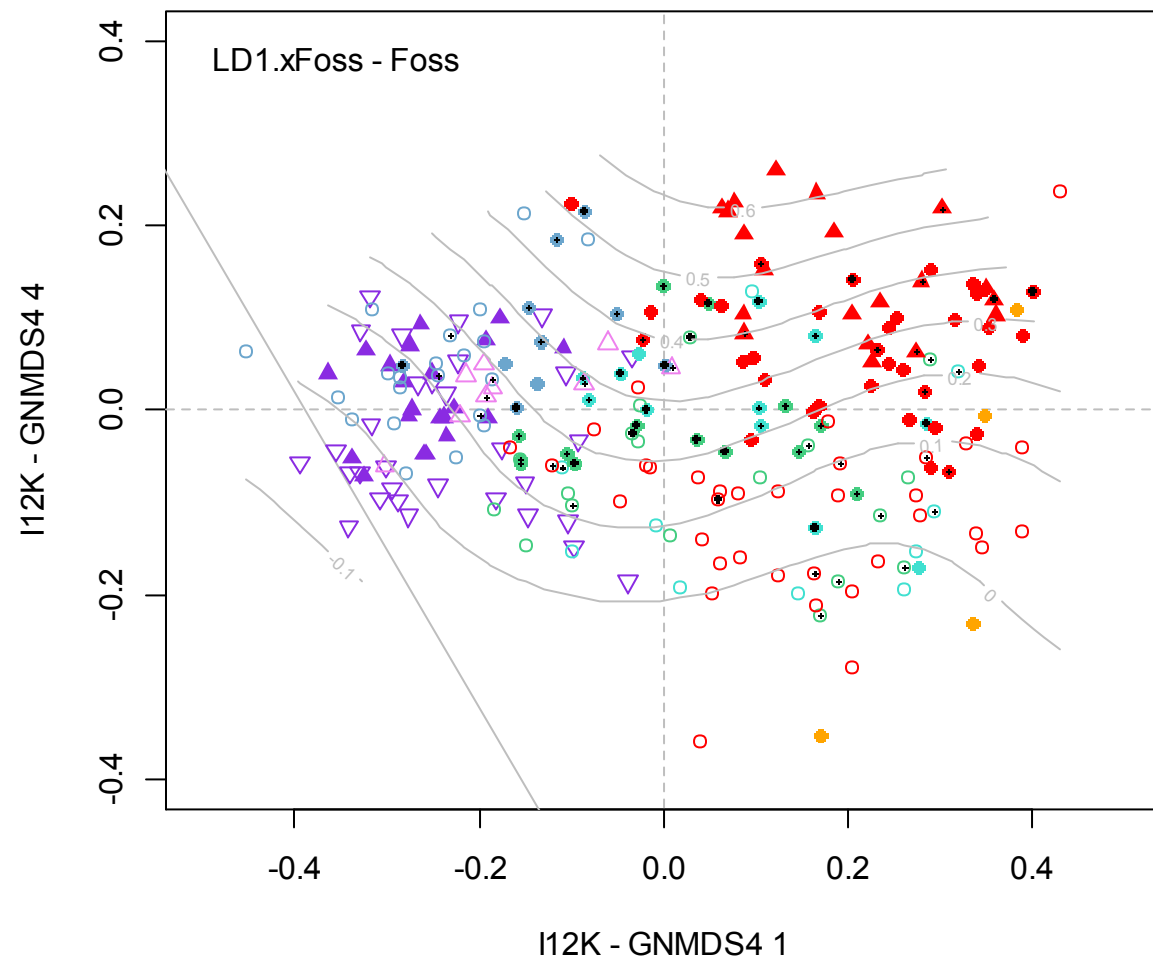


Resultater: Hele datamaterialet VIII

- GNMDS akse 4 har ingen opplagt tolkning
 - 5 variabler er korrelert med GNMDS 2
 - 0 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
 - 0 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
 - 5 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)
 - Ingen opplagt tolkning; ingen variabler har høyere τ enn Foss ($\tau = 0.336$)



Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	0
B	Kyst-innland	0
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	0
D	Terrengujevnhet	2
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	0
F	Skoglandskapspreg	1
G	Daltilknyttete landformegenskaper	2
H	Geologisk rikhet	0



Resultater: Hele datamaterialet IX

- Konklusjoner fra ordinasjonsanalysen av hele materialet:
 - Det er et grunnleggende skille mellom OEer fra kyst og fra innland med hensyn til hvilke landskapsgradienter som er viktige.
 - Kystlinja er en viktigere grense mellom landskap av ulike typer enn landskapstypeinndelingen i NiN 1.0 legger til grunn
- To konsekvenser:
 - Deldatasett for kyst og innland må analyseres separat
 - Kyst- og innlandslandskap bør tilhøre ulike landskaps-hovedtyper
- Tilrettelegging for videre analyse:
 - fjernet 3 OEer som ikke plasserte seg sammen med 'sin' FLE
 - Deling av de resterende 237 OE'ene på to Deldatasett
 - **Kyst** med 92 OEer
 - **Innland** med 145 OEer

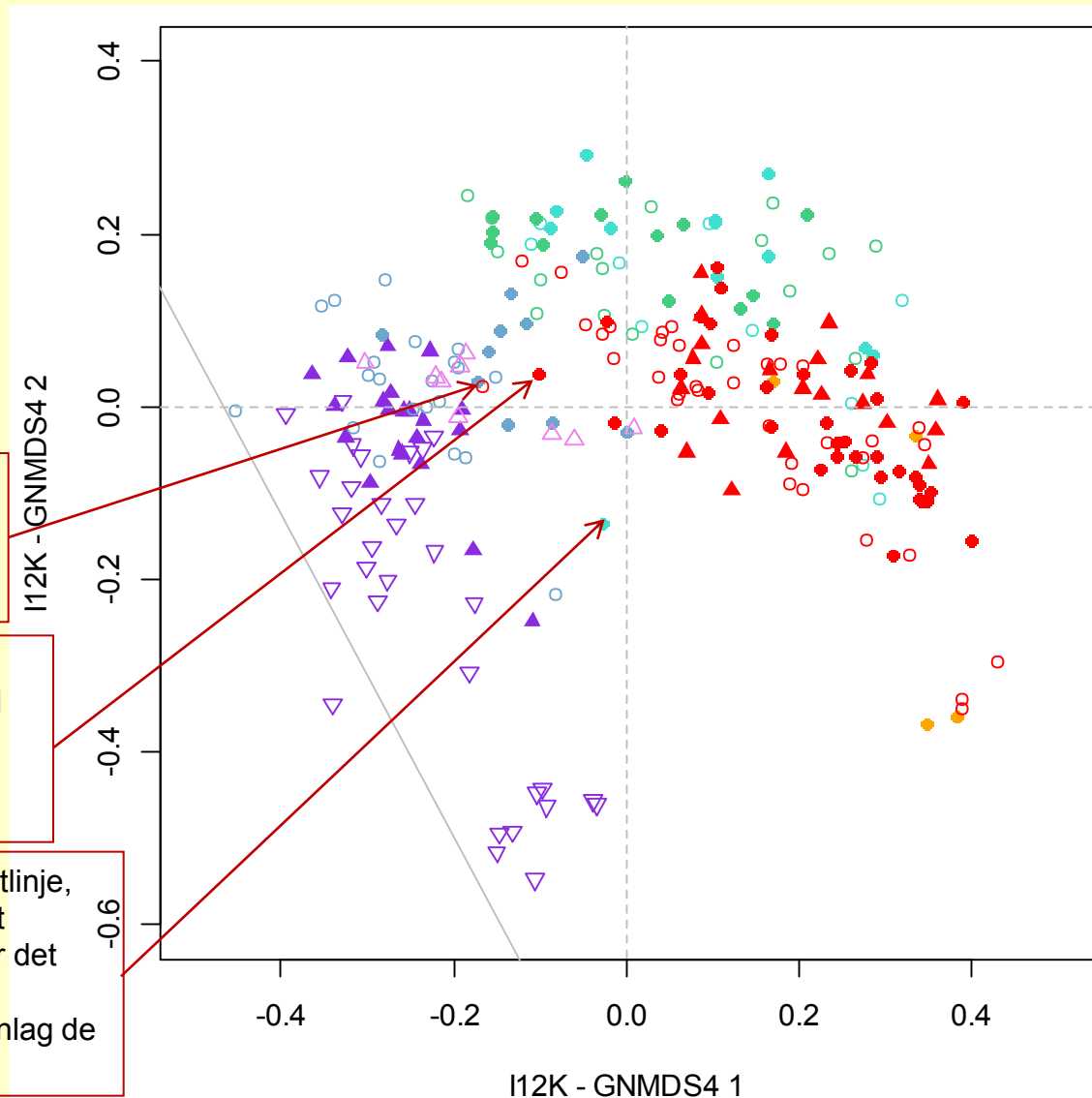
Resultater: Hele datamaterialet X

- Tilrettelegging for videre analyse:
 - Tre OEer plasserte seg annerledes enn de øvrige OEene i sine grunntypegrupper, og ble fjernet

16604: Bindal: i det 'landskapsmessig uryddige' området med smale, dypt innskårne fjorder NØ f Bindalsfjorden/ Selfjorden. Typifisert som DLh, men skulle vært FLh

6576: Vågan: Stamsund. Usikkert hvorfor denne framtrer som ekstrem; har hav, lav bygningsandel (3.34), rel. lite veger (0.24). Feiltypifisert; skulle vært typifisert som SF eller som ÅFk, eller fordelt på to landskapstyper (en ÅF og en SF)

8919: Sørfold, typifisert som ÅFm. Inneholder kystlinje, men har lav havandel (4,6%), høy bygningstetthet (16,53). Har veger (0,64). Når jeg ser på kartet, er det ikke greit å forstå hvorfor 8919 ble skilt fra den tilgrensende nabo-OEen 9007, og på hvilket grunnlag de ble avgrenset.



Resultater: Hele datamaterialet XI

- Variabler i deldatasettene
 - For hvert deldatasett ble insidensvariabler med forekomst i 0 eller 1 OE fjernet
- Antall variabler i hver kategori i hvert deldatasett:

Analyse-kategori	Forklaring	#Tot	#K	#I
I1	Kvantitative eller kvantifiserte insidensvariabler	63	60	57
I2	Insidensvariabler for angitt landskapsmessig betydning	89	66	77
K	Kontinuerlige karakteriserende variabler	21	21	21
I3	Utfyllende, karakteriserende insidensvariabler	59	52	44
B	Variabler med relevans for beskrivelsessystemet	14	52	44
0	Andre variabler	33	68	68
I23K	Sum: Antall variabler som ble brukt i analysene	173	147	155

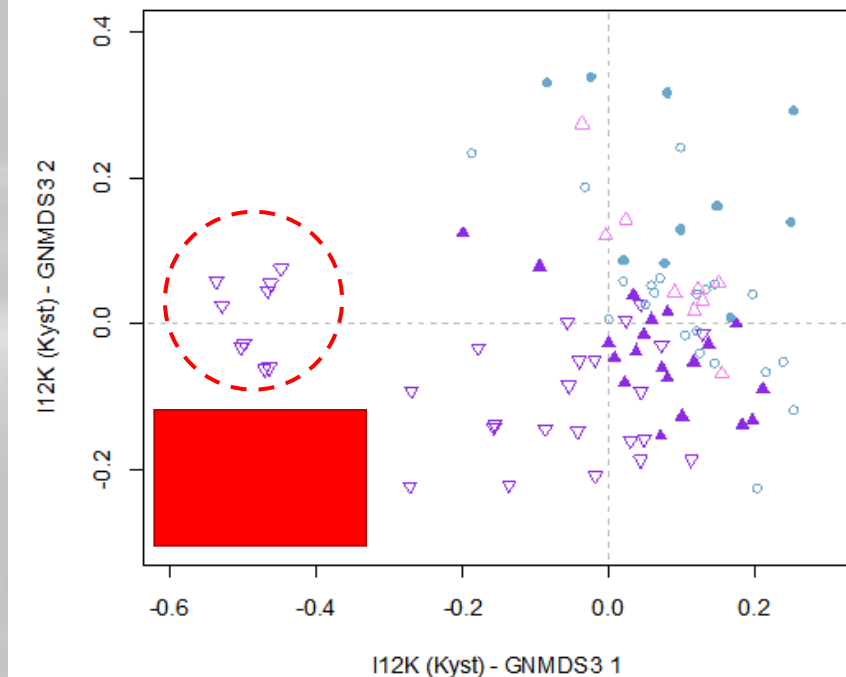
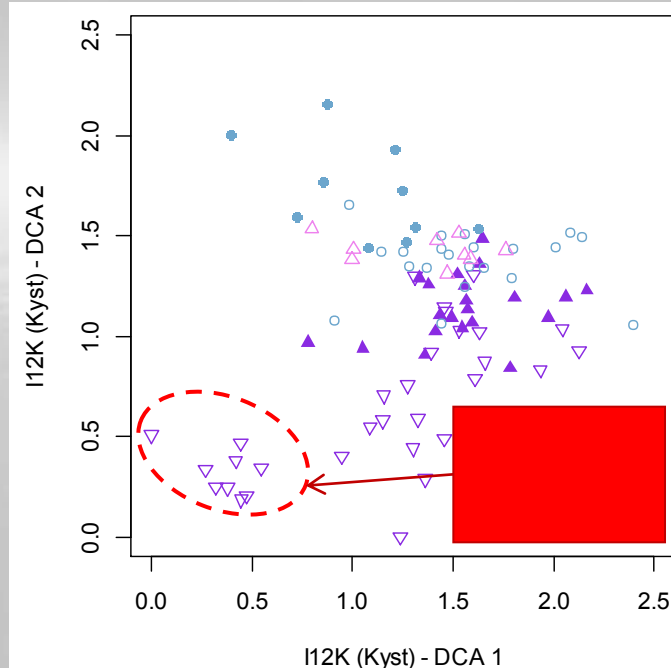
Resultater: Kyst

- Tre bekreftete landskapsgradienter

	DCA 1	DCA 2	DCA 3
GNMDS3 1	0.5337	0.5251	0.1591
GNMDS3 2	-0.4228	0.4295	0.1151
GNMDS3 3	-0.0650	-0.0956	0.6049

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
Eigenvalues	0.1481	0.1408	0.06778	0.04842
Decorana values	0.1674	0.1389	0.07027	0.04994
Axis lengths	2.3942	2.1578	1.44147	1.34279

- Identifiserer gruppa av OEer fra **ytterste skjærgård** som en avvikende gruppe
- Tolker ikke denne ordinasjonen, men analyserer separat **Kyst83** uten avvikerne



Resultater: Kyst83 I

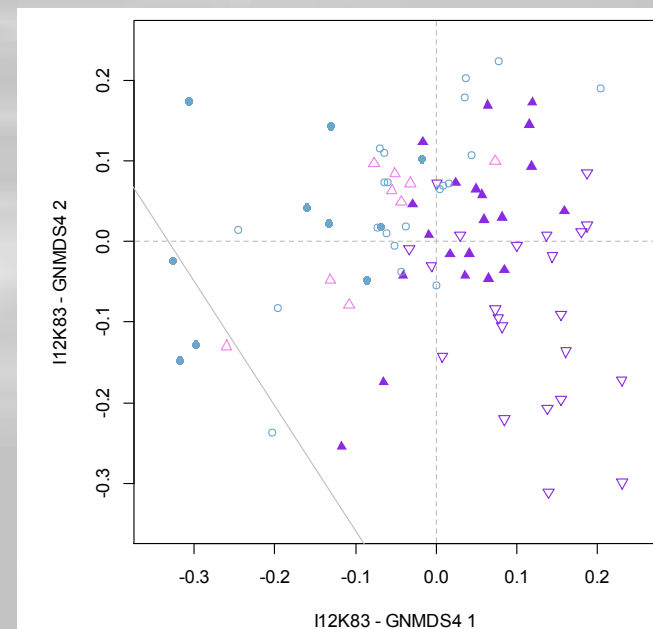
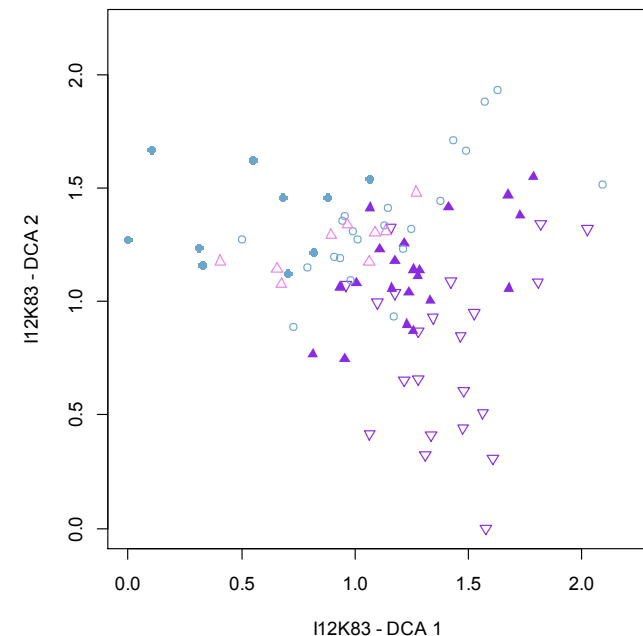
- Tre bekreftete landskapsgradienter, den fjerde 'nesten bekreftet'

```

DCA1    DCA2    DCA3    DCA4
Eigenvalues 0.1432 0.1173 0.06164 0.05101
Decorana values 0.1642 0.1102 0.07405 0.04838
Axis lengths 2.0951 1.9311 1.30257 1.30692
    
```

	DCA 1	DCA 2	DCA3	DCA4
GNMDS4 1	0.7902	-0.2078	0.0326	0.0338
GNMDS4 2	0.1026	0.7020	0.1419	0.2172
GNMDS4 3	-0.1501	-0.1607	0.6309	0.1901
GNMDS4 4	0.0344	0.0414	-0.0779	0.3570

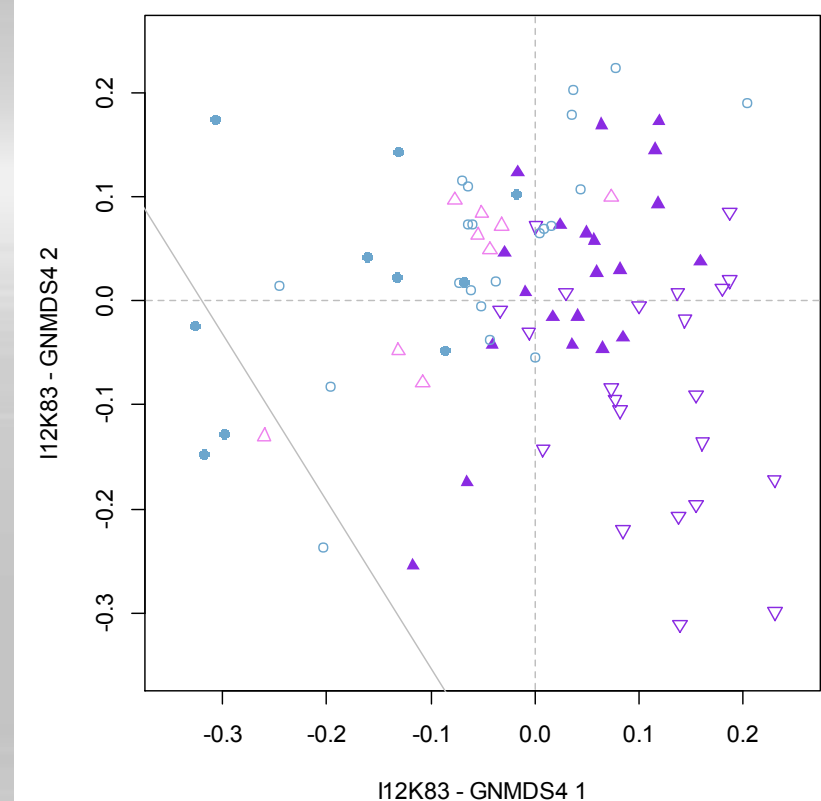
- GNMDS4 er lagt til grunn for tolkning av landskapsgradienter



Resultater: Kyst83 II

- GNMDS akser 1 og 2
 - 44 variabler er korrelert med GNMDS 1, 29 med GNMDS 2
 - 1/0 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
 - 10/3 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
 - 33/26 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)

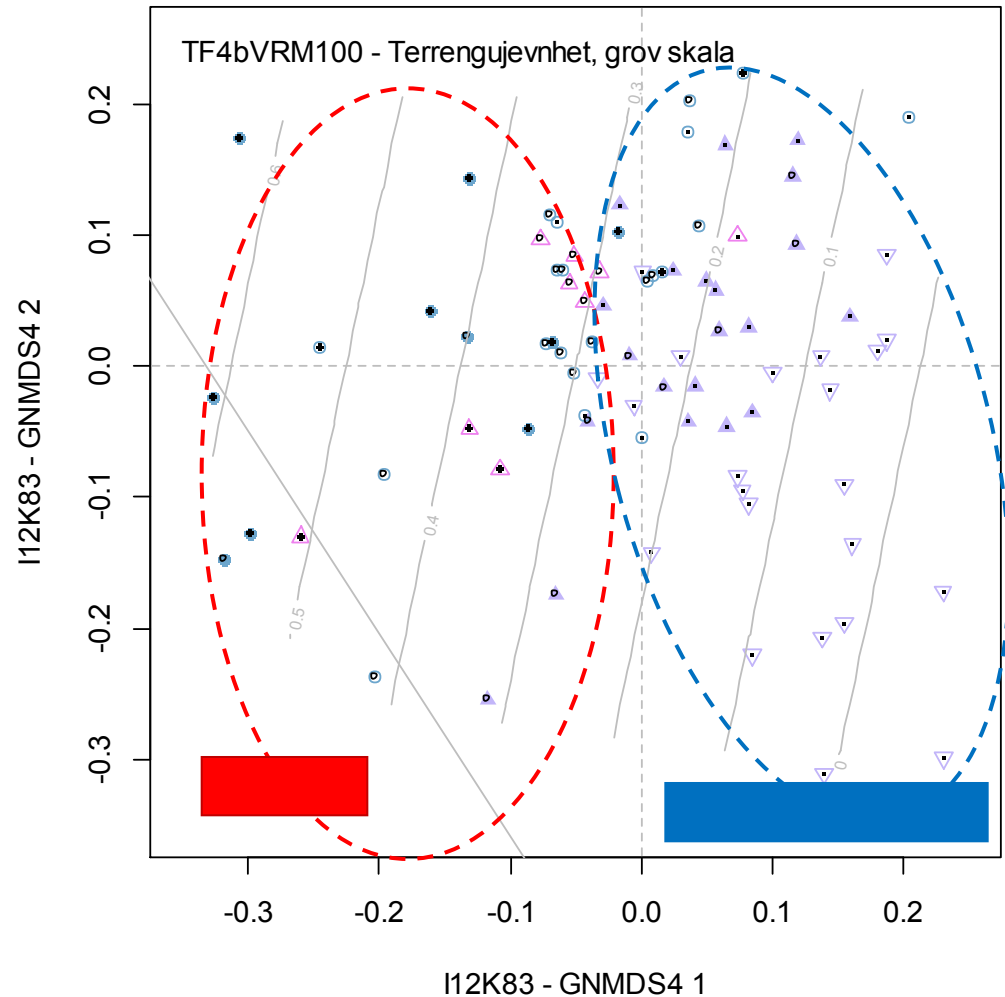
Gr	Forklaring	#1	#2
A	Utbyggingsintensitet	18	14
B	Kyst-innland	9	6
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	1	0
D	Terrengujevnhet	11	3
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	0	1
F	Skoglandskapspreg	1	2
G	Daltilknyttete landformegenskaper	3	3
H	Geologisk rikhet	1	0



- Variabler fra de samme gruppene som er korrelert både med akse 1 og akse 2
- Aksene 1 og 2 tolkes samlet

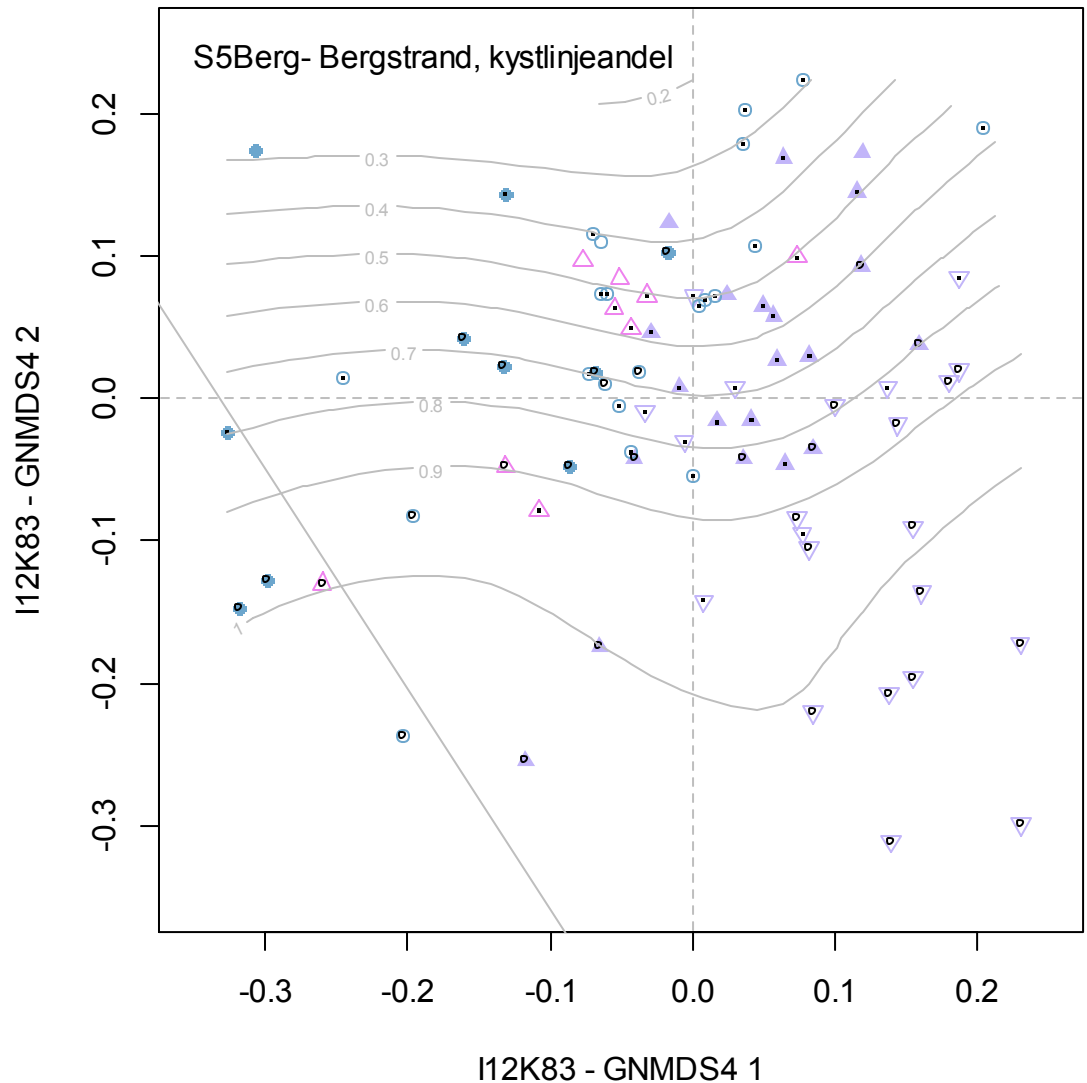
■ Variabler som er sterkt korrelert med GNMDS1:

- terrengujevnhet ($\tau = -0.603$)
- viser at GNMDS 1 først og fremst skiller hovedtyper (fjordlandskap fra strandflaten)



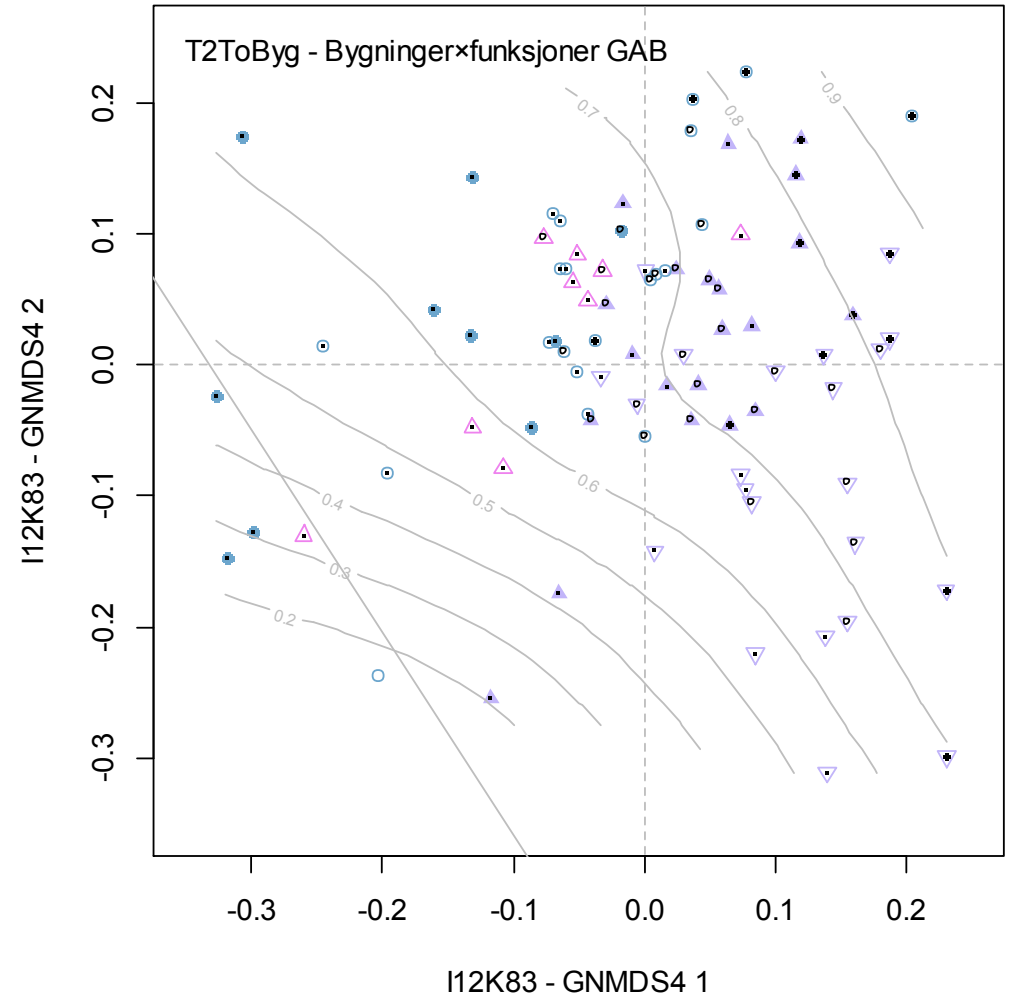
■ Merk:

- kystlinjens andel av bergstrand er sterkest korrelert med GNMDS 2 ($\tau = -0.541$), men ikke med GNMDS 1
- skiller først og fremst mellom områder med svakt utviklet jordsmonn etc. (skiller ytre skjærgård fra 'kvartærgeologisk eldre' områder)

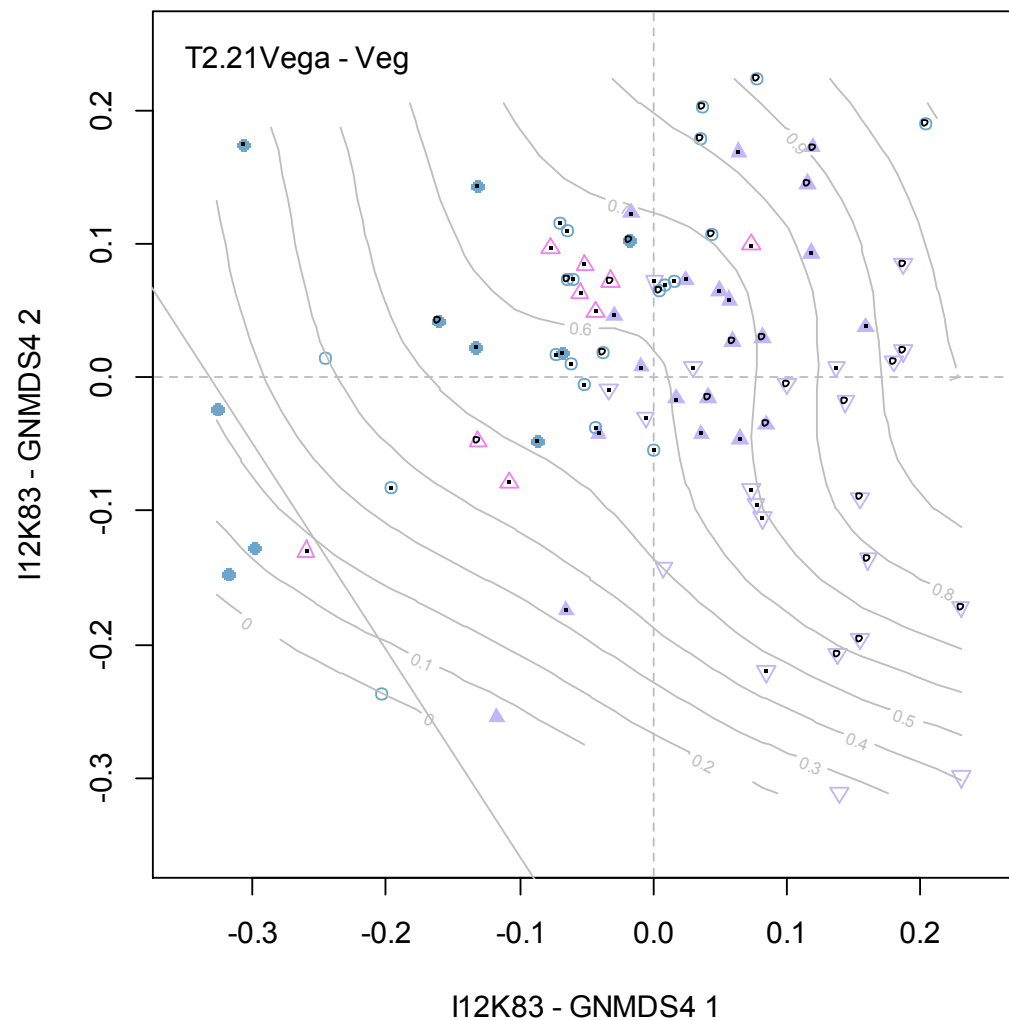


■ Merk:

- bygninger og andre variabler som reflekterer arealutnyttelse samvarierer både med GNMDS4 1 og GNMDS4 2
- viktig landskapsgradient på kysten

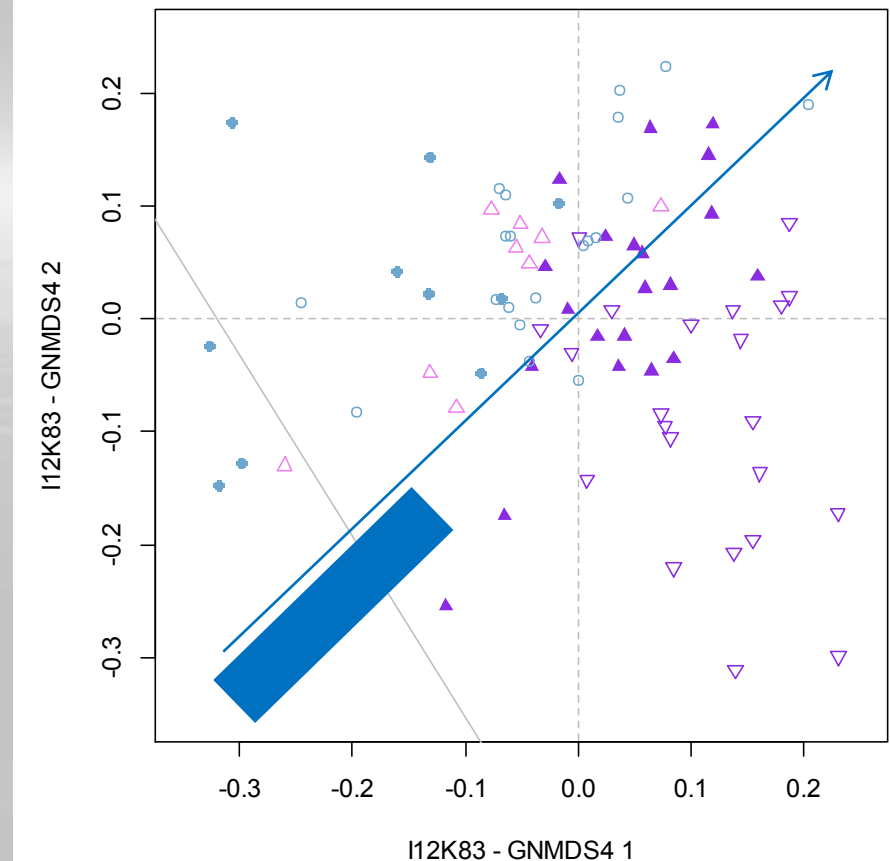


- Merk:
 - samme mønster som foregående, relatert til utbyggingsintensitet



Resultater: Kyst83 III

- GNMDS akse 1 og 2
 - arealutnyttelse er en viktig landskapsgradient, særlig på strandflaten
 - arealutnyttelse til jordbruksformål følger arealutnyttelse til andre formål (boligutbygging, næringsutbygging, servicefunksjoner etc.)



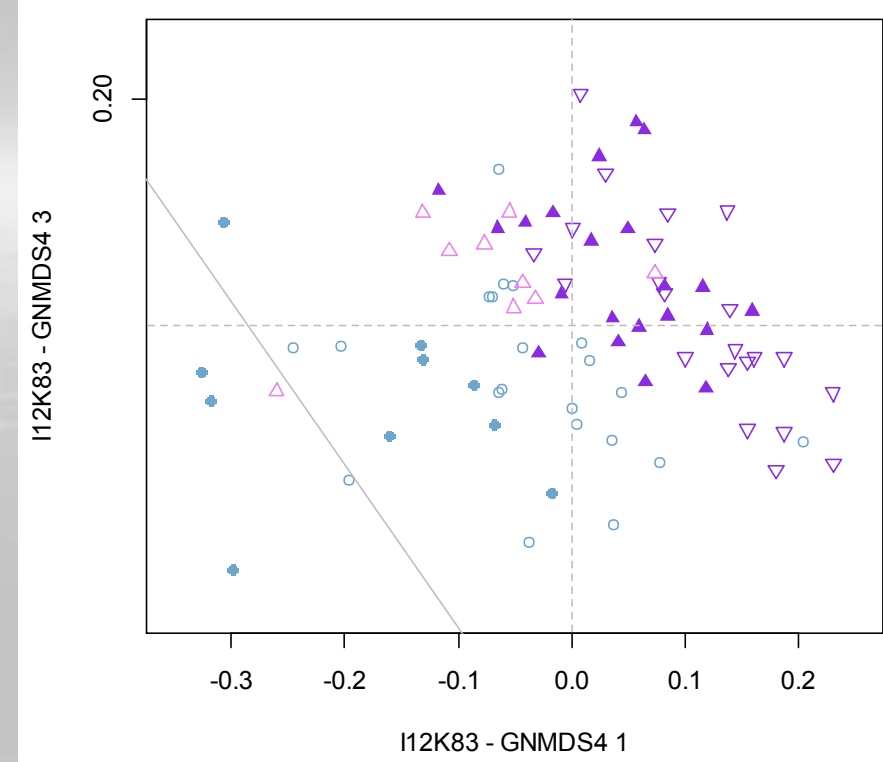
Resultater: Kyst83 IV

- PCA-ordinasjon av 65 variabler korrelert med GNMDS 1 og/eller 2
- Endrer ikke tidligere konklusjoner

Resultater: Kyst83 V

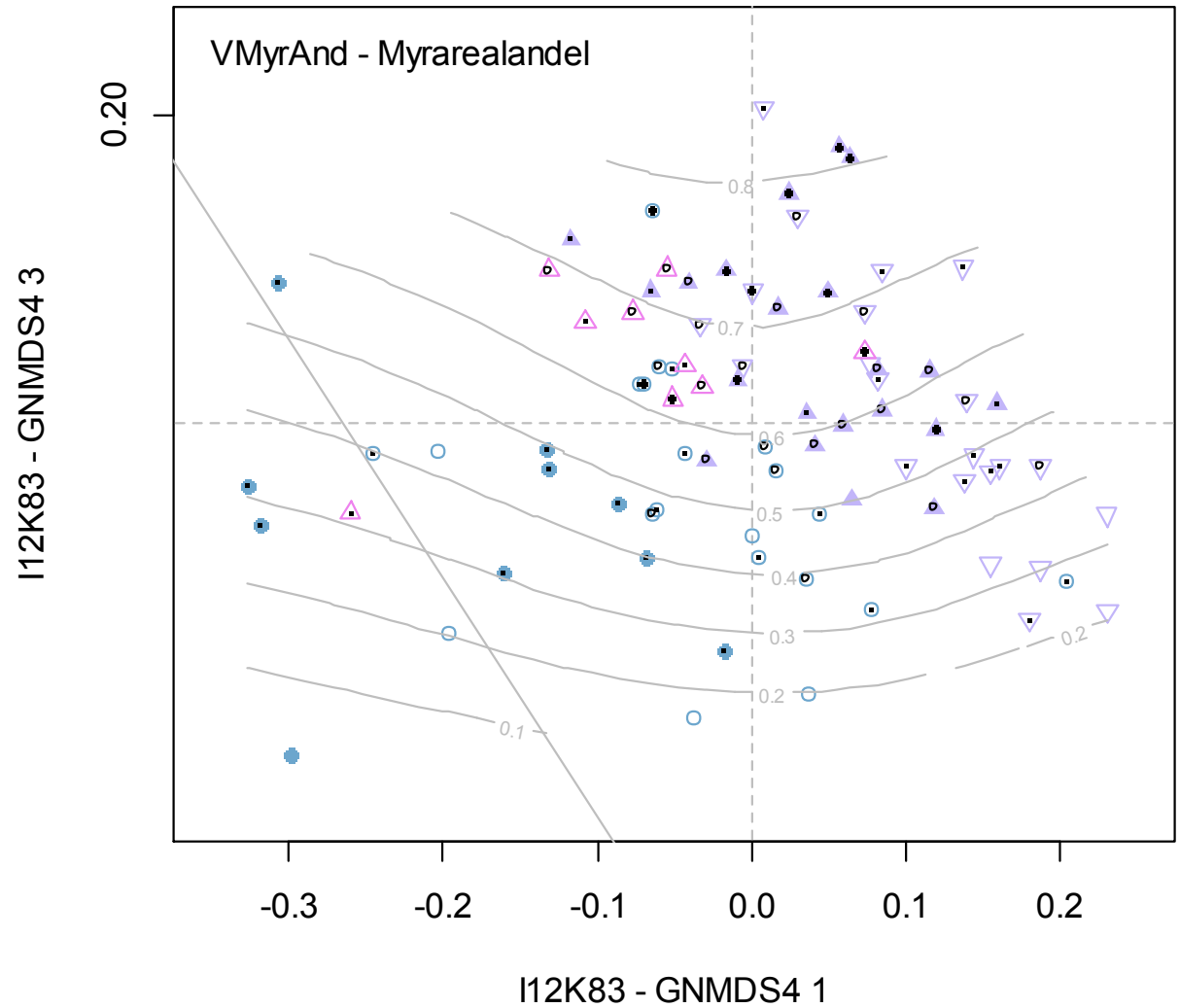
- GNMDS akser 3 og 4
 - 12 og 7 variabler er korrelert med GNMDS 3 og GNMDS 4
 - alle har ($0.3 < r \leq 0.45$)
 - Ingen av aksene skiller klart mellom FLE'er

Gr	Forklaring	#1	#2
A	Utbyggingsintensitet	2	1
B	Kyst-innland	1	1
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	0	0
D	Terrengujevnhet	0	1
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	7	3
F	Skoglandskapspreg	1	0
G	Daltilknyttete landformegenskaper	1	0
H	Geologisk rikhet	0	0

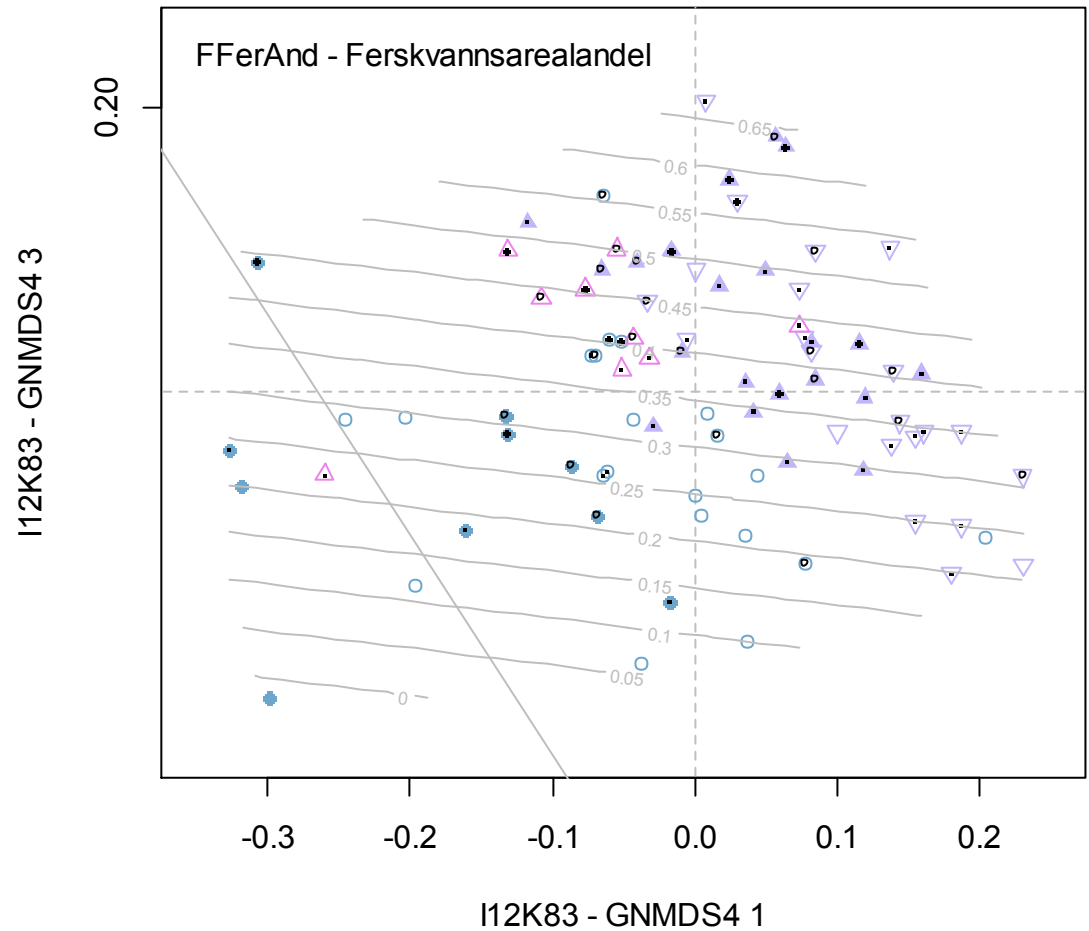


- Det er variabler fra de samme gruppene som er korrelert både med akse 3 og akse 4
- Aksene 3 og 4 tolkes samlet
 - Landskapsgradienter relatert til
 - 'innsjøpreg' og 'myrpreg'

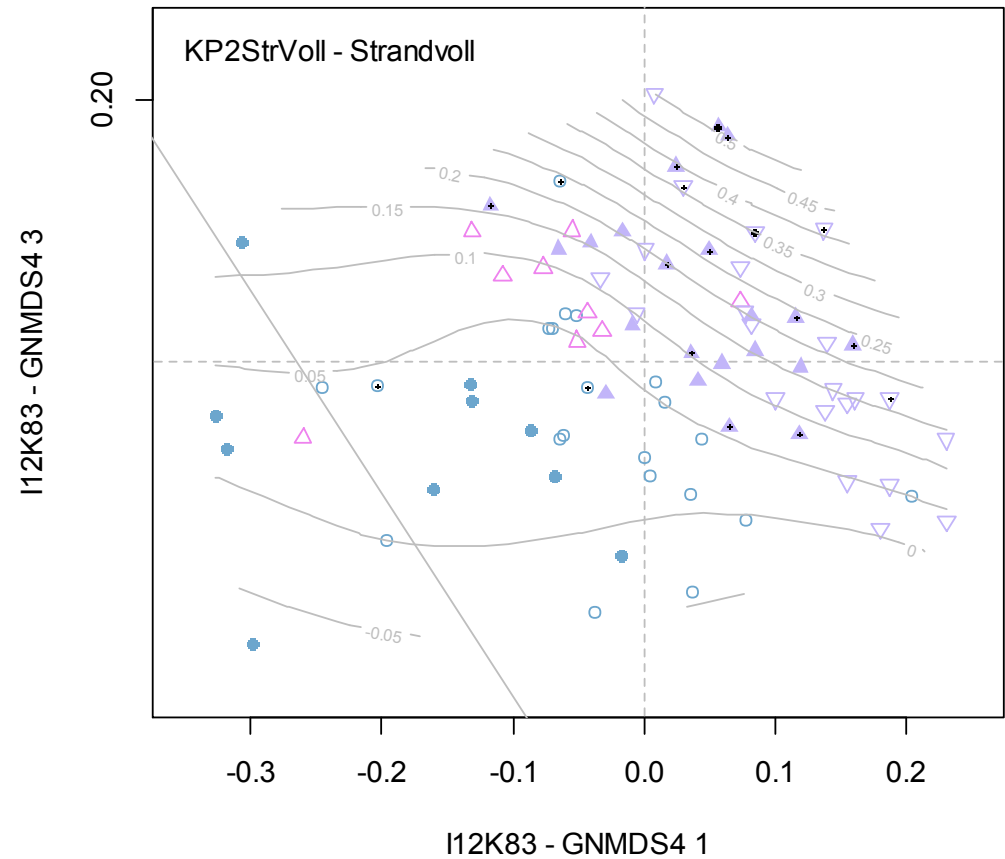
- Merk:
 - variasjon langs akse 3



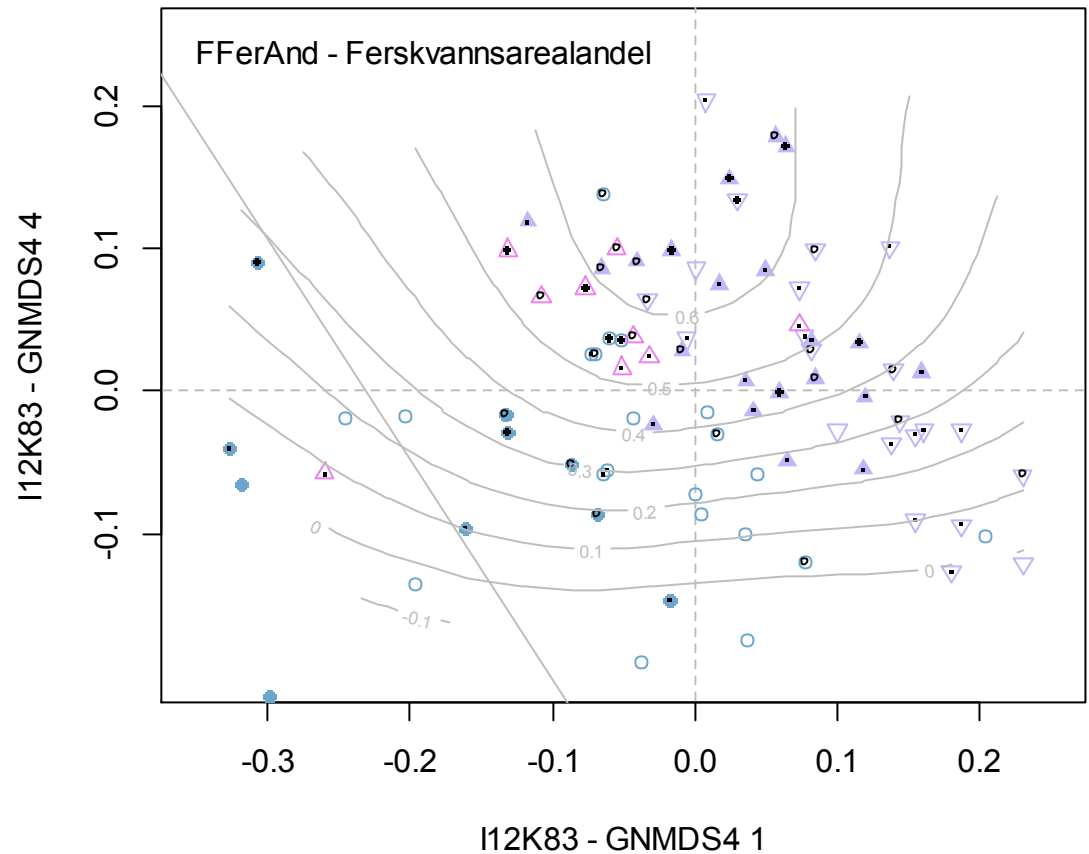
- Merk:
 - samme mønster som forrige



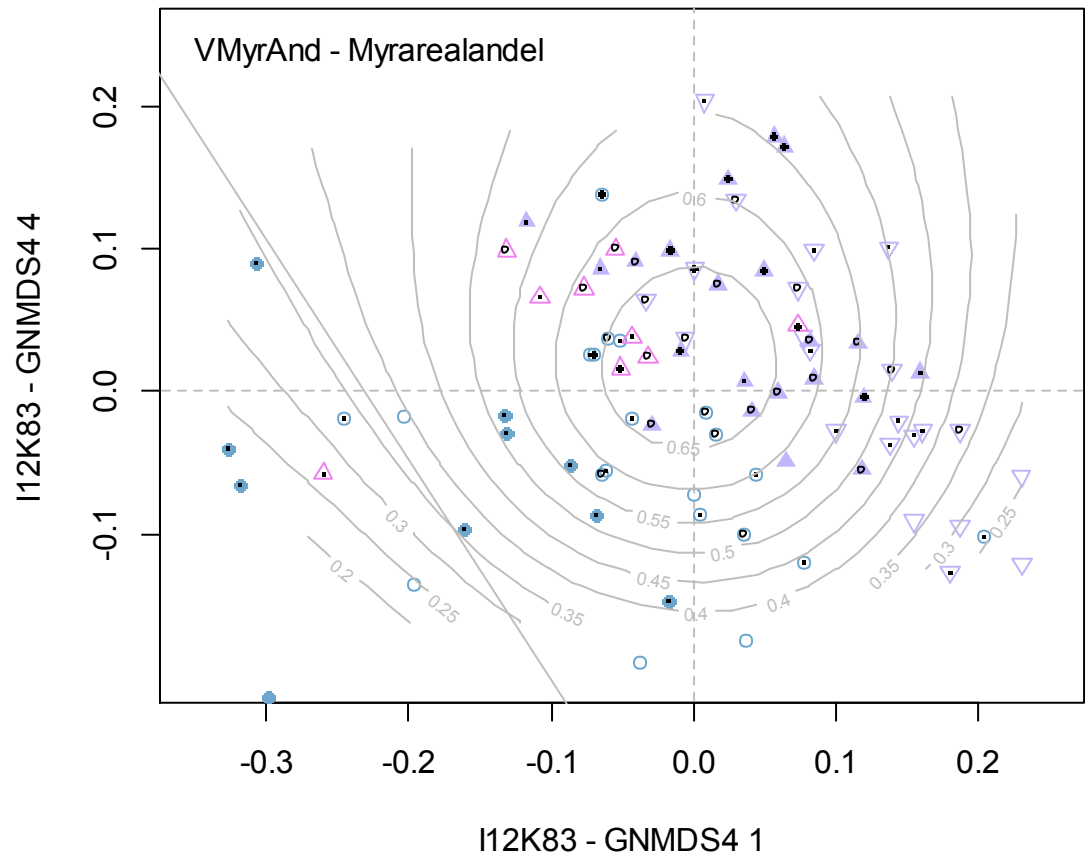
- Merk:
 - variasjon langs akse 3
 - Indikerer at strandvoller 'demmer opp' vann og våtmarker



- Merk:
 - positivt korrelert både med akse 3 ($\tau = 0.370$) og med akse 4 ($\tau = 0.405$)



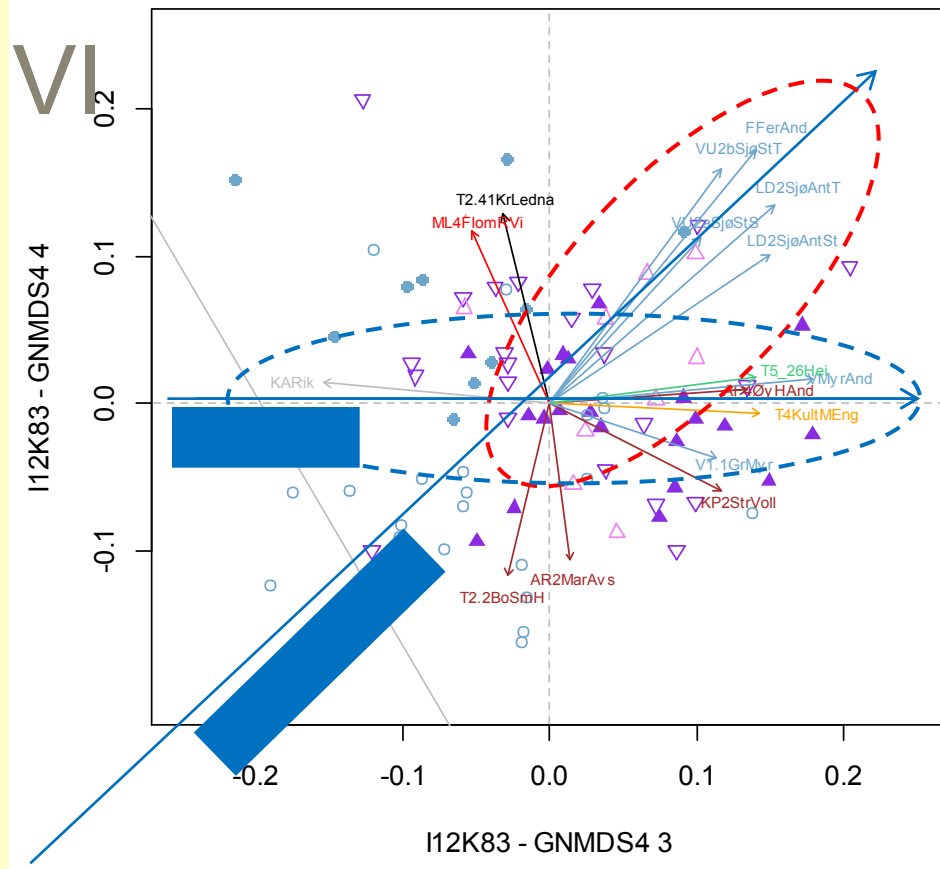
- Merk:
 - fordelingsmønster skiller seg fra mønsteret for ferskvannnsarealandel
 - unimodal respons på GNMDS 4
 - skiller seg med dette fra ferskvannnsarealandelen



Resultater: Kyst83 VI

- PCA-ordinasjon av 65 variabler korrelert med GNMDS 1 og/eller 2
- Identifiserer to landskapsgradienter
 - ‘innsjøpreg’, med variasjon innen flere grunntypegrupper

Lnr	Navn	Farge	#
A	Utbyggings-intensitet	svart (col=1)	1
B	Kyst-innland	brun (col=brown)	4
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	guloransje (col=orange)	1
D	Terrengujevnhet	rød (col=red)	1
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	blå (col=skyblue3)	7
F	Skoglandskapspreg	grønn (col=seagreen3)	1
G	Daltilknyttete landformegenskaper	fiolett (col=blueviolet)	0
H	Geologisk rikhet	lilla (col=violet)	1



- ‘myrpreg’, variasjon i myrarealandel

Resultater: Kyst83 VII

- Oppsummering av resultatene for kyst:
 - Den ytterste, ubebodde skjærgård skiller seg fra resten av kysten på i så mange egenskaper at grunntypeinndelingen må ta i betraktning en landskapsgradient ‘**skjærgårdspreg**’
 - Innenfor strandflaten og det åpne fjordlandskapet er det stor langs landskapsgradienten ‘arealutnyttelse’
 - en viktig følgefaktor er arealandel dyrka mark (‘**jordbruksutnyttelse**’)
 - I disse typene er det også betydelig variasjon langs to andre landskapsgradienter:
 - ‘**innsjøpreg**’ (GNMDS 3 og 4)
 - ‘**myrpreg**’ (GNMDS 4)

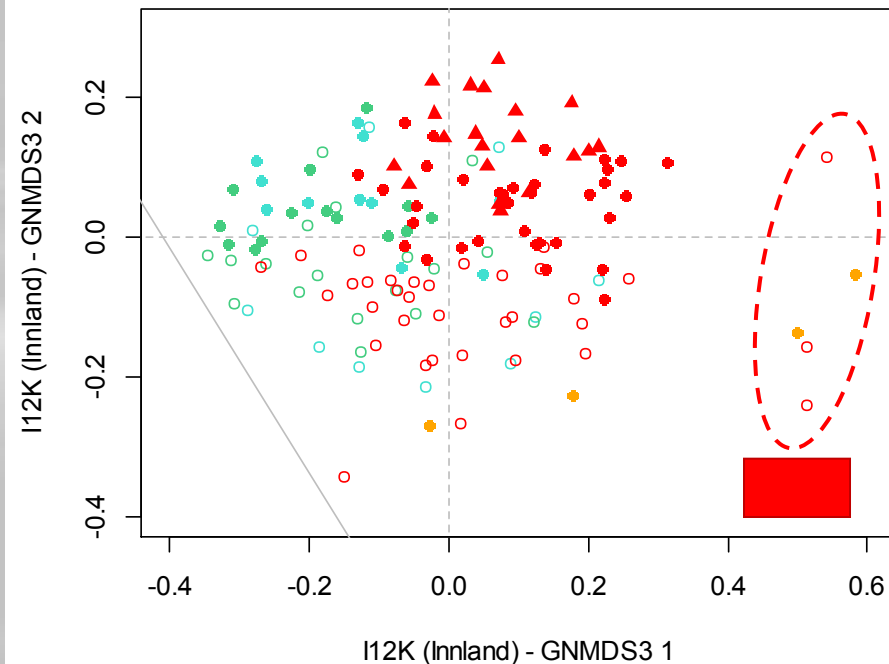
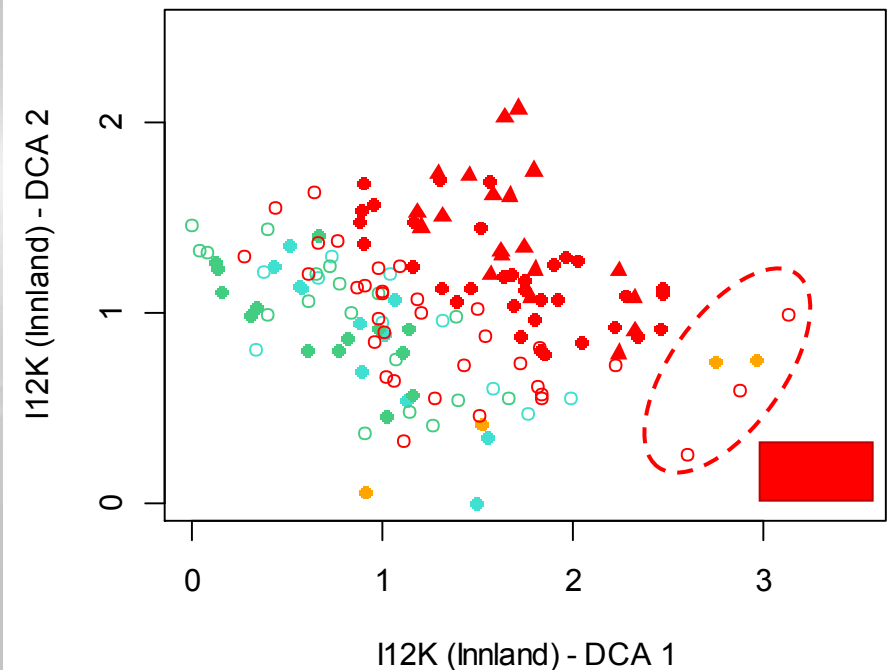
Resultater: Innland

- Tre bekreftete landskapsgradienter

	DCA 1	DCA 2	DCA 3
GNMDS3 1	0.8578	-0.1971	-0.0689
GNMDS3 2	0.1370	0.3255	0.5538
GNMDS3 3	-0.0778	0.5201	-0.2615

```
Eigenvalues      DCA1   DCA2   DCA3   DCA4
Decorana values  0.2806 0.1309 0.10321 0.07090
Axis lengths     3.1238 2.0737 1.69990 1.62737
```

- Identifiserer gruppa av OEer fra bre som en avvikende gruppe
- landskapsgradient 'brepreg'
- Tolker ikke denne ordinasjonen, men analyserer separat Innl140 uten de brepregete avvikerne

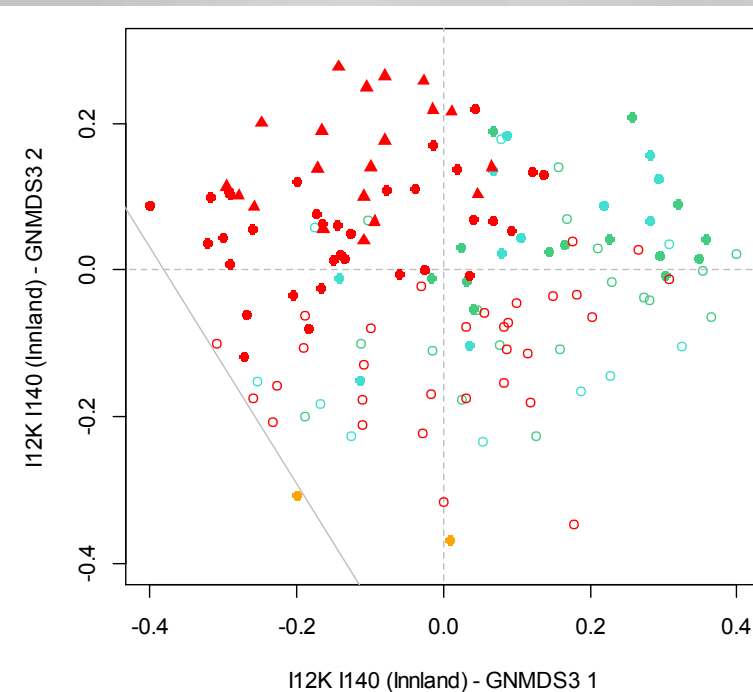
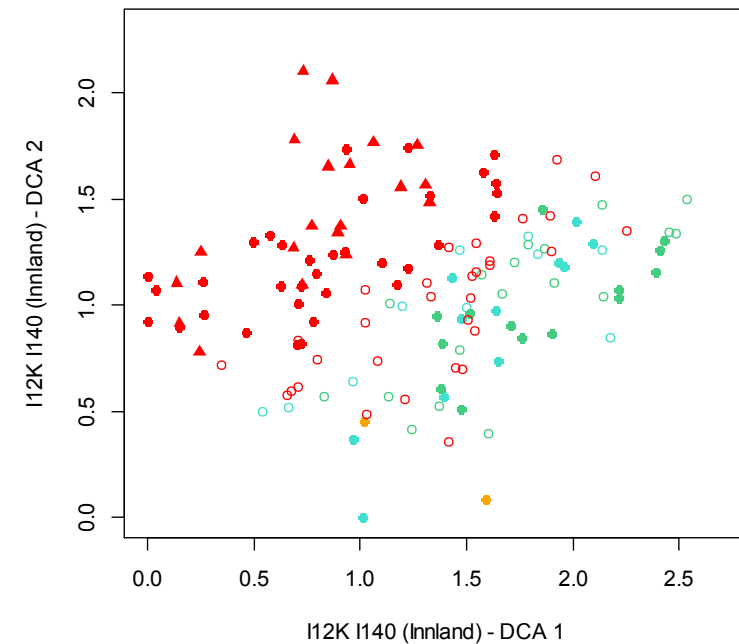


Resultater: Inn140 I

- Tre bekreftete landskapsgradienter

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
Eigenvalues	0.1432	0.1173	0.06164	0.05101
Decorana values	0.1642	0.1102	0.07405	0.04838
Axis lengths	2.0951	1.9311	1.30257	1.30692

	DCA 1	DCA 2	DCA 3
GNMDS3 1	0.8688	0.2016	0.0140
GNMDS3 2	-0.0751	0.4522	0.4594
GNMDS3 3	-0.0065	-0.3902	0.4345

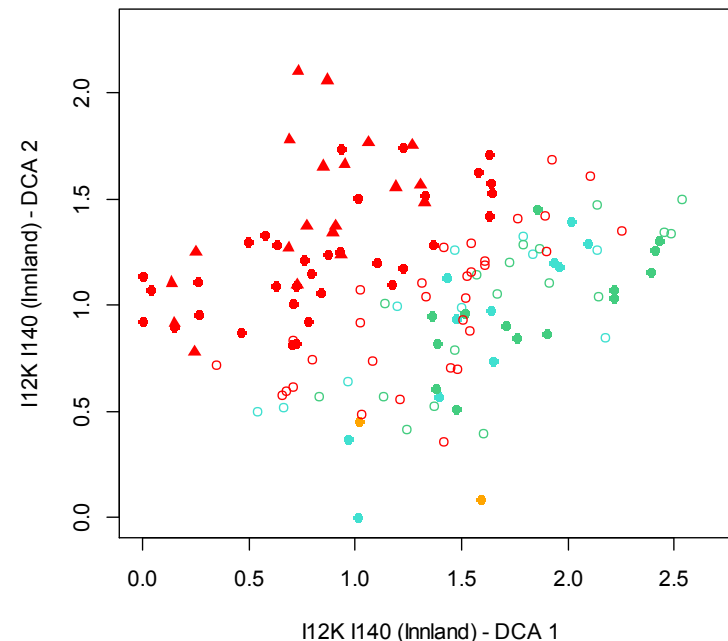


Resultater: Inn140 II

■ GNMDS akse 1

– 44 variabler er korrelert med GNMDS 1

- 3 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
- 16 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
- 25 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)



Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	19
B	Kyst-innland	4
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	4
D	Terrengujevnhet	7
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	1
F	Skoglandskapspreg	4
G	Daltilknyttete landformegenskaper	4
H	Geologisk rikhet	1

Primær faktor; har mange svært sterkt og sterkt korrelerte variabler, best T2ToByg Bygninger GAB totalt ($\tau = 0.665$).

Følgefaktor; sterk korrelasjon mellom arealandel dyrka mark og utbyggingsintensitet ($\tau = 0.547$) viser at det også i innlandet er en sammenheng mellom utbyggingsintensitet og oppdyrking.

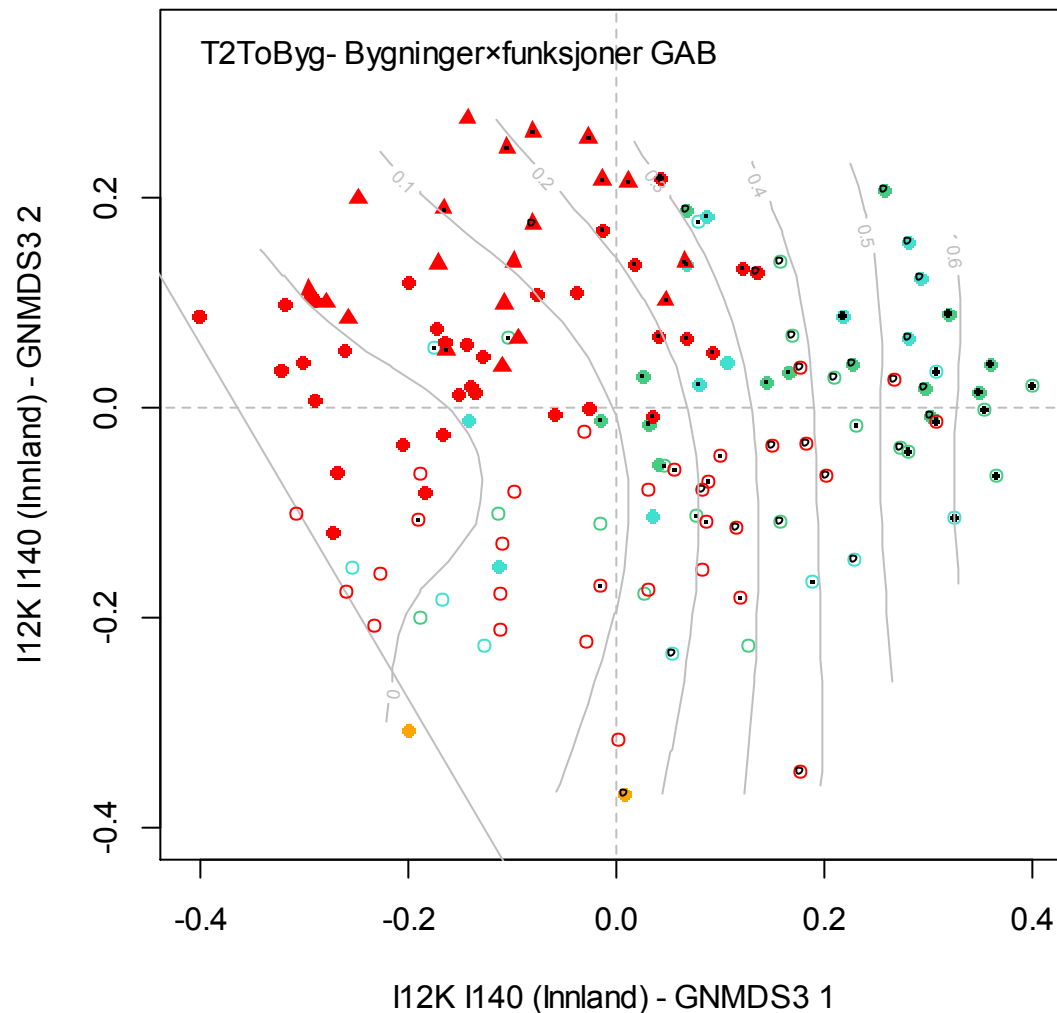
Følgefaktor; som reflekterer at omrdene med mest grovkupert terreng er dårligst egnet for botsetting

Følgefaktor? Myrarealandelen er sterkt positivt relatert til GNMDS 1 ($\tau = 0.564$)

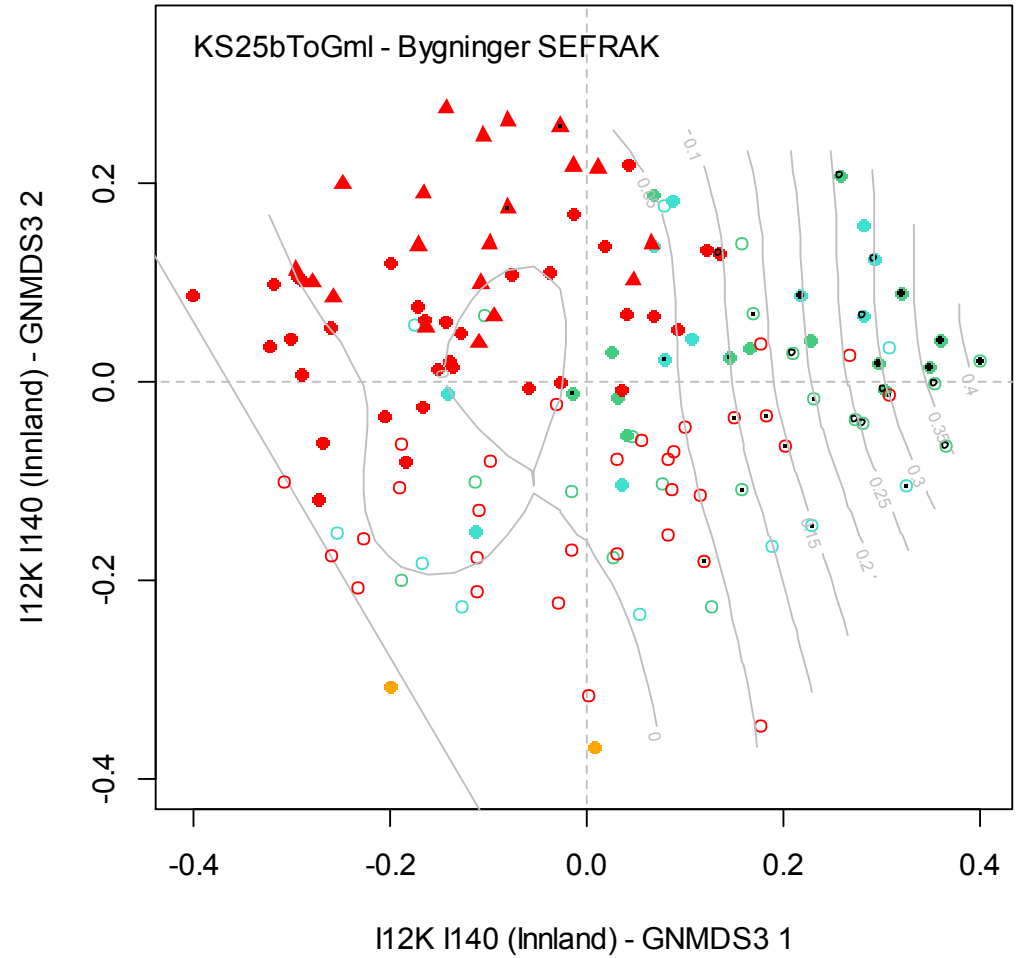
Følgefaktor? Den sterkest korrelerte variabelen er skogarealandelen ($\tau = 0.686$)

■ Merk:

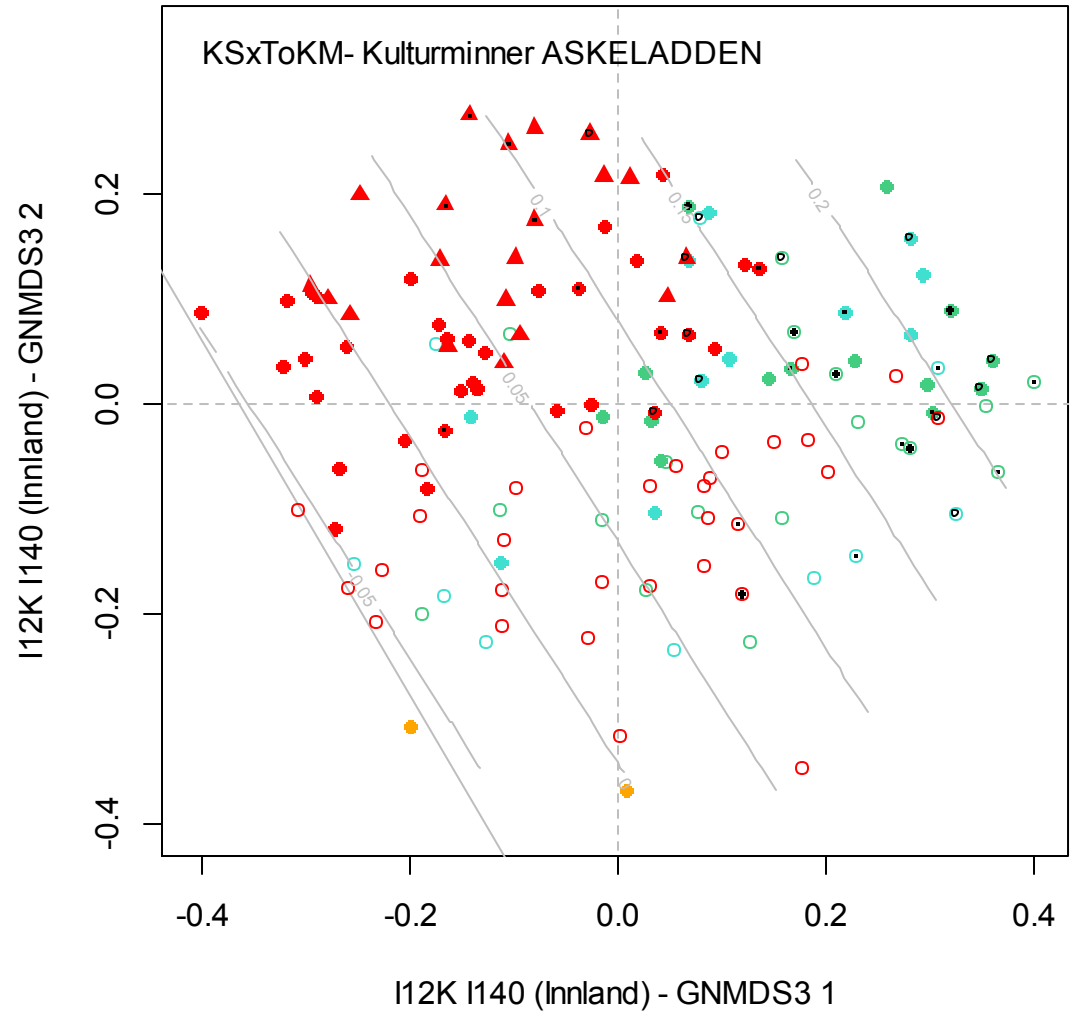
- gjennomgående lav utbyggingsintensitet i det grovkuperte/alpine ås- og fjelltopp-landskapet
- betydelig variasjon innenfor øvrige grunntypegrupper, men
- gjennomgående høyere utbyggings-intensitet i dal- enn i åslandskapet og høyere i daler s.str. enn i tilknytning til innlandsfjorder
- Sannsynligvis mangler endepunktet langs denne gradienten (by) i materialet vårt fra Nordland!



- Merk:
 - følger andre
'arealutnyttelses-
variabler'

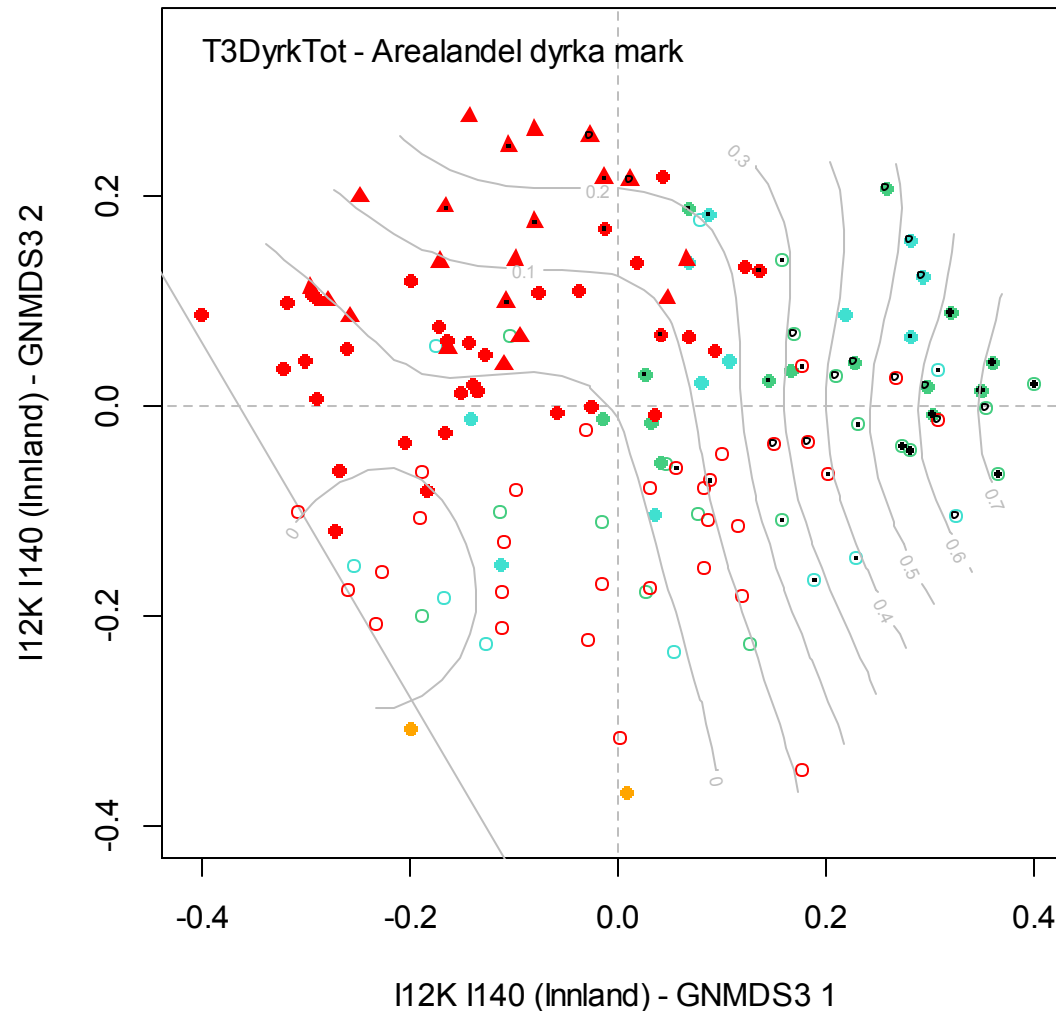


- Merk:
 - følger andre
'arealutnyttelses-
variabler'



■ Merk:

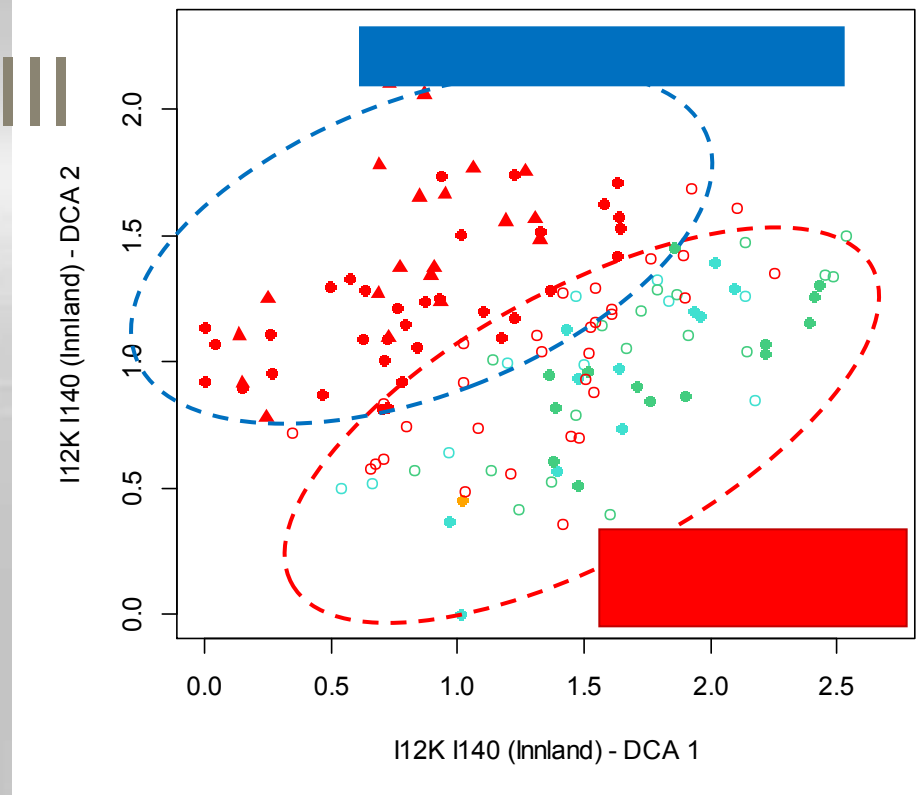
- Et litt avvikende mønster i forhold til arealutnyttelsesvariablene
- indikerer at det kan finnes en landskapsgradient **‘jordbruksutnyttelse’** som ikke alltid følger generell ‘arealutnyttelse’



Resultater: Inn140 III

- GNMDS akse 2
 - 15 variabler er korrelert med GNMDS 2
 - 0 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
 - 7 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
 - 8 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)
- Viser betydningen av **Relieff**

Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	0
B	Kyst-innland	4
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	0
D	Terrengujevnhet	5
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	1
F	Skoglandskapspreg	1
G	Daltilknyttete landformegenskaper	4
H	Geologisk rikhet	0



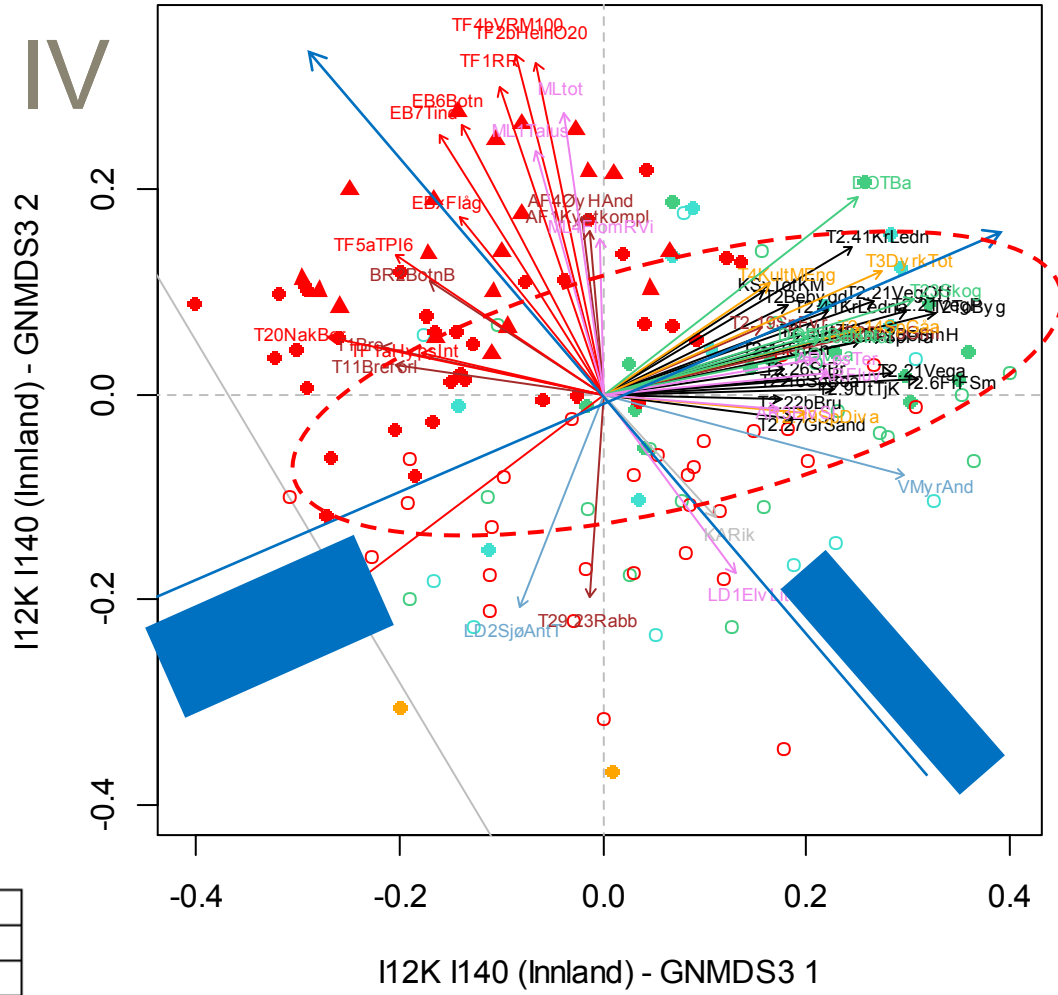
Følgefaktor av svakere korrelerte variabler

Primær faktor; variabler som i en viss grad uttrykker terrengformvariasjon mellom det småkuperte/åpne kontra det grovkuperte/nedskårne landskapet er sterkest korrelert

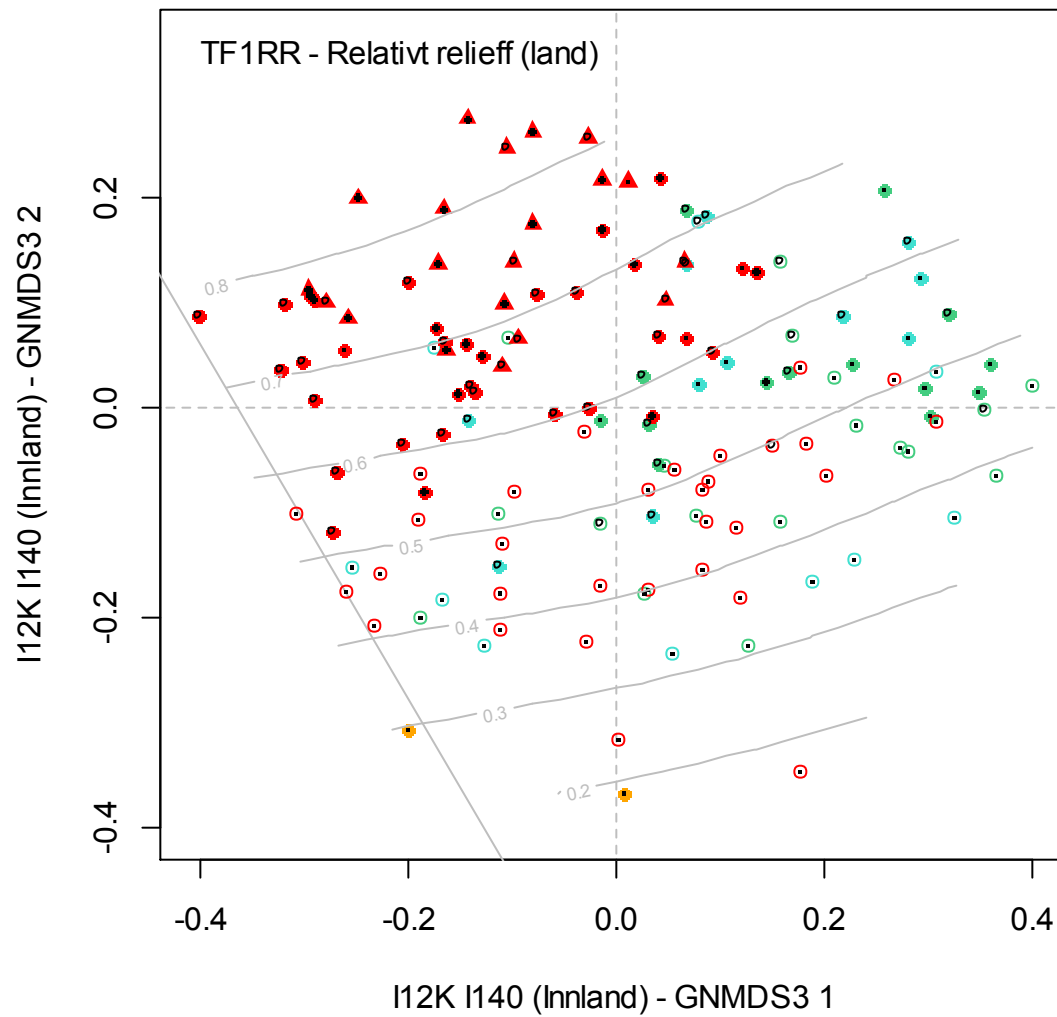
Følgefaktor; naturlig at daltilknyttete egenskaper er mer utpreget i mer grovkupert terreng

Resultater: Inn140 IV

- PCA-ordinasjon som viser hovedretninger for 55 variabler korrelert med GNMDS 1 og/eller 2
- Endrer ikke tidligere konklusjoner

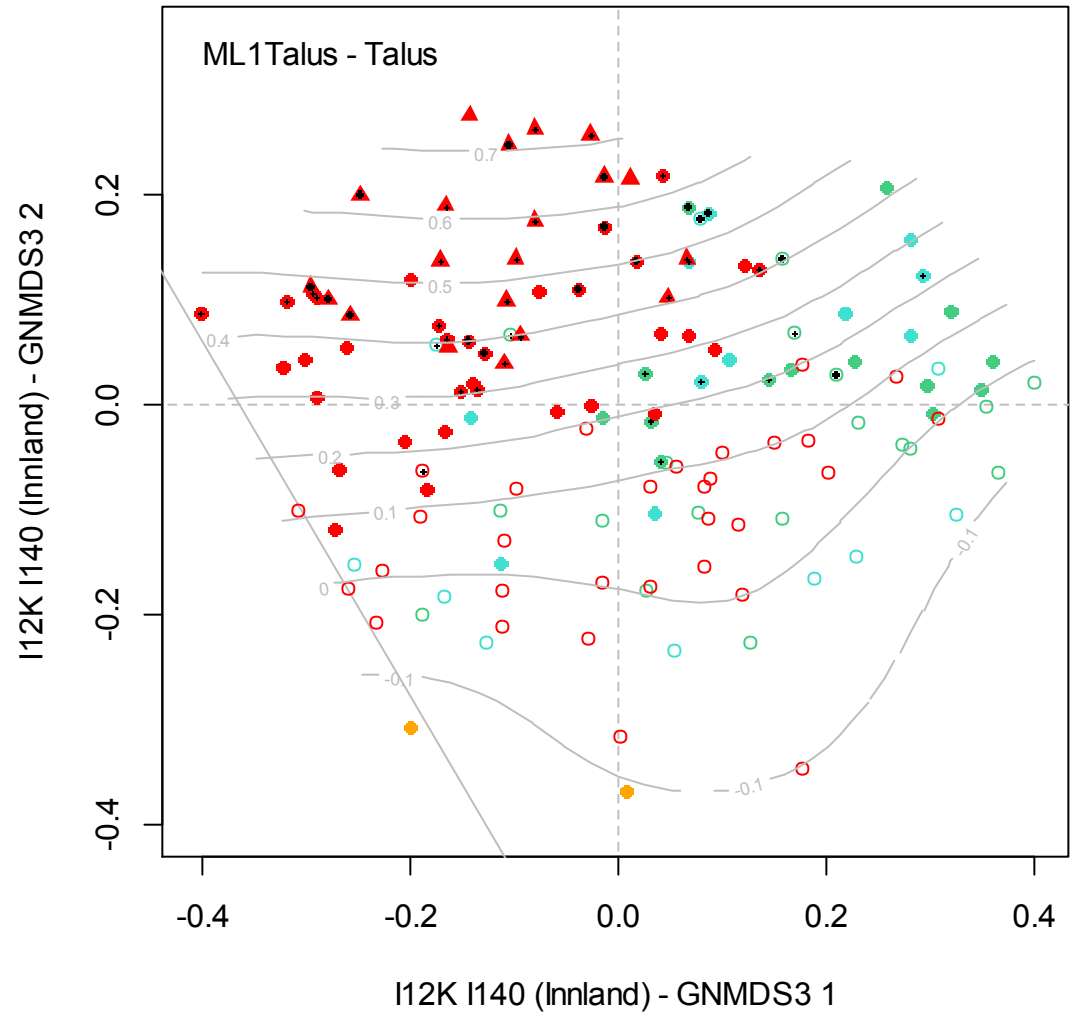


Lnr	Navn	Farge	#
A	Utbyggingsintensitet	svart (col=1)	18
B	Kyst-innland	brun (col=brown)	8
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	guloransje (col=orange)	4
D	Terrengujevnhet	rød (col=red)	10
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	blå (col=skyblue3)	2
F	Skoglandskapspreg	grønn (col=seagreen3)	5
G	Daltilknyttete landformegenskaper	fiolett (col=blueviolet)	7
H	Geologisk rikhet	lilla (col=violet)	1
9	Andre	grå (col=8)	0



■ Merk:

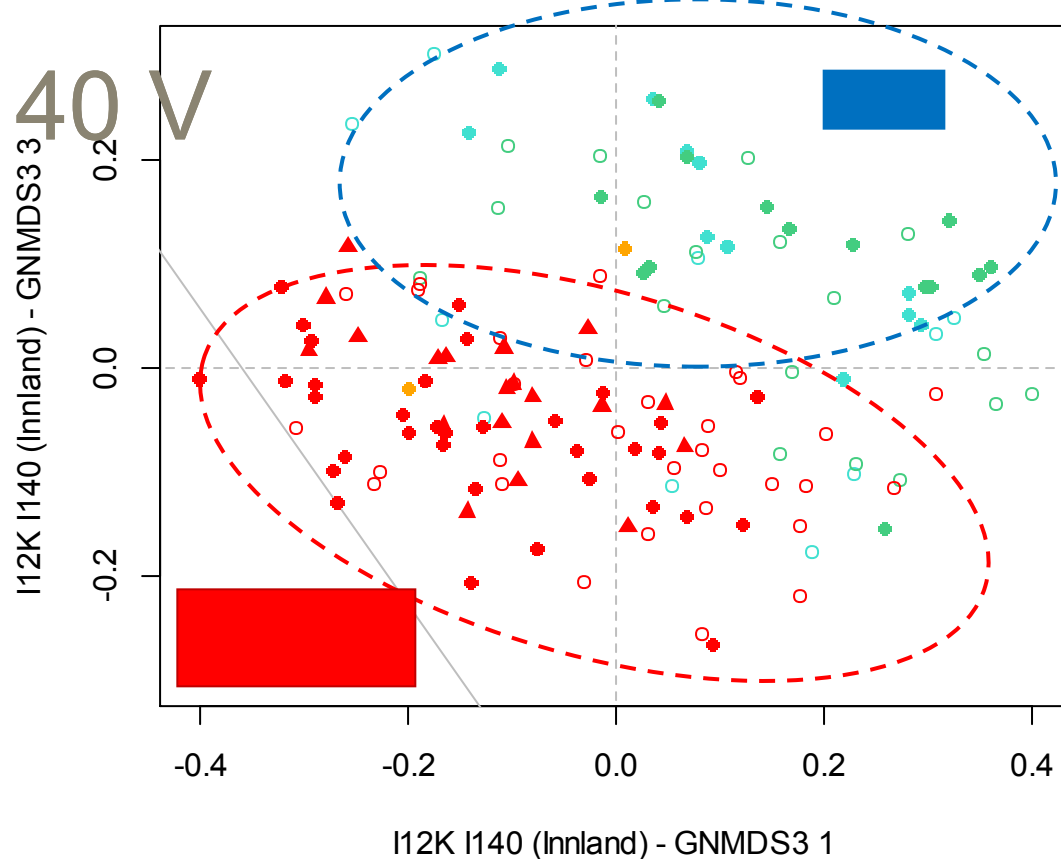
- sterkt korrelert med akse 2
- at ingen andre fersk- og våtmarksrelaterte variabler er korrelert med GNMDS 2



Resultater: Innl140 V

GNMDS akse 3

- 12 variabler er korrelert med GNMDS 2
 - 0 svært sterkt korrelert ($\tau > 0.6$)
 - 1 sterkt korrelert ($0.45 < \tau \leq 0.6$)
 - 11 korrelert ($0.3 < \tau \leq 0.45$)
- Skiller hovedtyper



Gr	Forklaring	#
A	Utbyggingsintensitet	0
B	Kyst-innland	3
C	Jordbruksutnyttelsesgrad	0
D	Terrengujevnhet	2
E	Våtmarks- og ferskvannspreg	0
F	Skoglandskapspreg	0
G	Daltilknyttete landformegenskaper	7
H	Geologisk rikhet	0

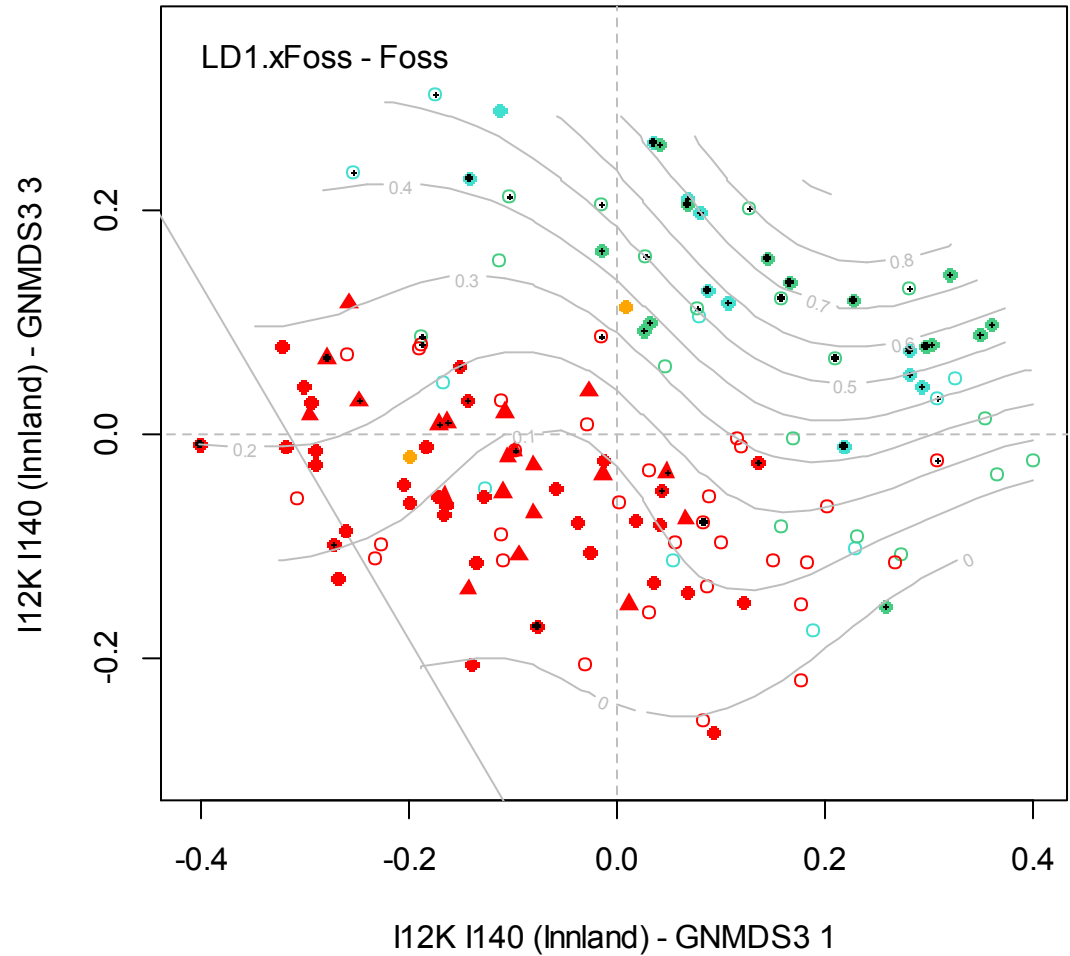
Følgefaktor av svakere korrelerte variabler

Følgefaktor; naturlig at daler har større terrengujevnhet og høydeforskjeller

Primær faktor; variabler som uttrykker terrengformforskjellermellom dal- og ås/fjelltopplandskap

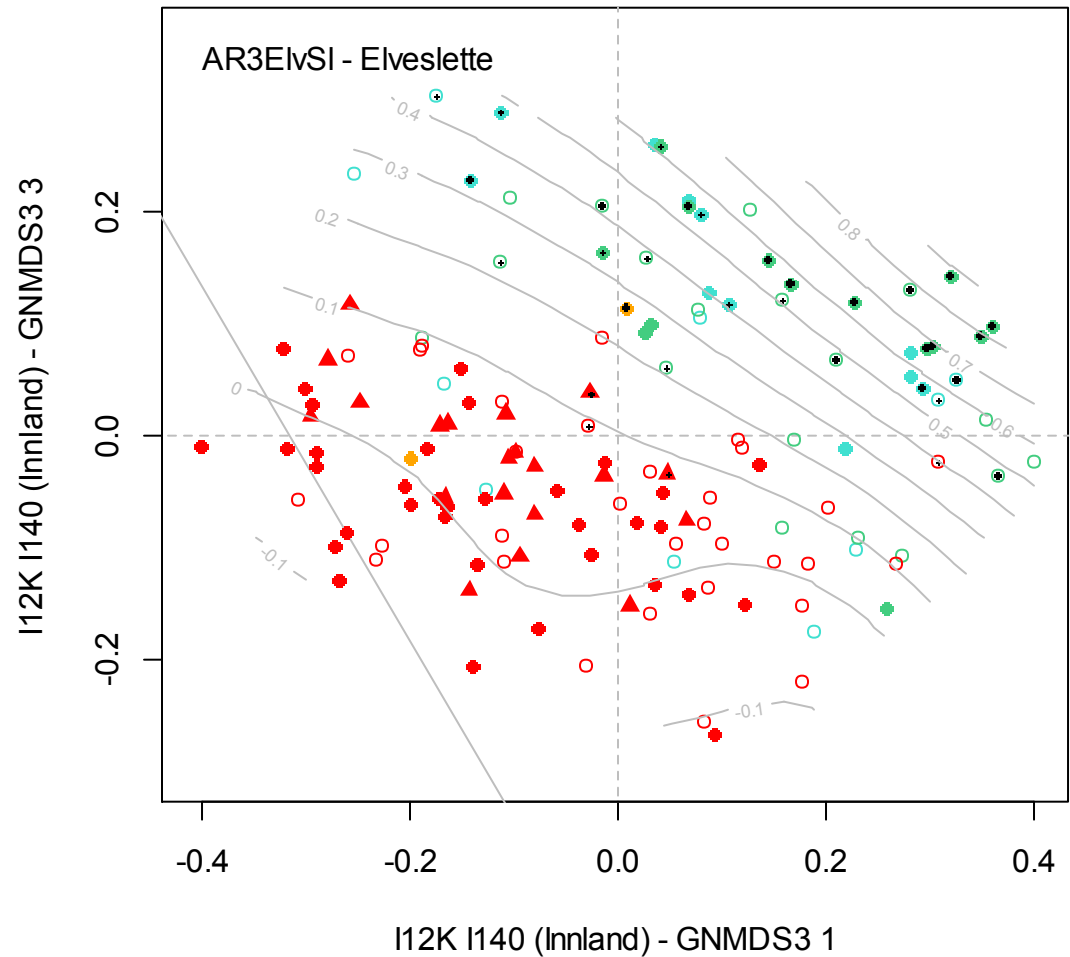
■ Merk:

- eneste variabel som er sterkt korrelert med akse 3 ($r = 0.461$)
- fosser er knyttet til daler



■ Merk:

- flere landformer er konsentrert til nedskåret dal- og innlandsfjordlandskap



Etter ordinasjonsanalysene: bearbeiding av analyseresultatene til et framlegg til hovedtype- og grunntypeinndeling for landskap i Nordland

■ Viktige spørsmål:

- Bør samvariasjonsmønstrene mellom landskapsvariablene få konsekvenser for hovedtypeinndelingen?
- Hvilke er de viktigste landskapsgradientene og innen hvilke hovedtyper finner vi stor variasjon langs dem?

■ Nye oppgaver:

- Velge ut 'nøkkelvariabler' til å representere de viktigste landskapsgradientene og definere trinn langs disse
- Lage grunntypeinndeling for hver hovedtype
- Lage en praktisk metodikk for landskapstypekartlegging etter det nye systemet, til bruk i Nordland i 2012
 - bestemme minstestørrelse på arealenheter som skal utfigureres
 - regler for avgrensning av grunntype-arealenheter
- Utarbeide beskrivelsessystem for landskapstypene

Landskapstypedefinisjoner

- **Landskapstype:** ensartet type landskap med hensyn til landform og landskapets innhold av elementer
- **Landskap, hovedtype:** ensartet type landskap definert av overordnede landformer
- **Landskap, grunntype:** ensartet type landskap med hensyn til overordnet landform og landskapets innhold av elementer slik det kommer til uttrykk gjennom plasseringen langs de viktigste landskapsgradientene
- **Landskapsgradient:** Parallel, mer eller mindre gradvis variasjon i grunnleggende miljøforhold og forekomst og mengde av landskapselementer
- **Landskapselement:** Naturlig eller menneskeskapt objekt eller enhet som lar seg identifisere og/eller avgrense på en landskapsrelevant skala

Hvilke hovedtyper finner vi i Nordland?

- Resultatene viser at innholdet av landskapselementer er svært forskjellig mellom kyst og innland
- Det gir grunnlag for en hovedinndeling (over hovedtypenivå, i **hovedtypegrupper**), i
 - innlandslandskap
 - kystlandskap
 - marine landskap
- Resultatene gir støtte til en hovedtypeinndeling med 7 hovedtyper

Hvilke hovedtyper finner vi i Nordland?

Hovedtypegruppe	Hovedtype
Innlandslandskap	Dallandskap
	Innlandsfjordlandskap
	Ås- og fjellandskap
	Slettelandskap
	Tindelandskap?
Kystlandskap	Fjordlandskap
	Strandflaten (kystslettelandskap)
	Ås- og fjellkyst
Marine landskap	

Fra landskapsgradient til grunntype

- En grunntypeinndeling krever:
 - at inndelingen i hovedtyper er klar
 - at vi veit hvilke landskapsgradienter som er viktigst innenfor hver hovedtype (resultater av ordinasjonsanalysene)
 - at landskapsgradientene er trinndelt (pragmatisk øvelse)
- Må finne et fornuftig kompromiss mellom oversiktligheit og detaljering når det gjelder
 - antall landskapsgradienter som brukes til grunntypeinndeling av hver hovedtype
 - antallet trinn langs hver landskapsgradient
- Det er alltid mulig å fange opp ‘resten’ av variasjonen i beskrivelsessystemet for registrering av egenskaper ved arealenhetene

Prinsipper for grunntypeinndeling

		Landskapsgradient 1		
		trinn 1	trinn 2	trinn 3
Landskaps-gradient 2	trinn 2	grunntype 2	grunntype 4	grunntype 6
	trinn 1	grunntype 1	grunntype 3	grunntype 5

				Landskapsgradient 1		
				trinn 1	trinn 2	trinn 3
Landskaps-gradient 2	trinn 2	Landskaps-gradient 3	trinn 2	grunntype 4	grunntype 8	grunntype 12
			trinn 1	grunntype 3	grunntype 7	grunntype 11
	trinn 1	Landskaps-gradient 3	trinn 2	grunntype 2	grunntype 6	grunntype 10
			trinn 1	grunntype 1	grunntype 5	grunntype 9

Vikige landskapsgradienter

- Følgende landskapsgradienter er identifisert som viktige i minst én hovedtype ved ordinasjonsanalysene:

'Gradientkategori'	Landskapsgradient	Empirisk grunnlag
Naturlandskapsgradient	Relieff (RE)	Hele: 2; Inn140: 2
	Brepreg (BP)	Hele: 1/2; Inn1: 1
	Skjærgårdspreg (SP)	Hele: 2; Kyst: 1
	Borealt/alpint landskap (BA)	Hele: 1/2, Kyst83: 1/2; Inn140: 1
	Innsjøpreg (IP)	Kyst83: 3/4, Inn140: 2
	Myrpreg (MP)	Kyst: 3
Utnyttelsesgradient	Arealutnyttelse (AU)	Hele: 1; Kyst83: 1/2; Inn140: 1
	Jordbruksutnyttelse (JU)	Følger AU, men ikke helt
	Dominerende hevdintensitet (DH)	Arealandeler kulturmarkseng og dyrka mark bare delvis korrelert

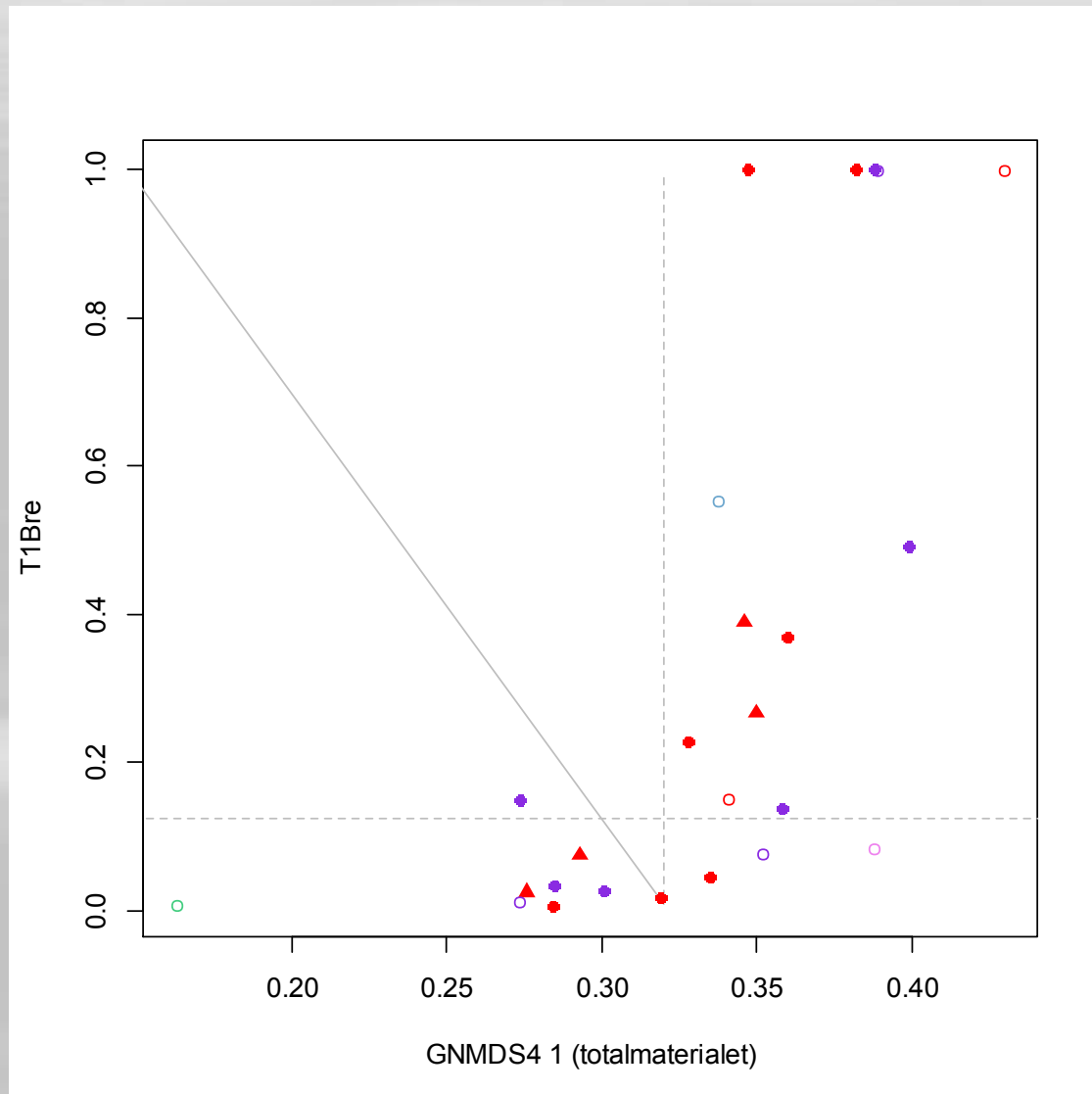
Vikige landskapsgradienter: Relieff

- Grunnlag for både hovedtype- og grunntypeinndelingen i NiN 1.0 Landskap
 - Deles i fire trinn på basis av to egenskaper:
 - relativt relieff (høydeforskjell innenfor et målenabolag)
 - TPI (*terrain position index*), >0 i konvekst terreng og < 0 i konkavt terreng

Landskapsgradient: Relieff (RE)	
Trinn	Definisjon
1 slettelandskap/ strandflaten	slettelandskap: $\max(RR(1 \text{ km})) < 50 \text{ m}$ strandflaten: $RR(\text{totalDEM}) < 100 \text{ m}$
2 åpent dal/fjordlandskap/ småkupert ås- og fjell-landskap	dalform: nedskjæring $< 400 \text{ m}$ ås-form: $RR(1 \text{ km}) < 250 \text{ m}$
3 nedskåret dal/fjordlandskap/ kupert ås- og fjell-landskap	dalform: nedskjæring $> 400 \text{ m}$ ås-form: $RR(1 \text{ km}) > 250$
4 tindelandskap	bare aktuell for ås- og fjell-landskap: tilfredsstiller kravet til å være kupert (trinn 3) og har i tillegg svært høy, positiv TPI

Vikige landskapsgradienter: Brepreg I

- Identifisert på Hele datamaterialet, GNMDS4 1
 - Sammenheng mellom GNMDS4 1 og arealandel bre
 - Sterkt brepreg følges av lavt innhold av landskapselementer



Vikige landskapsgradienter: Brepreg II

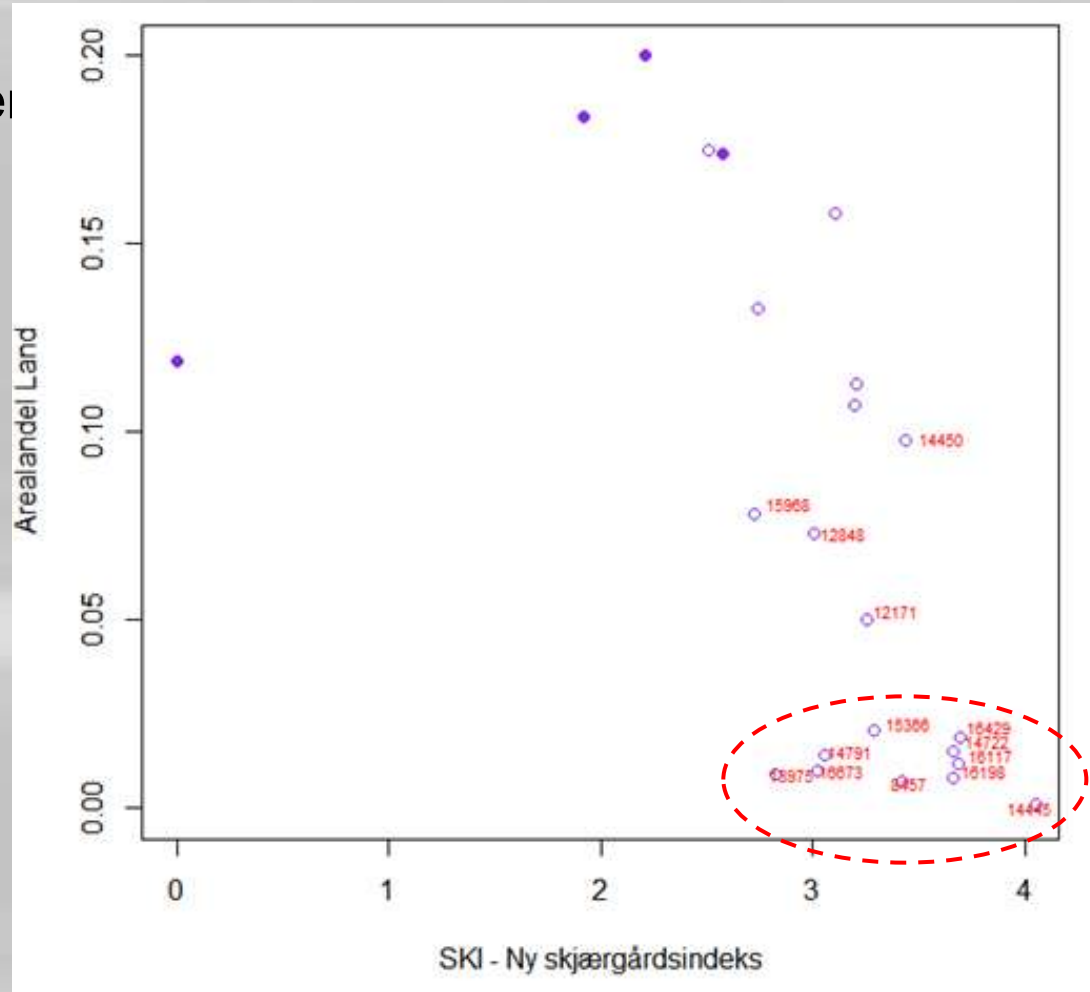
- Deles i to trinn på grunnlag av brearealandel:

Landskapsgradient: Brepreg (BP)	
Trinn	Definisjon
1 uten brepreg	arealandel bre $< 1/8$ av landarealet
2 med brepreg	arealandel bre $> 1/8$ av landarealet

Vikige landskapsgrad.: Skjærgårdspreg I

- Bare relevant for Strandflaten

- Aktuell for arealenheter som bare inneholder øyer i hav
- Skjærgårdsindeks (SKI)
 $1.347 - \ln [(\text{totalt landareal i km}^2) / (1 + \text{AntØyer})]$
- OEer med høy SKI-verdi og lav arealandel land kjennetegnes ved:
 - få landskapselementer
 - oftest uten bygninger
 - oftest uten jordbruksmark
 - 'skvalpeskjær'



Vikige landskapsgrad.: Skjærgårdspreg II

- Deles i tre trinn på grunnlag av en kombinasjon av skjærgårdsindeksen og arealandel land:

Landskapsgradient: Skjærgårdspreg (SP)	
Trinn	Definisjon
1 'normal' strandflate	skjærgårdsindeks < 2.5
2 indre skjærgård	arealandel land $> 4\%$ av landarealet og skjærgårdsindeks > 2.5
3 ytre skjærgård	arealandel land $< 4\%$ av ei rute som kan omkrives øygruppa og skjærgårdsindeks > 2.5

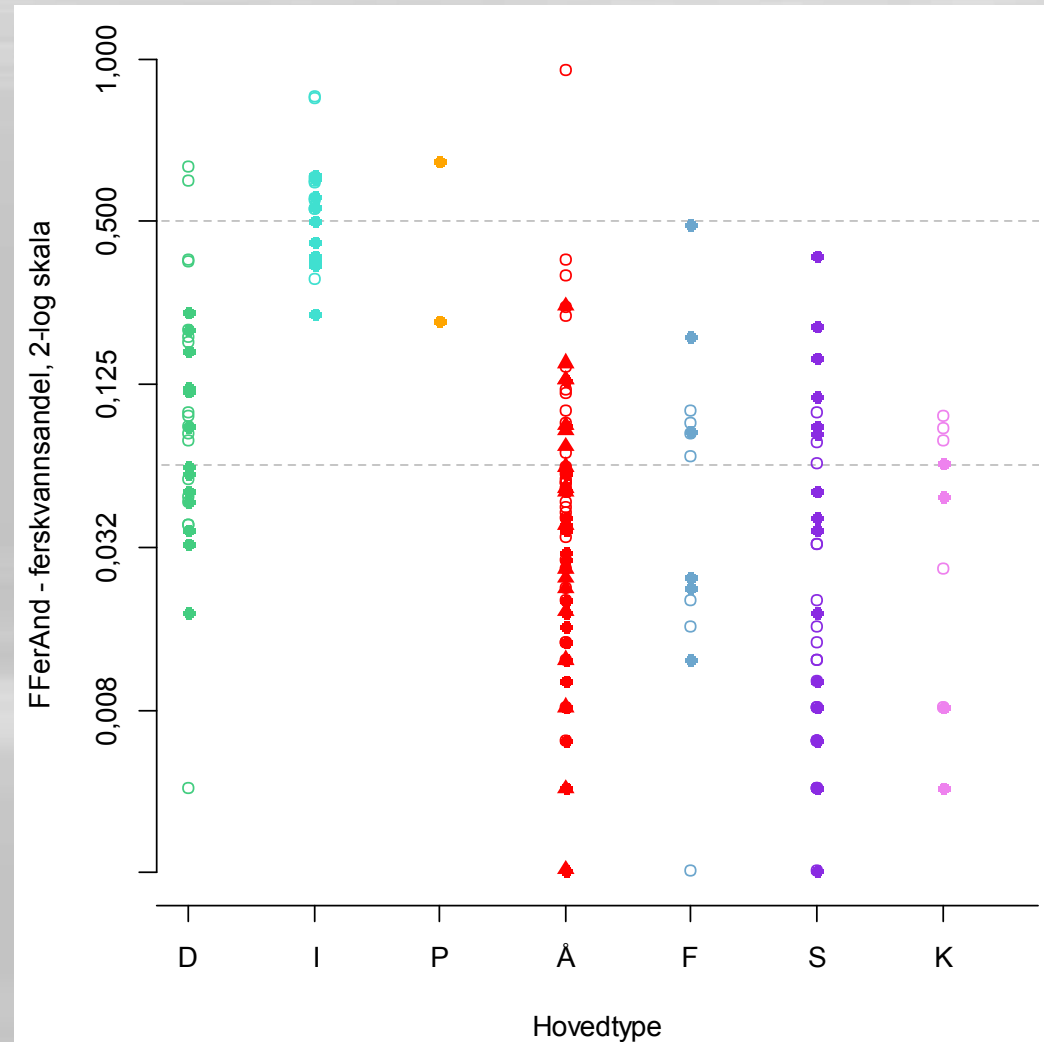
Vikige landskapsgradienter: Borealt/alpint landskap

- Skoggrensa utgjør viktig grense mellom (potensielt) skogkledd landskap og fjell-landskap
- Mange landskapselementer er knyttet til enten skoglandskapet eller fjell-landskapet
 - Deles i to trinn:

Landskapsgradient: Borealt/ alpint landskap (BA)	
Trinn	Definisjon
1 borealt landskap	plassering hovedsakelig under skoggrensa (alpine soner)
2 alpint landskap	plassering hovedsakelig over skoggrensa (alpine soner)

Vikige landskapsgrad.: Innsjøpreg I

- Mange landskaps-egenskaper er knyttet til forekomst av innsjøer
- Ferskvannsareal-andelen er ikke likt fordelt mellom hovedtypene



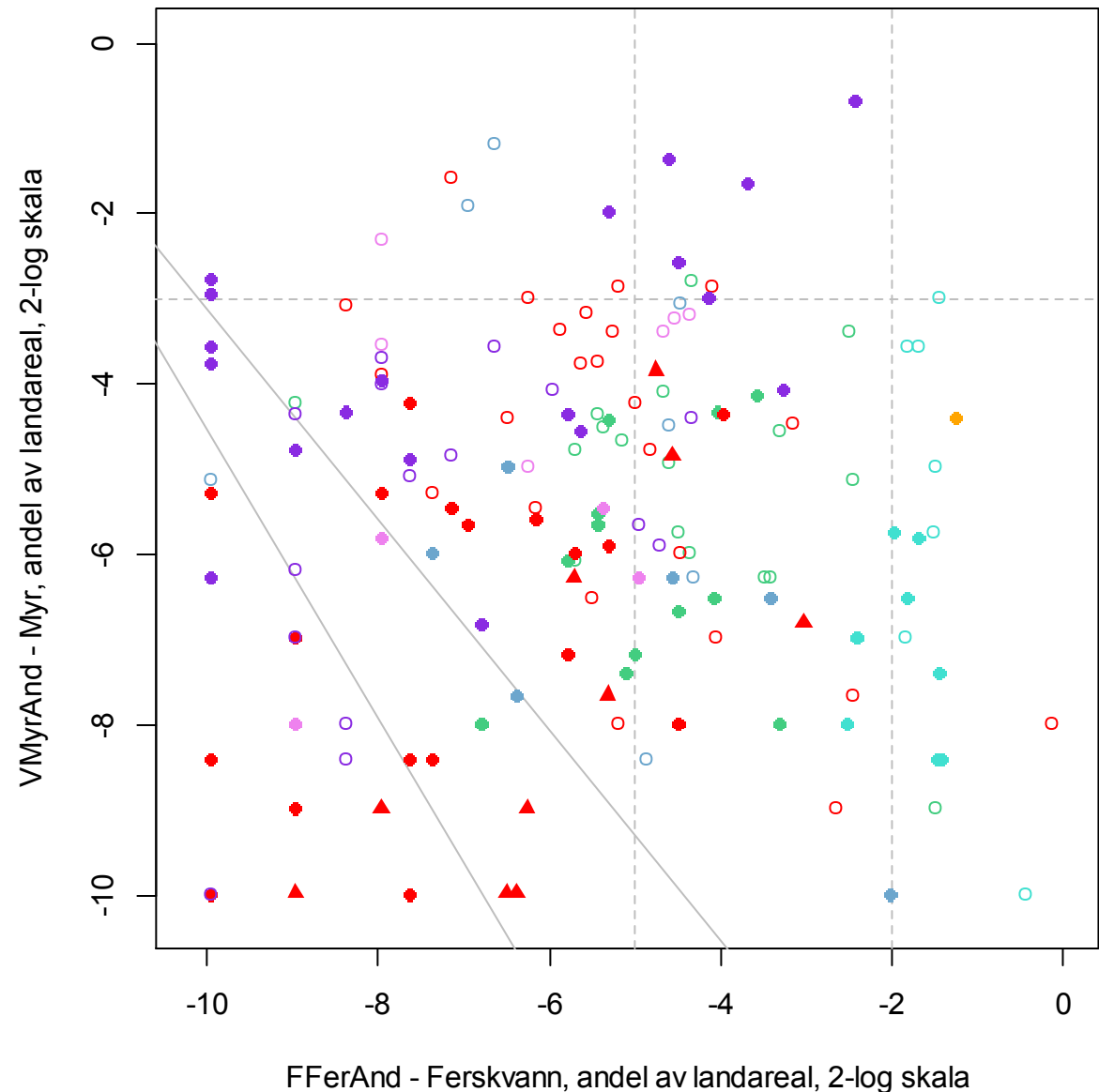
Vikige landskapsgrad.: Innsjøpreg II

- Deles i tre trinn på grunnlag av arealandel ferskvann:

Landskapsgradient: Innsjøpreg (IP)	
Trinn	Definisjon
1 lite	arealandel ferskvann $< 1/32$ av landarealet
2 middels	arealandel ferskvann mellom $1/32$ og $1/4$ av landarealet
3 sterkt	arealandel ferskvann $> 1/4$ av landarealet

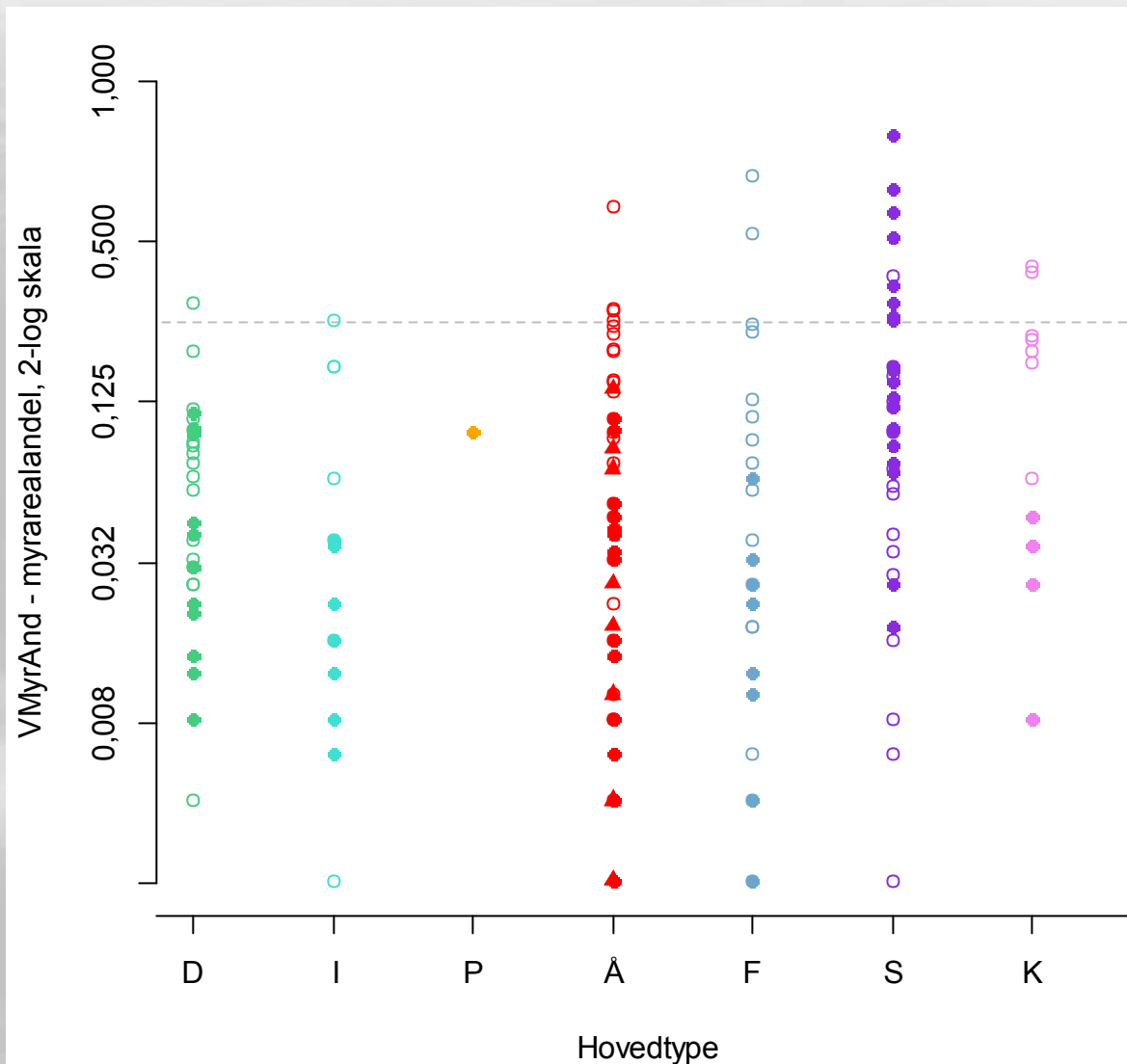
Vikige landskapsgrad.: Myrpreg I

- Forekomst av innsjøer og forekomst av myr er ikke korrelert
- Forekomst av myr identifiseres som viktig i ordinasjonsanalysen



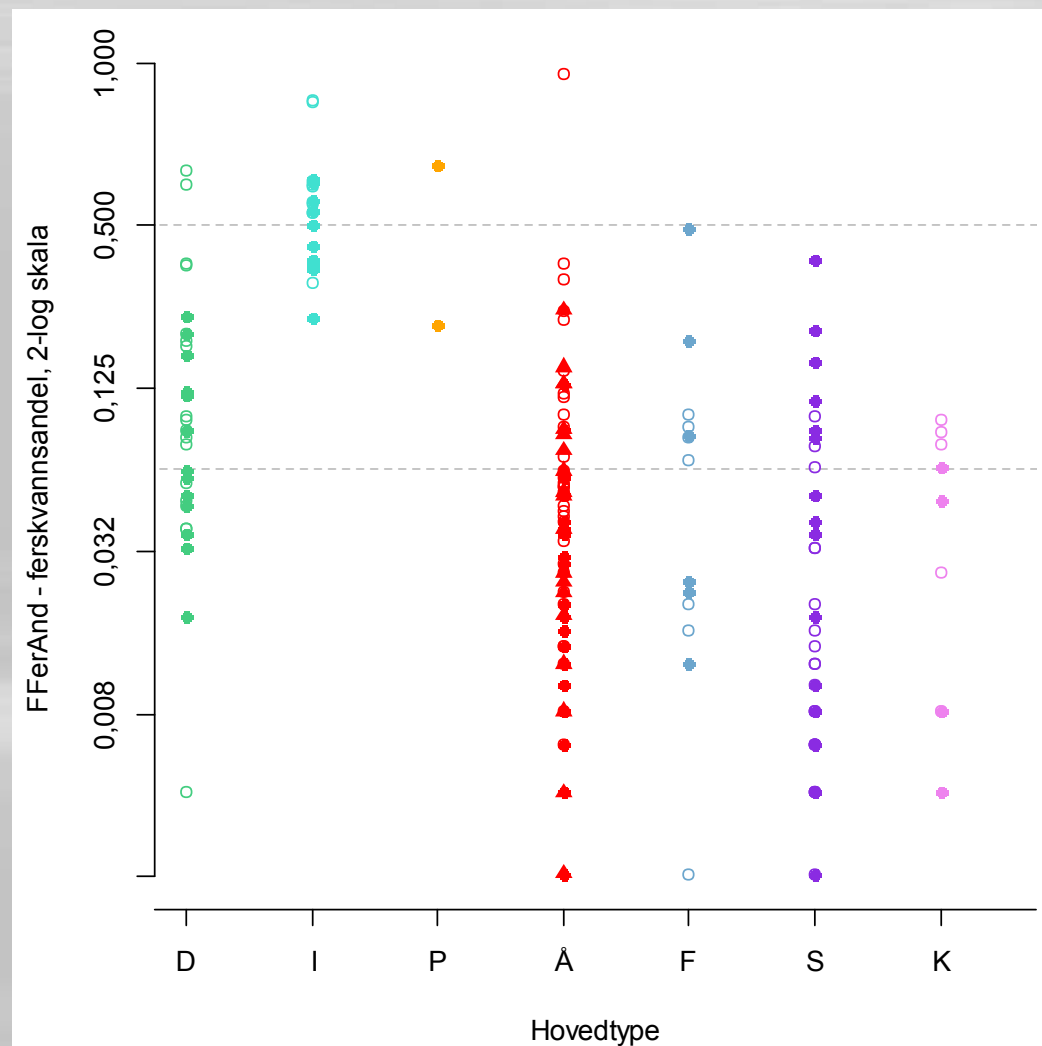
Vikige landskapsgrad.: Myrpreg II

- Forekomst av myr varierer mye, både innen om mellom hovedtyper



Vikige landskapsgrad.: Innsjøpreg I

- Mange landskaps-egenskaper er knyttet til forekomst av innsjøer
- Ferskvannsareal-andelen er ikke likt fordelt mellom hovedtypene



Vikige landskapsgrad.: Myrpreg III

- Deles i to trinn på grunnlag av arealandel myr:

Landskapsgradient: Myrpreg (MP)	
Trinn	Definisjon
1 lite	arealandel myr $< 1/8$ av landarealet
2 sterkt	arealandel myr $> 1/8$ av landarealet

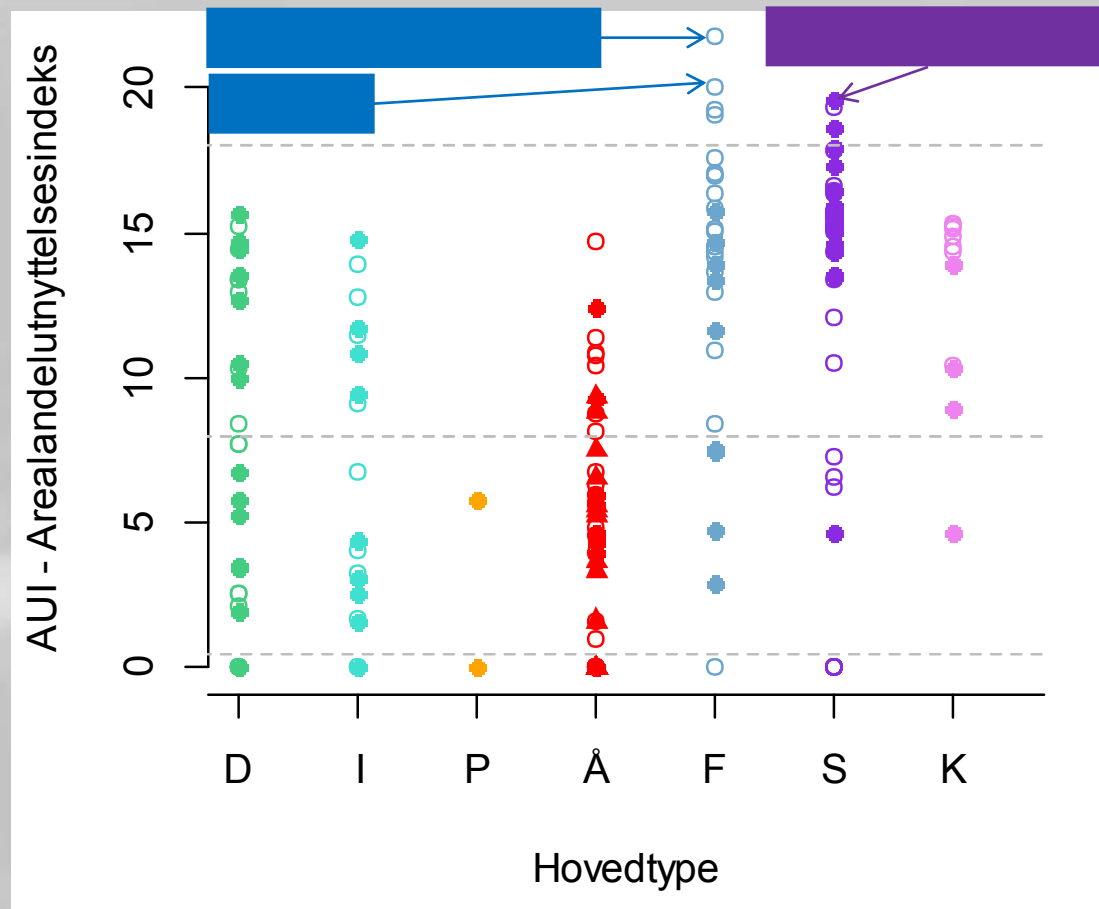
Vikige landskapsgrad.: Arealutnyttelse I

- Alle ordinasjonsanalyser identifiserer en hovedlandskapsgradient relatert til menneskelig aktivitet

- Nøkkelvariabler for denne gradienten er
 - Forekomst av bygninger
 - Forekomst av veger
 - Arealutnyttelsesindeks (AUI)

$$AUI = [\ln(\#GAB/km^2/0.04)/\ln(2)] + [\ln(\#TotVeg/km^2/0.04)/\ln(2)]$$

- Byer mangler i materialet fra Nordland



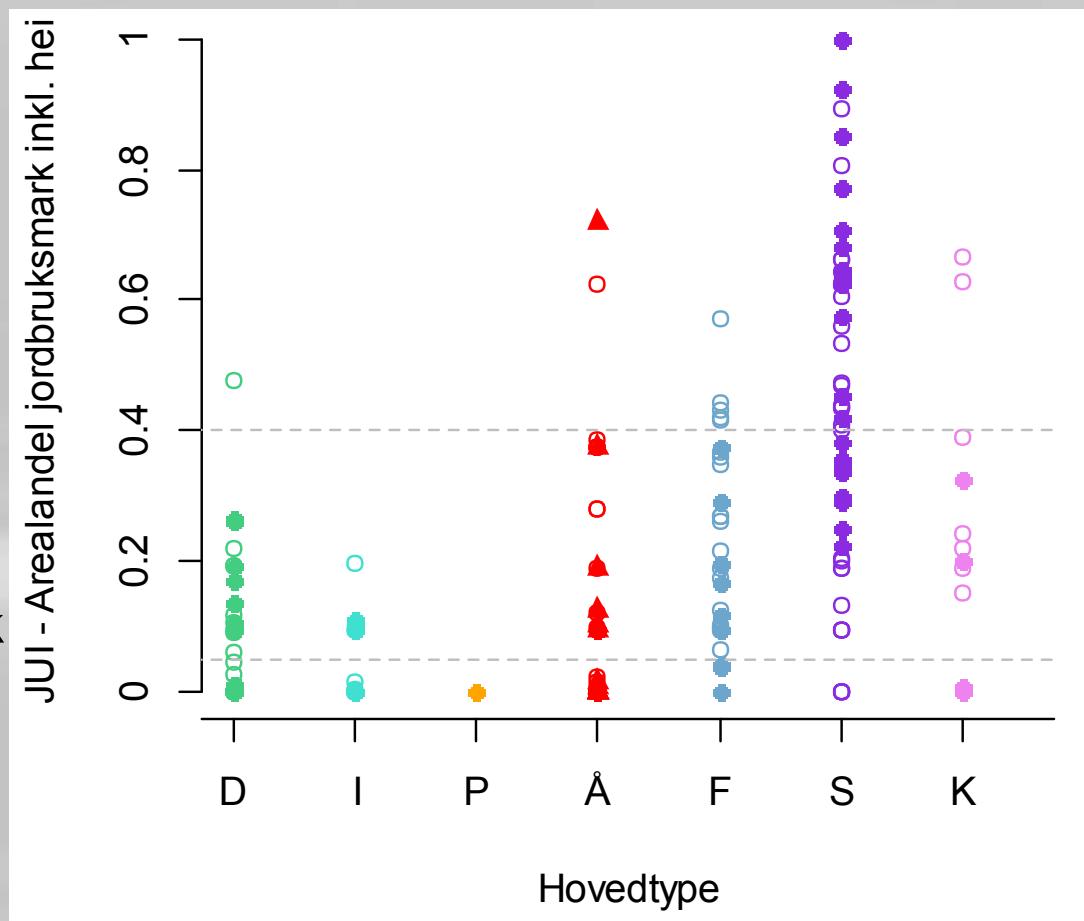
Vikige landskapsgrad.: Arealutnyttelse II

- Deles i fem trinn på grunnlag av AUI:

Landskapsgradient: Arealutnyttelse (AU)	
Trinn	Definisjon
1 ingen	mangler bygninger og veger
2 liten	få, spredte bygninger og/eller enkelte veger $1 < \text{AUI} < \text{ca. } 8$
3 middels	relativt høy bygningstetthet (boliger og/eller hytter) og/eller veger; $\text{ca. } 8 < \text{AUI} < \text{ca. } 18$
4 høy (tettsted, tettbygd hyttefelt)	tett bebygd uten bypreg eller relativt tett bebygd og med tett vegnett; $\text{AUI} > \text{ca. } 18$
5 svært høy (by)	bypreg; dominert av konstruert fastmark; sentrumsbebyggelse finnes; $\text{AUI} > \text{ca. } 24$

Vikige landskapsgr.: Jordbruksutnyttelse I

- I Nordland følger oftest arealandel jordbruksmark (både dyrka mark og summen av dyrka mark og hei) AUI
- Men dette gjelder ikke alltid, og ikke i andre deler av landet
- En lang rekke landskapselementer er knyttet til jordbruk
- Nøkkelvareabel for denne gradienten er
 - Arealandel jordbruksmark (T3+T4+T5+T26)
 - Jordbruksutnyttelsesindeks (JUI)



Vikige landskapsgrad.: Jordbruksutnyttelse II

- Deles i tre trinn på grunnlag av JUI:

Landskapsgradient: Jordbruksutnyttelse (JU)	
Trinn	Definisjon
1 minimal	Enten (a) arealandel $T3+T4 > 0$: $JUI < 0.05$, eller (b) hvis det ikke finnes T3 eller T4, $JUI < 0.2$
2 moderat	Enten (a) arealandel $T3+T4 > 0$ og $0.05 < JUI < 0.4$, eller (b) $JUI > 0.2$
3 høy (jordbrukslandskap)	$JUI > 0.4$ og $T3+T4 > 0.05$

Vikige landskapsgrad.: Dominerende hevdintensitet

- Ekstensivt og intensivt drevne jordbrukslandskap skiller seg sterkt med hensyn til innhold av landskapselementer
 - Deles i to trinn på grunnlag av andelen av den totale jordbruksmarka som er utgjøres av dyrka mark
 - Bare aktuell for grunntypeinndeling i jordbrukslandskap (JU trinn 3)

Landskapsgradient: Dominerende hevdintensitet (DH)	
Trinn	Definisjon
1 ekstensiv	andel T3 (åker og kunstmarkseng) < 40 % av totalt jordbruksareal (JUI)
2 intensiv	andel T3 (åker og kunstmarkseng) > 40 % av totalt jordbruksareal (JUI)

Fra landskapsgradient til grunntype I

- Hvilke landskapsgradianter er relevante for hvilke hovedtyper:

Hoved- type- gruppe	Hovedtype	Naturlandskapsgradianter						Utnyttelses- gradianter		
		RE	BP	SP	BA	IP	MP	AU	JO	DH
Innland	Dallandskap	2-3	1-2	-	1-2	1-3	1-2	1-5	1-3	1-2
Innland	Innlandsfjordlandskap	2-3	1-2?	-	1-2	-	1-2	1-5	1-3	1-2
Innland	Slettelandskap	<1>	1-2?	-	1-2	1-3	1-2	1-5	1-3	1-2
Innland	Ås- og fjellandskap	2-4	1-2	-	1-2	1-3	1-2	1-3 (4-5)?	1-3	1-2
Kyst	Fjordlandskap	2-3	-	-	<1>	1-2 (- 3)?	1-2	1-5	1-3	1-2
Kyst	Strandflaten	<1>	-	1-3	<1>	1-3	1-2	1-5	1-3	1-2
Kyst	Ås- og fjellkyst	2-3	-	-	<1>	1-3	1-2	1-3 (4-5)?	1-3	1-2

- Potensielt høyt antall grunntyper
 - ås- og fjell-landskap: $[3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 = 64] \cdot [5 \cdot (3+1) = 20]$

DALLANDSKAP						AU1	AU2				AU3				AU4				AU5
							J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	
									D1	D2			D1	D2			D1	D2	
RE3	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1														
					BP1	BA2	IP3	MP2											
	MP1																		
	IP2		MP2																
			MP1																
	IP1		MP2																
			MP1																
	BA1		IP3	MP2															
				MP1															
			IP2	MP2															
				MP1															
			IP1	MP2															
MP1																			
RE2	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1														
					BP1	BA2	IP3	MP2											
	MP1		1	1															
	IP2		MP2																
			MP1																
	IP1		MP2																
			MP1				1												
	BA1		IP3	MP2															
				MP1															
			IP2	MP2					1										
				MP1	1	1	1	1		4	1								
			IP1	MP2															
MP1		3						1	1										

[illegible]

SLETTELANDSKAP						AU1	AU2				AU3				AU4				AU5
							J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	
									D1	D2			D1	D2			D1	D2	
RE1	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1	2													
	BP1	SP3	BA1	IP3	MP2														
				MP1															
				IP2	MP2														
					MP1														
				IP1	MP2														
					MP1														
				SP2	BA1	IP3	MP2												
							MP1												
						IP2	MP2												
							MP1												
						IP1	MP2												
							MP1												
			SP1	BA2	IP3	MP2													
						MP1		1											
					IP2	MP2													
						MP1	1												
					IP1	MP2													
						MP1													
				BA1	IP3	MP2													
						MP1													
					IP2	MP2													
						MP1													
					IP1	MP2													
MP1																			

AS- OG FJELL-LANDSKAP						AU1	AU2				AU3				AU4				AU5
							J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	
RE4	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1	3	1**												
					MP2														
	BP1	SP1	BA2	IP3	MP1														
					MP2														
					MP1	2*		1											
					MP2														
					MP1	1		1			1								
					MP2														
					MP1														
					MP2														
					MP1														
					MP2														
					MP1														
					MP2														
MP1	4	2	1				1												
RE3	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1	4													
					MP2														
	BP1	SP1	BA2	IP3	MP1														
					MP2														
					MP1														
					MP2														
					MP1														
					MP2														
					MP1	9				1									
					MP2														
					MP1														
					MP2														
					MP1	1	1												
					MP2														
MP1	10	5	1			1													
RE2	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1	4													
					MP2														
	BP1	SP1	BA2	IP3	MP1														
					MP2														
					MP1														
					MP2														
					MP1	3	2												
					MP2														
					MP1	7*	1												
					MP2														
					MP1		1												
					MP2														
					MP1	2*		1				2							
					MP2						3								
MP1	1*	3	2			1	1												

FJORDLANDSKAP						AU1	AU2				AU3				AU4				AU5
							J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	
									D1	D2			D1	D2			D1	D2	
RE3	BP2 BP1	SP1 SP1	BA2 BA2	IP1	MP1														
				IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2														
					MP1														
				IP1	MP2														
					MP1														
			BA1	IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2														
					MP1			1			1	1							
				IP1	MP2														
					MP1		2	1			3	2							
RE2	BP2 BP1	SP1 SP1	BA2 BA2	IP1	MP1														
				IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2														
					MP1														
				IP1	MP2														
					MP1														
			BA1	IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2														
					MP1														
				IP1	MP2														
					MP1	1*					3	5		3	2	1			

STRANDFLATEN						AU1	AU2				AU3				AU4				AU5
							J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	
									D1	D2			D1	D2			D1	D2	
RE1	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1														
	BP1	SP3	BA1	IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2														
				MP1															
				IP1	MP2														
				MP1		9*					1								
		SP2	BA1	IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2						1								
												3							
				MP1															
				IP1	MP2														
				MP1					3			1	7				1		
		SP1	BA2	IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2														
				MP1															
				IP1	MP2														
				MP1															
			BA1	IP3	MP2														
					MP1														
				IP2	MP2							1	2			1			
													1						
				MP1															
				IP1	MP2												1		
				MP1															
									1		1	5	8	2					

AS- OG FJELLKYST						AU1	AU2				AU3				AU4				AU5
							J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	J1	J2	J3	J3	
									D1	D2			D1	D2			D1	D2	
RE3	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1														
					BP1	SP1	BA2	IP3	MP2										
			MP1																
			IP2	MP2															
			MP1																
			IP1	MP2															
			MP1																
			BA1	IP3	MP2														
				MP1															
				IP2	MP2														
				MP1				1											
				IP1	MP2														
				MP1			1			2									
RE2	BP2	SP1	BA2	IP1	MP1														
					BP1	SP1	BA2	IP3	MP2										
			MP1																
			IP2	MP2															
			MP1																
			IP1	MP2															
			MP1																
			BA1	IP3	MP2														
				MP1															
				IP2	MP2														
				MP1				2	1										
				IP1	MP2				2										
				MP1				1	1										

Fra landskapsgradient til grunntype II

- Svært mange kombinasjoner av trinn langs landskapsgradientene blir aldri realisert
- Det faktiske antallet realiserte grunntyper vil være begrenset (og håndterbart) også dersom alle de ni landskapsgradientene brukes til grunntypeinndelingen
- Hva gjenstår?
 - navnsetting av landskapsgradienter og trinn
 - prinsipper for navnsetting av grunntyper
 - fastsettelse av størrelseskriterier
 - praktisk kartleggingsinstruks